

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»

На правах рукописи

БАБАЕВА Мария Васильевна

**Разработка комплексной методики определения подлинности
вин на основе изучения компонентов экстракта**

Специальность: 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов
и функционального и специализированного назначения и общественного
питания

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:

доктор технических наук,

профессор

Панасюк А.Л.

Москва –2016

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Обзор литературы.....	10
1.1 Характеристика наиболее распространенных способов фальсификации алкогольной продукции	10
1.2 Назначение и принципы товарной экспертизы винодельческой продукции.....	15
1.2.1 Физико-химические методы определения подлинности вин	19
1.2.2 Понятие контролируемых показателей	31
1.3 Современные представления о составе экстрактивных компонентов вина	37
1.4 Характеристика факторов, влияющих на состав экстрактивных компонентов вина.....	40
1.4.1 Влияние почвенно-климатических условий и сорта винограда на состав экстракта вина.....	40
1.4.2 Изменение экстрактивных компонентов вин в процессе их производства	41
1.4.3 Влияние продолжительности и условий выдержки на состав экстрактивных компонентов вин	44
2. Объекты и методы исследования.....	46
2.1 Объекты исследования.....	46
2.2 Методы исследования.....	47
2.2.1 Методы определения нормируемых показателей	47
2.2.2 Хроматографический анализ компонентов экстракта	47
2.2.3 Спектрофотометрический анализ	52
2.2.4 Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	53
2.2.5 Хромато-масс-спектрометрия фенольных соединений вина.....	54
2.3 Математическая обработка экспериментальных данных	54
3. Экспериментальная часть.....	59

3.1 Анализ органолептических и физико-химических показателей отечественных и зарубежных вин при определении их подлинности	59
3.2 Исследование компонентов экстракта вина с целью установления его подлинности	90
3.2.1 Изучение состава и соотношения сахаров, органических кислот, аминокислот и глицерина в винах различных групп качества	91
3.2.2 Определение качественного и количественного состава фенольных соединений вин с целью их идентификации	110
3.2.3 Изучения оптических характеристик вин с целью их идентификации...	125
3.2.4 Изучение состава катионов и анионов вин разных винодельческих регионов.....	131
3.2.5 Идентификация вин на основе анализа элементного состава масс- спектрометрией с индуктивно связанной плазмой	136
3.3 Изучение корреляционных связей между составом компонентов экстракта и органолептической оценкой	145
3.4 Разработка комплексной методики оценки и идентификации вин	156
3.5 Расчет ожидаемого экономического эффекта от использования разработанной комплексной методики оценки подлинности вин	160
ВЫВОДЫ.....	163
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	165
Приложения.....	186

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

В Российской Федерации в последние десятилетия, прошедшие после завершения антиалкогольной кампании, приведшей к уничтожению значительной части виноградников, заметно вырос объем продаж и потребления вина. Это обусловлено не только увеличением объема поставок импортных бутылированных вин, но также и вин из импортных и отечественных виноматериалов, розлив которых осуществляется на Российских предприятиях. В условиях рыночной экономики в погоне за прибылью недобросовестные производители зачастую осуществляют выпуск фальсифицированной продукции. В результате различными контролирующими органами в торговой сети выявляется продукция, не отвечающая требованиям нормативной документации по показателям качества или не являющейся вином, как таковым [44, 18, 47].

Опасность от реализации поддельных вин состоит как в потенциальной возможности причинения вреда здоровью потребителей, так и в значительных финансовых потерях государства и добросовестных производителей, несущих дополнительные маркетинговые затраты на поддержание своей продукции.

В нашей стране качество вин на соответствие стандартам определяют всего лишь несколько нормируемых физико-химических показателей [35]. При этом два из них (минимальное содержание приведенного экстракта и максимальное содержание лимонной кислоты) внесены относительно недавно в последние версии стандартов. Как показывает практика, этих показателей часто бывает недостаточно для получения объективного заключения о подлинности вин. В тоже время за рубежом для оценки подлинности и качества вин используют контролируемые показатели, для которых нельзя установить единую норму, но это возможно сделать для

определенных групп вин конкретно по отдельным регионам производства. Известно, что вина относятся к условной группе винодельческой продукции, объединенной единой акцизной ставкой, и включают столовые вина (сухие, полусухие, полусладкие и сладкие), вина географических наименований, выдержанные вина географических наименований географических наименований и коллекционные вина географических наименований. В связи с этим представляют интерес широкие исследования состава вин различных категорий и регионов, представленных на отечественном рынке, с целью разработки методик и рекомендаций по определению подлинности и вин с дифференциацией по группам. Вопросы идентификации винодельческой продукции и выявления ее фальсификации в последнее время становятся наиболее важными направлениями отечественной и зарубежной энологии. Исследованиями известных отечественных и зарубежных ученых – Оганесянца Л.А., Жировой В.В., Агеевой Н.М., Гугучкиной Т.И., Якуба Ю.Ф., Положишниковой М.А., Гержиковой В.Г., Аникиной Н.С., Кузьминой Е.И., Сенькиной З.Е., Leske P., Schlesier K., Versini G., Capron X. и др. внесен большой вклад в изучение физико-химического состава различных типов вин, разработаны современные подходы и методики в оценке их происхождения и подлинности. Эти исследования являются основополагающими в ходе дальнейших исследований, направленных на разработку новых критериев оценки подлинности виноматериалов и вин.

Современные аналитические методы анализа требуют наличия довольно дорогостоящего импортного оборудования и достаточно высокой квалификации оператора. Поэтому при оценке подлинности виноматериалов в основном используются методы, предусмотренные требованиями действующего ГОСТ 32030-2013 «Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия». При возникновении сомнений по поводу качества виноматериалов предприятия обычно прибегают к услугам аккредитованных испытательных центров, что зачастую удлиняет процесс принятия решения. Кроме того, недобросовестные производители в погоне за

дополнительной прибылью, не всегда заинтересованы в объективной оценке качества дешевых виноматериалов, что является одной из причин появления большого количества фальсифицированной продукции.

Вино представляет собой сложным многокомпонентный продукт спиртового брожения виноградного сусла, физико-химический состав которого сильно варьирует в зависимости от большого числа природных и технологических факторов, что представляет определенную сложность в разработке критериев его подлинности. Наряду с продуктами брожения в вине присутствует большая группа экстрактивных компонентов, определяющих характер вкусовых ощущений, характерных как для отдельных сортов винограда, так и для регионов их произрастания. Для идентификации винодельческой продукции (в том числе выявления фальсифицированной продукции) требуется более углубленный анализ по значительно большему количеству физико-химических показателей, чем это обычно делается. Выявление групп экстрактивных компонентов и их соотношений, характерных для определенных вин позволит получить их дополнительные характеристики. При этом оценка подлинности вин требует комплексного подхода, с учетом всех выше перечисленных факторов.

Исходя из вышеизложенного, разработка комплексной методики определения подлинности вин на основе изучения компонентов экстракта является **актуальной**.

Цель и задачи исследования

Цель работы – научное обоснование и разработка комплексной методики определения подлинности вин на основе изучения состава их экстрактивных компонентов, позволяющей повысить эффективность товароведческой экспертизы.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести сравнительный анализ существующих способов оценки качества и современных методов идентификации винодельческой продукции;
- изучить физико-химический состав вин различных категорий и регионов и объединить их по группам однородной винодельческой продукции;
- определить особенности состава экстрактивных компонентов вин в зависимости от региона их производства;
- установить характерные показатели состава экстрактивных компонентов вин в зависимости от региона производства;
- установить возможные корреляционные зависимости между составом компонентов экстракта и органолептической оценкой однородных групп вин.

Научная новизна

Научная новизна исследований заключается в следующем:

- впервые определены особенности состава экстрактивных компонентов отдельных групп вин в зависимости от региона их происхождения;
- разработаны новые критерии оценки качества и подлинности вин на основе показателей качественного и количественного состава экстрактивных компонентов;
- предложены новые идентификационные показатели географического происхождения вин на основе их минерального состава;
- определены коэффициенты парной и индивидуальной корреляции для показателей экстракта вина и его органолептической оценки.

Практическая значимость

По результатам экспериментальных данных разработана научно обоснованная комплексная методика определения подлинности вин с учетом их происхождения, включающая современные аппаратные физико-

химические методы анализа компонентов экстракта, позволяющая выявлять фальсификат и существенно сократить оборот фальсифицированной продукции на алкогольном рынке. Использование разработанной методики на винодельческих предприятиях при проведении входного контроля виноматериалов позволит значительно повысить качество выпускаемой продукции. Расчетный экономический эффект от реализации данных разработок составит 21,46 млн. руб. для предприятий по производству и розливу винодельческой продукции мощностью 1,0 млн. дал в год.

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты сравнительной оценки вин по органолептическим и нормируемым физико-химическим показателям;
- использование современных инструментальных методов анализа при изучении компонентов экстракта вин различных групп качества;
- разработка новых критериев качества вин на основе соотношения компонентов экстракта;
- разработка идентификационных показателей сортовых вин на основе изучения состава их фенольных соединений и оптических характеристик;
- результаты исследования состава микроэлементов вин разных регионов производства;
- результаты исследований корреляционных зависимостей между показателями состава экстрактивных компонентов вин и их дегустационной оценкой;
- комплексная методика идентификации и оценки качества вина и рекомендации по совершенствованию технологического процесса производства высококачественных вин.

Апробация работы. Основные результаты работы доложены на XIII Международной научно-практической конференции «Стратегия развития пищевой промышленности», Москва (2007 г.); Межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых МГУТУ, Москва (2010 г.); IX Международной научно-технической конференции «Техника и технология

пищевых производств», Могилев (2013 г.); Международная научно-практическая конференция «О вопросах и проблемах современных сельскохозяйственных наук», Челябинск (2015 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 5- статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов, списка литературы и приложений. Основной текст диссертации изложен на 199 страницах, содержит 35 таблиц, 27 рисунков, 1 приложение. Список литературы составляет 184 источника, из них зарубежных – 57.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АК – аминокислоты;	ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная
ВК – винная кислота;	хроматография;
Гл – глицерин;	ИСП-МС – масс-спектрометрия с индуктивно-
ПЭ – приведенный экстракт;	связанной плазмой;
ОЭ – остаточный экстракт;	ПФС – полимерные формы фенольных
МВ – минеральные вещества;	соединений;
МК – молочная кислота;	СФМ – спектрофотометрический анализ;
ТК – титруемая кислотность;	СЭК – сумма экстрактивных компонентов;
РС – редуцирующие сахара;	ФА –фенилаланин;
Яб– яблочная кислота;	ФС – фенольные соединения

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Характеристика наиболее распространенных способов фальсификации алкогольной продукции

В соответствии с законом № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» в обороте могут находиться пищевые продукты, материалы и изделия, соответствующие требованиям нормативных документов. Не могут находиться в обороте, пищевые продукты, которые имеют явные признаки недоброкачества, вызывающие сомнения у представителей органов, осуществляющих государственный надзор и контроль в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов [121].

Не смотря на значительное улучшение ситуации с качеством винодельческой продукции в последние годы, эта проблема остается актуальной. Основными причинами забраковок винодельческой продукции остаются нарушение товарного вида, несоответствие органолептических показателей заявленному типу и наименованию вина -присутствие посторонних тонов в аромате и вкусе, отсутствие сортового аромата, негармоничность и разлаженность вкуса и другие, что свидетельствует о нарушении технологии приготовления или фальсификации с использованием различных пищевых добавок, этилового спирта невиноградного происхождения, ароматизаторов и красителей [18, 29, 45].

Еще в середине девятнадцатого столетия в России продавалось большое количество суррогатов вин известных марок, таких как херес, мадера, портвейн и даже шампанское. Такие суррогаты получали путем добавления в дешевые вина, произведенные в южных регионах России, спирта, сахара, колера, различных настоев или отваров трав и другого ароматического растительного сырья [12, 73, 181, 182].

На борьбу с фальсификацией вин, наносившей значительный урон отечественному виноделию и экономике страны в целом, был направлен принятый в 1914 году закон России «О виноградном вине», подписанный Его Императорским Величеством Николаем II. Предусмотренные этим документом довольно суровые меры наказания позволили значительно сократить объем фальсификации. Однако в период НЭПа эта проблема опять стала очень остро.

Наиболее существенные успехи в борьбе с фальсификацией вина были достигнуты в СССР, когда был введен строгий государственный контроль. Вся винодельческая продукция производилась на государственных предприятиях в строгом соответствии с «Основными правилами производства виноградных вин», утвержденными Главвино СССР. С распадом СССР и появлением большого количества частных предприятий, не смотря на имеющуюся нормативную документацию, проблема фальсификации винодельческой продукции возродилась и достигла огромных размеров.

В настоящее время в Российской Федерации отсутствует закон «О винограде и вине», который имеется в большинстве винодельческих стран мира, в том числе в США и Франции. В странах Европейского Союза существует строгая регламентация в сфере выращивания винограда, производства вина и его реализации, закреплённая законодательно [25].

Помимо отсутствия законодательной базы, известны несколько основных условий, способствующих фальсификации вин. Наиболее существенным из них, по мнению ряда исследователей, является слабая сырьевая база при одновременном повышении потребительского спроса на винодельческую продукцию [1, 27, 88]. Для сравнения: в 1984 году (перед началом так называемой «антиалкогольной кампании») под виноградниками в СССР было занято 1000 тыс. гектаров, а в 2015 г. площадь виноградников в Российской Федерации составила только 63 тыс. гектаров [103, 105].

Вместе с тем, необходимо отметить, что государство прилагает определенные усилия для поддержания и развития отечественного виноградарства и виноделия. Так в 2010 г. была принята и реализуется целевая программа «Развитие виноградарства Российской Федерации на 2011 – 2020 годы», которой предусматривается значительное увеличение валового сбора винограда, в том числе предназначенного для промышленной переработки [105]. Основной задачей, поставленной в данном документе, является решение проблемы сокращения площадей промышленных виноградников. Кроме того, согласно Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы, предусмотрена закладка виноградников на площади 37,6 тыс. га[103]. Однако претворению в жизнь этих планов препятствует разразившийся в 2014 году очередной экономический кризис.

Следующим по значимости благоприятным условием фальсификации является сильная изменчивость физико-химического состава сырья в зависимости от погодных условий года, в котором собран урожай винограда. Этот фактор значительно затрудняет идентификацию винодельческой продукции и требует проведения сложных и глубоких дополнительных исследований [2, 10, 55].

Изменчивость физико-химического состава вина обусловлена также многообразием современных технологических приемов и разрешенных средств, позволяющих достичь его розливостойкость и обеспечить сохранение товарного вида в торговой сети [4, 20, 106].

В последние годы фальсификации винодельческой продукции способствовал постоянно растущий спрос на дорогие высококачественные вина отечественного и особенно импортного производства. Имеют место случаи реализации простых столовых вин Франции, Италии, Испании под маркой высококачественных вин, контролируемых по происхождению наименований. Причина этого заключается в желании отдельных импортеров

получить сверхприбыли, иными словами – закупить по низким ценам, а продать по высоким ценам. Такой вид фальсификации винодельческой продукции является наиболее сложным для выявления.

Согласно требованиям межгосударственного стандарта, ГОСТ 32030-2013, действующего в Российской Федерации, вином считается «винодельческий продукт, изготовленный в результате полного или неполного спиртового брожения целых или дробленых ягод свежего винограда или виноградного сусла». Исходя из определения термина «вино» можно выделить несколько следующих основных направлений фальсификации, обеспечивающих значительное удешевление производства.

1. Информационная фальсификация вина заключается в предоставлении потребителю искаженных или неточно указанных данных о наименовании продукции, стране происхождения, фирме-изготовителе [48, 49, 83, 84]. Наглядным примером является производство больших объемов «российских вин» из импортных виноматериалов и реализация их как отечественных, вводит в заблуждение российского потребителя и существенно тормозит развитие национального виноградарства и виноделия. Российский потребитель, покупая вино из импортных виноматериалов, неосознанно инвестирует в зарубежное виноградарство и виноделие, а не в российское [47].

2. Технологическая фальсификация, в процессе которой проводят полную или частичную замену виноматериала водой с последующим доведением различными ингредиентами до требуемых кондиций, в том числе применение таких приемов, как:

- использование при производстве полусухих, полусладких и сладких вин различных сахаросодержащих продуктов, помимо концентрированного виноградного сусла или сусла виноградного концентрированного ректифицированного для повышения сахаристости, например, инвертированного свекловичного или тростникового сахара [63];

- экстрагирование водой виноградных выжимок и последующее их сбраживание с добавлением или без добавления сахара [71];
- частичная или полная замена винограда более дешевым плодовым сырьем или использование изюма вместо свежего винограда;
- сбраживание вместо винограда различных, так называемых «фруктовых смесей», обычно представляющих собой смесь высушенных фруктовых выжимок с добавлением (или без добавления) сухих виноградных выжимок и дрожжевых автолизатов [118];
- добавление в низко экстрактивный виноматериал различных пищевых добавок, например, глицерина или энотанина, повышающих величину приведенного экстракта в вине;
- подкрашивание белых виноматериалов виноградным антоцианидином или другими антоцианами, полученными из растительного сырья, для имитации естественного цвета красных вин;
- подделка букета вина с использованием ароматизаторов различной природы, особенно часто используемая при фальсификации сортовых вин с ярким узнаваемым ароматом, таких как Мускат, Шардоне, Каберне и Мерло.

3. Качественная фальсификация предполагает замену продукции высокого качества ординарным невыдержанным столовым вином или неправомерное сокращение продолжительности выдержки вин выдержанных географического наименования [85];

- изготовление вин географического наименования с нарушением технологии или с использованием виноматериалов, полученных из винограда, не произрастающего в границах данной определенной территории.

4. Ассортиментная фальсификация представляет собой полную или частичную замену подлинного вина продукцией другого вида или наименования с сохранением сходства одного или нескольких признаков.

Наиболее грубым и довольно распространенным способом фальсификации вина является изготовление, так называемого

«искусственного вина», представляющего собой смесь этилового спирта, воды, сахарного сиропа, различных вкусо-ароматических добавок, в том числе органических кислот, глицерина, энтанина, колера или энокрасителя. Наиболее часто такие смеси выдаются за вина, содержащие остаточный сахар, которые, как известно, пользуются наибольшей популярностью среди массового потребителя.

Анализ описанных способов фальсификации вин позволяет сделать заключение, что фальсифицированная продукция при соответствии требованиям действующей нормативной документации по физико-химическим показателям (ГОСТ 32030-2013) и требованиям по показателям безопасности (ТР ТС 021/2011) будет иметь ряд существенных отличий от доброкачественной продукции по определенным характерным признакам. К их числу можно отнести органолептическую характеристику и специфические показатели качества, представляющие собой определенные соотношения компонентов, характерных для определенного типа вина, сорта винограда или винодельческого региона [11, 21, 24, 50].

1.2 Назначение и принципы товарной экспертизы винодельческой продукции

Товарная экспертиза представляет собой оценку экспертом основополагающих характеристик товаров: ассортиментной, качественной, количественной, стоимостной, а также их изменений в процессе товародвижения для принятия решений, выдачи независимых и компетентных заключений, которые служат конечным результатом [83].

Назначение товарной экспертизы винодельческой продукции заключается в определении ее подлинности. Определение подлинности вин представляет собой процедуру идентификации продукции [116, 119]. В толковом словаре термин «идентификация» определяется как «отождествление, установление совпадения чего-либо с чем-либо» [125, 126].

В Правилах по проведению сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья в Российской Федерации приведено следующее определение термина «идентификация»: «Идентификация продукции — процедура, посредством которой устанавливают соответствие представленной на сертификацию продукции требованиям, предъявляемым к данному виду (типу) продукции (в нормативной и технической документации, в информации о продукции)» [44]. Таким образом, в процессе идентификации товаров предусмотрено выявление соответствия испытуемых товаров аналогам (базовой модели, образцу) из однородной группы, характеризующимся той же совокупностью технологических показателей, или описанию товара на маркировке, в товарно-сопроводительных и нормативных документах и перечнях [107].

Идентификация, как правило, требует многосторонних исследований, как опытными экспертами-специалистами, так и высококвалифицированными учеными-экспертами. Поскольку результаты идентификации того или иного изделия в дальнейшем анализируются и делаются соответствующие выводы, то, более точно, это можно назвать идентификационной экспертизой. В зависимости от поставленных целей различают следующие виды идентификации: потребительская; товарно - партионная (товарной партии); ассортиментная (видовая); качественная; сортовая; специальная [50].

Идентификации присущи разнообразные функции:

- указующая — отождествляющая представленный образец товара с конкретными наименованием, сортом, маркой, типом, а также товарной партией;
- информационная — доводящая до субъектов рыночных отношений необходимую информацию;
- подтверждающая соответствие ассортиментной характеристики товара информации, указанной на маркировке и/или в товарно-сопроводительных документах, т. е. подлинность товара;

- управляющая — служащая одним из элементов системы качества продукции.

Управляющая функция идентификации регламентируется международными стандартами (МС) ИСО серии 9000 «Управление качеством, обеспечение качества». Эти стандарты введены в России без существенных изменений (ГОСТ Р ИСО 9000—9004).

Потребительская идентификация проводится с целью установления возможности использования того или иного пищевого продукта для питания человека. Основными критериями при осуществлении потребительской идентификации являются показатели безопасности. В качестве показателей безопасности используются показатели, определяемые как микробиологическим, так и физико-химическим способами при сертификационных испытаниях. Они свидетельствуют о загрязнении сырья, пищевых продуктов компонентами, пагубно воздействующими на организм человека. К таким показателям относятся наличие радионуклидов, тяжелых металлов, микотоксинов, нитритов и нитратов, консервантов, детергентов, антиокислителей, антибиотиков и гормональных препаратов, наркотических веществ, продуктов химического и пиролизного разрушения компонентов, присутствующих в изделии, генетически модифицированных белков, других соединений [120].

По показателям безопасности все пищевые продукты, включая винодельческую продукцию, должны соответствовать требованиям, изложенным в соответствующих государственных стандартах и межгосударственных нормативных документах [33, 35].

Партионная идентификация — один из наиболее сложных видов деятельности, в ходе которой устанавливается принадлежность представленной части товара (объединенной пробы, среднего образца, единичных экземпляров) конкретной товарной партии.

Ассортиментная (видовая) идентификация — это установление соответствия наименования товара по ассортиментной принадлежности,

обусловливающей предъявляемые к нему требования. Этот вид идентификации применяется для подтверждения соответствия товара его наименованию при всех видах оценочной деятельности, но особое значение он имеет при таможенной идентификации для установления кода по ТН ВЭД и сертификации товаров.

Сортовая идентификация — это установление соответствия требованиям качества, предусмотренным нормативной документацией для того или иного сорта товара, после проведения ассортиментной идентификации. Этот вид идентификации позволяет выявить наличие допустимых и недопустимых дефектов, а также соответствие товарному сорту (классу), указанному на маркировке и/или в сопроводительных документах [83, 84].

Для получения тех или иных характеристик товара, необходимых для отождествления данного наименования представленного изделия с наименованием, указанным на маркировке и/или в нормативных товарно-сопроводительных документах, а также с требованиями, установленными нормативной документацией, перечнями и т.п., используются различные способы.

При проведении экспертизы винодельческой продукции ее идентификация осуществляется по трем группам показателей: органолептическим, микробиологическим и физико-химическим.

Для оценки подлинности вин часто бывает достаточно провести оценку информации, представленной на этикетке, которая должна соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 51074-2003, и определить соответствие органолептических характеристик заявленному наименованию и типу вина. Органолептический способ является основным при идентификации вин и имеет преимущества за счет своей универсальности и быстроты определения [9, 22, 62]. Однако проведение достоверной органолептической оценки требует высокой квалификации эксперта. При отсутствии достаточного опыта многие показатели, определяемые с помощью органов чувств

человека, могут иметь субъективность. Чтобы снизить субъективность получаемых результатов, используют следующие приемы: увеличивают количество экспертов; используют высококвалифицированных экспертов; разрабатывают определенные критерии для тех или иных органолептических показателей; проводят математическую обработку полученных результатов.

В России действует стандарт на проведение органолептического анализа винодельческой продукции, который определяет условия проведения дегустации, форму дегустационного бокала, основные дегустационные термины, порядок предоставления проб, основы бальной оценки органолептических характеристик [37].

Для получения объективной оценки качества вина желательно иметь эталонные образцы с описанием их дегустационных характеристик. В настоящее время имеется только некоторое количество эталонных вин с описанием их дегустационных характеристик, сделанных в разное время ведущими учеными-виноделами и обобщенных Е.П. Шольцем-Куликовым [123, 124].

Необходимо отметить, что при всей тщательности, существующий в стране механизм сертификации направлен в основном на контроль параметров безопасности и не позволяет в полной мере контролировать качество и подлинность винодельческой продукции. Необходимы современные официальные методы инструментального анализа и новые подходы в выявлении фальсификаций различного уровня [30, 32, 34, 73, 99].

1.2.1 Физико-химические методы определения подлинности вин

Физико-химическим способом определяют показатели физических, физико-химических и химических свойств пищевых продуктов, устанавливаемые с помощью специальной аппаратуры, приборов и методов.

В настоящее время при проведении экспертизы вина используются физико-химические методы анализа для определения предусмотренных

действующим ГОСТ 32030-2013 нормируемых показателей – объемной доли этилового спирта, массовой концентрации сахаров, титруемых кислот, летучих кислот, приведенного экстракта, лимонной кислоты, общего диоксида серы, сорбиновой кислоты.

Важнейшим показателем качества вина является его аромат/букет, обусловленный веществами, содержащимися в виноградной ягоде, продуктами брожения и соединениями, образующимися в процессе выдержки [3, 6, 64,65, 158, 170, 172].

За рубежом наибольшее внимание уделяется разработке методик, относительно несложных, направленных на выявление фальсифицированной продукции, учитывающих заведомую подделку показателей. При этом широко распространено применение газовой хроматографии для исследования вин [133, 147, 176, 183]. Для установления присутствия ароматизаторов, имитирующих нативный аромат вина, используют метод газовой хроматографии в сочетании с хромато-масс-спектрометрией [142, 147]. Этот метод эффективно применяется для оценки состава летучих компонентов вин, обладающих ярким сортовым (первичным) ароматом. Однако метод газовой хроматографии не позволяет выявить фальсификацию таких продуктов, как, например, разбавленное вино, подспиртованное спиртом-сырцом. В этом случае хроматографические профили летучих компонентов натурального и фальсифицированного вина будут идентичны. Аналогично этому, сброженные винными дрожжами водно-сахарные растворы с небольшим добавлением сусла или вина будут иметь хроматографический профиль, подобный натуральному продукту. Кроме того, пробоподготовку проводят путем перегонки пробы или ее разведения, вследствие чего ряд веществ, имеющих высокую температуру кипения, не перегоняются в дистиллят или теряются при разбавлении, если их концентрация достаточно мала. В дистиллят не переходят нелетучие компоненты, обуславливающие тип и натуральность продукта.

Таким образом, исследование летучих компонентов вина с использованием метода газовой хроматографии не позволяет получить достаточно информативные данные для идентификации и выявления фальсификации продукции.

В последние годы особенно широкое применение в вопросе исследования алкогольной продукции получила жидкостная хроматография. Популярность хроматографии как метода количественного анализа объясняется тем, что она совмещает в себе сразу 2 процесса - разделение смеси веществ и количественное определение разделенных в колонке индивидуальных веществ при температуре окружающей среды. Тогда как в газовой хроматографии требуются высокие температуры, при которых некоторые вещества могут распадаться. Данный метод нашел свое применение в определении состава органических кислот, фенольных соединений, сахаров и аминокислот в различных пищевых продуктах, в том числе в винах [56, 96, 98, 110].

Было предложено использовать с целью идентификации вина и обнаружения фальсификатов метод капиллярного электрофореза на приборе «Капель – 103», позволяющий получить электрофоретический профиль фенольных соединений [5, 75 – 78, 114]. В последствии этими авторами был разработан способ потенциометрического титрования раствором щелочи исследуемого вина с определенным количеством соляной кислоты, позволяющий определить кислотный состав вина на основе анализа зависимости свободной кислотности от изменяющейся общей кислотности [115]. Однако этот метод требует довольно сложных математических расчетов, что не позволяет его широко использовать на практике.

Широкое применение при идентификации спиртных напитков получил метод ядерно-магнитно-резонансной спектроскопии. Рассмотрено применение этого метода с использованием H_2 для определения образования спирта в вине и применение данного метода с использованием C_{13} для качественного определения и изучения структуры (без предварительного

выделения) ряда ингредиентов вина, этанола, глицерина, органических кислот, сахаров и обнаружения примесей диэтиленгликоля в вине [58, 132 – 138, 184].

На основе ЯМР разработаны ряд надежных методов идентификации вин и других видов алкогольной продукции, основанные на разделении и фракционировании содержащихся в них природных изотопов D, H, ^{13}C , ^{12}C и измерении отношения $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ и D/H [130, 142]. Использование этих методов позволяет установить наличие в продукте компонентов экзогенного происхождения, в том числе этилового спирта [177], воды, сахара [149, 178].

Имеющиеся литературные данные позволяют говорить о высокой эффективности метода ЯМР, но, являясь очень дорогим, этот метод весьма труднодоступен для массового определения качества.

В настоящее время на отечественном рынке вина все еще находится в обороте значительное количество низкокачественной, а зачастую и фальсифицированной продукции не только отечественных, но и зарубежных производителей. Среди ряда факторов, обуславливающих такое положение дел, следует выделить отсутствие до последних лет современных инструментальных методов, позволяющих установить критерии подлинности вин в дополнение к действующим нормируемым показателям.

Одним из основных способов фальсификации является внесение этилового спирта в вина, технология которых не предусматривает процесс спиртования. Для обнаружения экзогенных спиртов и сахаров, а в игристых винах и диоксида углерода, в последние два десятилетия все шире используется метод испытаний, основанный на принципе измерения отношения распространенностей $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в отдельных компонентах продукта с помощью изотопной масс-спектрометрии.

Показателями соотношений распространенностей $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ изотопов в анализируемых образцах являются величины $\delta^{13}\text{C}$, которые показывают увеличение (+) или уменьшение (-) количества изотопа ^{13}C по отношению к содержанию его в образце, принятом за стандарт во всех лабораториях мира.

В настоящее время многочисленными исследованиями изотопного состава углерода в растительных продуктах установлено, что в зависимости от типа фотосинтезирующих систем (C_3 - или C_4 -типы растений) их органические компоненты имеют определенные характеристики изотопного состава углерода: для C_3 -типа растений $\delta^{13}C_{C_3} = -28,1 \pm 2,5 \text{ ‰}$ и для C_4 -типа растений $\delta^{13}C_{C_4} = -13,5 \pm 1,5 \text{ ‰}$. [165]. Позже на примере многолетних растений, относящихся к C_3 -типу фотосинтеза, были приведены диапазоны изотопных характеристик углерода, составляющие $\delta^{13}C = -26,9 \pm 0,6 \text{ ‰}$ для древесных растений и $\delta^{13}C = -29,4 \pm 0,4 \text{ ‰}$ для кустарников [137].

Как известно, виноград относят к растениям C_3 -типа и, соответственно, изотопный состав углерода его тканей (стебель, листья, ягоды) имеет вполне определенные изотопные характеристики ($\delta^{13}C$), которые находятся в диапазоне указанных выше значений. На примере виноградных растений, выращенных в условиях Краснодарского края и Ростовской области, показано, что изотопный состав углерода тканей вегетативных частей растений (корень, стебель, листья) характеризуется величинами $\delta^{13}C$, находящимися в интервале от $-29,2 \text{ ‰}$ до $-25,42 \text{ ‰}$ (Краснодарский край) и от $-30,9 \text{ ‰}$ до $-26,0 \text{ ‰}$ (Ростовская область). В то же время показатель $\delta^{13}C$ для генеративных частей виноградного растения (ягоды) находится в интервале от $-29,91 \text{ ‰}$ до $-28,21 \text{ ‰}$ (Краснодарский край) и от $-30,6 \text{ ‰}$ до $-28,11 \text{ ‰}$ (Ростовская область) [185]. Очевидно, что изотопные показатели углерода этилового спирта в вине, полученном при брожении виноградного сока, будут также находиться в указанных пределах значений $\delta^{13}C$.

Однако в отдельных работах без надлежащей аргументации авторами постулируются диапазоны значений $\delta^{13}C$, характеризующие изотопный состав углерода этанола в виноградных винах (от $-29,00 \text{ ‰}$ до $-20,93 \text{ ‰}$) и виноградных сахарах (от $-28,00 \text{ ‰}$ до $-20,00 \text{ ‰}$). Указанные диапазоны превышают общепринятые значения для C_3 -типа растений и находятся в противоречии с многочисленными современными научными публикациями,

представляющими величины $\delta^{13}\text{C}$, характеризующие изотопный состав углерода этанола в виноградных винах. [129,148,153,159,164,185].

Известно, что объективными факторами, влияющими на формирование изотопного состава углерода виноградных растений, являются климатические условия (влажность, температура, световой период), географическое расположение мест произрастания растений, характер почв, генотипические особенности растений. Наряду с этим, существуют факторы, обусловленные техническими ошибками определения количественных показателей изотопного состава углерода, которые зависят от техники измерения изотопного состава (используемое аналитическое оборудование, методики подготовки проб для анализа и т.п.).

Учитывая особую аналитическую значимость показателя $\delta^{13}\text{C}$, были проведены сравнительные тестовые анализы этанола виноградного происхождения в ряде ведущих аналитических центров и лабораторий Европы и Южной Америки. Характеристики изотопного состава углерода этанола из красных и белых вин, определенные в 7 - ми лабораториях, были представлены величинами $-26,2 \pm 0,05\text{‰}$ и $-26,2 \pm 0,07 \text{‰}$, соответственно.

Кроме того, по данным тестовых испытаний, проведенных в 14 - ти специализированных лабораториях, величины $\delta^{13}\text{C}$, характеризующие изотопный состав углерода виноградных вин и винных дистиллятов, составляли $-26,63 \pm 0,08 \text{‰}$. В ходе проведенных исследований был использован стандарт для изотопного состава углерода винного этанола, характеризующийся величиной $\delta^{13}\text{C} = -26,93\text{‰}$ (стандарт CRM-656 Institute for Reference Materials and Methods) [141].

Представленные изотопные характеристики углерода этанола виноградных вин в значительной степени отличаются от характеристик этанола, полученного из других продуктов C_3 -растений: из зерна ржи ($\delta^{13}\text{C} = -21,9 \dots -22,1 \text{‰}$), из зерна пшеницы ($\delta^{13}\text{C} = -23,3 \dots -25,6 \text{‰}$) и в процессе гидролизного производства ($\delta^{13}\text{C} = -21,7 \dots -22,5 \text{‰}$) [59]. Очевидно, что

внесение зернового этанола в виноградные вина может быть обнаружено по показателю $\delta^{13}\text{C}$ этанола.

Таким образом, диапазон значений $\delta^{13}\text{C}$ от $-29,0\text{‰}$ до $-20,93\text{‰}$, представленный в некоторых работах, отражает характеристики изотопного состава этанола, включающие этанол зерновой и этанол, полученный из продуктов гидролиза различного растительного сырья и древесины, и не может служить индикатором этанола виноградного происхождения.

В течение последних восьми лет в ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности (ВНИИПБ и ВП) совместно с Институтом биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина, проводились систематические исследования изотопного состава спиртов и сахаров, содержащихся в винах, в том числе выработанных из отечественного винограда различных регионов произрастания [60,89,90,91,92,162,163].

Испытания образцов проводили в соответствии с «Методикой выполнения измерений отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ спиртов и сахаров в виноградных суслах и винах методом изотопной масс-спектрометрии», код МВИ по Федеральному реестру ФР.1.31.2010.07856, гармонизированной с методикой Европейского союза «Détermination du rapport isotopique $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ par spectrométrie de mass isotopique de l'éthanol du vin ou de l'éthanol obtenu par fermentation des moûts concentrés ou des moûts concentrés rectifiés» Résolution (Oeno 17/2001) OIV-MA-AS312-06. С 01 января 2015 г. взамен названной методики вступил в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 32710-2014 «Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Идентификация. Метод определения отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ спиртов и сахаров в винах и суслах».

Инструментальной базой, обеспечивающей получение характеристик изотопного состава углерода, служил масс-спектрометрический комплекс Delta V Advantage фирмы Thermo Fisher Scientific (Германия), обеспечивающий прецизионный анализ отношений распространенностей

$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ изотопов. Измерение изотопных характеристик углерода проводили относительно международного образца сравнения V-PDB.

Учитывая возможные инструментальные и технологические особенности анализа отношений распространенностей изотопов углерода при измерении изотопных характеристик этанола существует практика проведения сравнительных определений одних и тех же образцов в разных аналитических лабораториях.

Для верификации изотопных измерений, в частности этанола в винах виноградного происхождения, были проведены сличительные испытания образцов вин и дистиллятов, произведенных на винодельческих предприятиях Западной Европы. Помимо наших институтов (лаб. 1 и 2) в описанной работе принимала участие аккредитованная в Европейском Союзе итальянская лаборатория (лаб. 3), которая и предоставила анализируемые образцы. Результаты испытаний сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Отношение изотопов углерода этанола в дистиллятах (d) и винах (v) ($\delta^{13}\text{C}$, ‰)

Шифр образца	n7890d	n7995d	n7980d	n7623d	n7549d	n6572d	n7881v	nN _{RC} 276v	n8075v
Лаб. №1	- 27,84	- 28,06	- 26,00	- 23,37	- 22,05	- 12,83	- 26,98	- 26,54	-27,10
Лаб. №2		- 27,82		- 23,32			- 26,36	- 26,58	-27,03
Лаб. №3	- 28,00	- 27,90	- 25,80	- 23,50	- 21,90	- 12,80	- 26,90	- 26,70	

Как видно из таблицы 1, полученные результаты коррелируют между собой в рамках допустимой погрешности. Изотопный состав углерода этанола в 6-ти образцах виноградных вин характеризуется величинами $\delta^{13}\text{C}$ в диапазоне от -28,0 до -26,0 ‰, которые согласуются с данными современных исследований. Различия в изотопных показателях в случае образцов n7623d и n7549d связаны с источниками используемого сырья. Так, образцы n7623d и

n7549d были произведены путем купажа дистиллятов, полученных из сырья различного происхождения, а образец n6572d представлял собой дистиллят, полученный при брожении кукурузного сиропа.

Убедившись в достоверности изотопных характеристик этанола, получаемых в лаборатории ВНИИПБ и ВП, и их корреляции с данными ведущих лабораторий Западной Европы, были выполнены исследования по определению интервала отношения изотопов углерода этанола $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в винах, полученных из винограда, произрастающего в основных виноградарских зонах России.

Ранее проведенные исследования показали [60,89,90,91,92,162,163], что вина, полученные из винограда, произрастающего в Краснодарском крае и Ростовской области, содержат спирт, $\delta^{13}\text{C}$ (‰) изотопная характеристика которого находится в интервале - 26,2 - 28,9 (Таблица 2).

Таблица 2 – Отношение изотопов углерода ($\delta^{13}\text{C}$, ‰) в спиртах, содержащихся в винах, полученных из винограда Краснодарского края и Ростовской обл.

Год	Краснодарский край		Ростовская область	
	Алиготе	Каберне Совиньон	Алиготе	Каберне Совиньон
2008	-26,8±0,1	-27,6±0,1	нет данных	нет данных
2009	-26,9±0,1	-27,5±0,1	-26,2±0,1	-27,8±0,1
2010	-28,7±0,1	-26,6±0,1	-26,5±0,1	-27,5±0,1

Дополнительное исследование спирта, содержащегося в винах Ростовской области, полученных из винограда сортов Сибирьковый и Красностоп Золотовский, показали отношение $\delta^{13}\text{C}$, в интервале - 26,8... - 29,0 ‰.

Тем не менее, следовало уточнить вариации отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, характерные для основных винодельческих регионов Российской Федерации. С этой целью в сезон урожая 2013 г. были отобраны образцы

винограда из различных точек промышленного виноградарского производства. Виноград перерабатывали на микровинодельне и полученное сусло сбраживали на чистых культурах винных дрожжей. Полученный виноматериал анализировали. Результаты испытаний сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Отношение изотопов углерода этанола ($\delta^{13}\text{C}$, ‰) в образцах виноматериалов, полученных из винограда основных винодельческих регионов Российской Федерации

Регион	Географические координаты	Предприятие	Сорт винограда	$\delta^{13}\text{C}$, ‰
1	2	3	4	5
Краснодарский край	44°45'07" с.ш. 37°38'21" в.д.	«Вилла Виктория»	Шардоне Каберне Фран	-26,55 -26,70
	44°45'07" с.ш. 37°38'21" в.д.	«Мысхако»	Рислинг Каберне Совиньон	-27,01 -27,14
	45°11'26" с.ш. 36°50'51" в.д.	Фанагория	Алиготе Каберне Совиньон	- 26,48 -26,59
	45°11'25" с.ш. 36°50'50" в.д.	«Агрофирма Южная»	Первенец Магарач Каберне Совиньон	-26,83 -26,52
Ростовская область	47°40'55" с.ш. 42°23'56" в.д.	«Цимлянские вина»	Красностоп Золотовский Каберне Совиньон Цимлянский черный	- 27,11 -27,24 -27,05
	47°40'55" с.ш. 42°23'56" в.д.	Миллеровский винзавод филиал «Ведерники»	Ркацители Каберне Совиньон Красностоп Золотовский	-27,28 -27,81 -27,64
Ставропольский край	44°44'20" с.ш. 44°28'31" в.д.	«Левокумское»	Ркацители Цветочный Каберне Совиньон Саперави	-27,97 -26,87 -27,85 -27,61

Республика Дагестан	42°17'59" с.ш. 47°39'51" в.д.	«Кировский»	Ркацители	-26,38
	47°40'55" с.ш. 42°23'56" в.д.	«Татляр»	Ркацители Агадаи	- 26,53 -26,73
	41°59'35" с.ш. 48°09'53" в.д.	«Мугарты»	Алиготе Шардоне Каберне Совиньон	-26,68 -27,14 -26,81

Как видно из таблицы 3, все полученные данные находятся в пределах - 26,38 - 27,97 ‰, то есть вписываются в интервал, установленный межгосударственным стандартом ГОСТ 32710-2014 «Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Идентификация. Метод определения отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ спиртов и сахаров в суслах и винах».

Немаловажным вопросом является также установление природы двуокиси углерода в игристых винах, а именно, выявление наличия в них двуокиси углерода эндогенного происхождения. Испытания продукции в этом случае проводят по ГОСТ Р 55460-2013 «Продукция алкогольная. Идентификация. Метод определения отношения изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ диоксида углерода в игристых винах и напитках брожения», гармонизированному с методом OIV «Détermination du rapport isotopique $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ du CO_2 dans les vins mousseux. Method employant la spectrométrie de masse du rapport isotopique SMRI (Résolution Oeno 7/2005, révisé par OIV-OENO 512-2014)» OIV-MA-AS314-03.

В 2014 г. в рамках программы Европейского Союза Eurofins FIT-PTS 2014 round 3 были проведены сличительные испытания образца игристого вина с ведущими лабораториями Европейского Союза.

В испытаниях приняли участие 16 лабораторий. Результаты, полученные ВНИИПБ и ВП (шифр F_1), вошли в доверительный интервал, при этом численное значение $\delta^{13}\text{C}$ (‰), полученное институтом составило - 35,31 при средней величине - 35,62.

Одновременно определяли изотопные характеристики кислорода водной компоненты образца игристого вина методом OIV «Détermination du rapport isotopique $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ de l'eau» (Résolution Oeno 353/2009) OIV-MA-AS2-12. И в этом случае результаты, полученные ВНИИПБ и ВП, вошли в доверительный интервал, численное значение $\delta^{18}\text{O}$ ‰, при этом составила 3,83 при среднем значении 3,80.

Таким образом, на основании анализа литературных и вновь полученных экспериментальных данных, а также результатов сличительных испытаний, проведенных между европейскими и российскими лабораториями можно сделать следующие выводы:

- изотопные характеристики углерода спиртовой компоненты вин варьируют в достаточно узком числовом интервале внутри общего диапазона значений, характерных для растений СЗ-группы;
- полученные новые экспериментальные данные подтверждают ранее сделанное заключение о диапазоне вариаций значений $\delta^{13}\text{C}$, характерных для вин из российского винограда, равном – 26,0 ... - 29,0 ‰ [93].

Однако получение изотопных характеристик требует использования специального дорогостоящего оборудования, что сдерживает его широкое использование.

Таким образом, проанализировав имеющиеся данные о физико-химических методах испытаний винодельческой продукции, можно сделать вывод о том, что наиболее доступным и информативным для проведения товарной экспертизы вин является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с органолептической оценкой, полученной в результате работы профессиональной дегустационной комиссии.

1.2.2 Понятие контролируемых показателей

В современных условиях расширение круга показателей при проведении идентификации винодельческой продукции, по мнению большого круга исследователей, является необходимым [1, 18, 54, 94, 95]. В качестве физико-химических показателей идентификационной экспертизы должны быть выбраны такие, которые бы отвечали следующим требованиям:

1. Типичность для конкретного вида, наименования или однородной группы продукции.
2. Объективность и сопоставимость полученных результатов.
3. Проверяемость данного показателя другими методами.
4. Воспроизводимость полученных результатов в других лабораториях.

Среди перечисленных требований к физико-химическим показателям при идентификационной экспертизе наибольшую значимость имеет типичность, которая может характеризовать данный продукт по одному или комплексу показателей, дополняющих друг друга и отличающихся разной степенью достоверности.

Органолептическая оценка качества вин остается одним из основополагающих критериев качества, однако она требует от эксперта огромного опыта и знаний. По органолептическим характеристикам бракуется значительная часть винодельческой продукции, однако по этим показателям не всегда возможно доказать предполагаемые технологические нарушения при производстве вина или его фальсификацию [112,113].

Для определения подлинности за рубежом дополнительно применяют так называемые контролируемые показатели, для которых нельзя устанавливать единую норму, однако их можно использовать для установления возможных соотношений между ними, подтверждая доброкачественность продукта.

Так, еще в первой половине прошлого века учеными - энологами были предложены некоторые критерии, которые в какой-то мере могли подтвердить качество продукта:

- отношение Блареза - отношение объемной доли этилового спирта к массовой концентрации связанных кислот в пересчете на серную кислоту;
- число Готье, представляющее собой сумму объемной доли этилового спирта и массовой концентрации титруемых кислот в пересчете на серную кислоту;
- показатель Фонзе-Диакона, представленный как отношение массовой концентрации винной кислоты к массовой концентрации калия, выраженного через битартрат калия;
- правило (отношение) Росса – отношение суммы объемной доли этилового спирта и массовой концентрации связанных кислот к частному от деления массовой концентрации спирта на концентрацию приведенного экстракта

В результате исследований, проведенных Аникиной Н.С.[12] установлено, что достоверность выявления фальсификации по показателю Блареза составляет не более 48%, по показателю Готье - 25%, по показателю Фонзе-Диакона - 80%. Отношение «спирт/приведенный экстракт» только в 51% случаев выявляет фальсифицированное вино. По показателю Росса, разбавление водой идентифицируется в 80% случаев - для белых вин и в 63% - для красных вин. В совокупности, предложенные показатели МОВВ позволяют только на 51% выявить фальсификацию. В таблице 4 приведены ориентировочные значения данных показателей для вин различных регионов.

Согласно данных Аникиной Н.С., число Готье должно быть больше или равняться 13, отношение Росса - больше 3,2 - для красных вина для белых вин - больше 2,4; показатель Фонзе-Диакона должен быть больше или равняется 0,8; отношение «спирт/приведенный экстракт» должно составлять не более 5,4. В тоже время Агеева Н.М. и соавторы [1] приводят другие

данные для подлинных и сомнительных вин. Так, по их данным в 90 % вин сомнительного качества число Готье превышает 16, а соотношение «спирт/приведенный экстракт» в 5 образцах подлинных вин из 15 составило более 5,4.

По мнению Панасюка А.Л. и др. [94] показатели, иногда ошибочно называемые критериями МОВВ, основываются на самых простых соотношениях основных величин и могут только в самом общем приближении использоваться для оценки подлинности вин. В то же время, если несколько расширить перечень контролируемых показателей, можно с гораздо большей достоверностью судить о качестве продукта.

Таблица 4 - Значения некоторых критериев для вин, произведенных в разных странах

Страна происхождения	Показатели			
	Блареза	Готье	Росса	Спирт/ПЭ
Россия	2,01-4,96	13,32-17,80	2,58 – 3,79	3,56-5,83
Украина	1,49-5,45	12,68-17,70	3,12-5,88	2,97-5,41
Молдова	1,46-3,89	12,86-18,72	3,12-5,88	4,80-6,50

В сборнике Международных методов анализа вин и сусел приложением В (МА-F-D-02-MODCER), касающимся правил применения анализа при заключении контрактов, рекомендуется Сертификат № 2, включающий «определения, позволяющие удовлетворительным образом убедиться в качестве и характере вина, соответствующих коммерческой потребности». К таким показателям относится содержание золы и ее щелочность, содержание яблочной, молочной и винной кислот, индекс Фолина-Чокальтеу, содержание калия, натрия, кальция, сульфатов.

Ряд исследователей считают, что идентификационные показатели вина должны быть основаны на поиске природных соединений, присущих или не присущих данному виду продукции, а также на поиске химических

веществ природного или синтетического происхождения, заведомо вносимых в напитки для придания ему желаемых свойств, с целью фальсификации [8, 14, 17, 142, 151, 152, 161].

Для установления фальсификации алкогольной продукции Попов А.А. [101] предложил использовать 100 показателей, основанных на 8 методиках определения (массовых концентраций анионов и катионов, тяжелых металлов, сахаров, аминокислот, органических компонентов).

По мнению Soufleros E.H. с соавторами [179] аутентичность вин можно подтвердить по аминокислотному профилю.

Марковский М.Г. [73, 74] предлагает проводить экспертизу вин для подтверждения их натуральности по доле связанных органических кислот, которая в натуральных винах, по данным автора, составляет более 90 %, а в фальсифицированных не превышает 10 %.

Для выявления фальсификации вин также предлагается использовать значения антиоксидантной емкости столовых красных виноматериалов и вин [34, 155].

Для выявления разбавления вина водой, предложены показатели соотношений физико-химических характеристик, рассчитанные с применением интегральных показателей [28, 85]. Ряд отечественных ученых считают, что необходимо применять комплекс показателей для выявления фальсификации: качественный состав и содержание аминокислот, наличие и концентрация глицерина, соотношение концентраций свободных и связанных форм органических кислот, приведенный экстракт [1, 2, 14, 57, 72, 97]. Так, считается, что для подлинных вин характерны значения соотношений «массовая концентрация винной кислоты / массовая концентрация лимонной кислоты» в диапазоне 6,2:1 - 21:1 и «массовая концентрация винной кислоты / массовая концентрация яблочной кислоты» в диапазоне от 1,1:1 до 5,3:1 [64]. По результатам проведенных исследований Лунина С.В. с соавторами [71] пришли к выводу, что в подлинных винах сумма массовых концентраций яблочной и молочной кислот должна

превышать 2 г/дм^3 , а количество связанных кислот, по данным [8, 73] должно составлять от 95 до 99 % от суммы всех кислот.

Имеются данные по использованию в качестве идентифицирующих показателей аминокислотного состава, позволяющего по профилям аминокислот классифицировать белые греческие вина по сорту винограда, из которого они произведены, по месту их производства и году урожая [172]. Также было предложено применять в качестве индикатора возраста вина содержание D- пролина, соотношение D- и L-оптических изомеров пролина [149].

Одной из наиболее важных характеристик виноматериалов и вин является содержание фенольных соединений, а также продуктов их превращений, которые оказывают существенное влияние на формирование аромата, вкуса и цвета вина, а также его прозрачность [13, 65, 87, 98, 108, 144, 156].

В работе [117] были установлены оптимальные, по мнению авторов, значения массовой концентрации фенольных веществ и антоцианов для окрашенных красных виноматериалов, а также предложена градация цвета красных виноматериалов и вин по показателю интенсивности И ($D_{420} + D_{520}$): И < 0,5 – розовые; И = 0,5 – слабо окрашенные; И = 1,0 - 2,0 – хорошо окрашенные; И > 2,0 - интенсивно окрашенные.

По данным Е.П. Шольца-Куликова [123], оптимальными значениями массовых концентраций фенольных веществ в сухих винах являются: не менее $0,4 \text{ г/дм}^3$ – для белых, $0,6 \text{ г/дм}^3$ – для розовых, $1,0-2,0 \text{ г/дм}^3$ – для красных. Массовая концентрация антоцианов в розовых винах не должна превышать 80 мг/дм^3 , а в красных находится в пределах $150-400 \text{ мг/дм}^3$. Оптимальные пределы массовой концентрации лейкоантоцианов составляют для белых вин не более 40 мг/дм^3 , для розовых – 100 мг/дм^3 , для красных – $400-800 \text{ мг/дм}^3$.

Для подтверждения сортовой подлинности красных вин, произведенных в Чили, предложено соотношение

ацетилированные/кумаровые антоцианы. По значению этого соотношения и массовой концентрации шикимовой кислоты авторами предлагается различать вина из винограда сорта Каберне-Совиньон и вина из сортов Карменер и Мерло. Вина из сорта Карменер предлагается отличать от вин из сорта Мерло по соотношению кверцетин/мирицетин в комбинации с пеонидин-3-гликозидом [154, 180].

Рядом исследователей установлено, что в качестве идентификационного показателя может быть использовано содержание металлов в винах, особенно актуально это при оценке подлинности и характеристике вин географического наименования [150, 169]. Для идентификации вин по их происхождению было предложено использовать анализ содержания таких микроэлементов, как рубидий, стронций и цинк, при этом точность метода не превышает 53 %. Сочетание данных по составу микро- и макроэлементов позволяет более точно классифицировать вина по их происхождению [160, 166 – 168, 174].

Анализ литературных данных позволяет систематизировать методы идентификации винодельческой продукции (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Классификация существующих методов оценки подлинности вин

Как видно из предложенной схемы в процессе идентификации вина анализу компонентов экстракта уделяется недостаточное внимание, что не позволяет в некоторых случаях при определении происхождения продукции получить полностью достоверный результат.

1.3 Современные представления о составе экстрактивных компонентов вина

Как известно, экстрактивные компоненты вина представляют собой совокупность нелетучих веществ органического и минерального происхождения [66].

Для характеристики экстрактивных веществ виноградных вин в энохимии применяют такие понятия, как общий экстракт (общее содержание углеводов, нелетучих кислот, фенольных, азотистых и минеральных веществ, а также глицерина и других нелетучих многоатомных спиртов), приведенный экстракт (ПЭ - общий экстракт за вычетом редуцирующих сахаров) и остаточный экстракт (ОЭ - приведенный экстракт за вычетом титруемых кислот) [111]. По мнению Аникиной Н.С. и ряда других авторов, величина общего экстракта характеризует качество виноградного сусла, остаточный экстракт позволяет дать оценку молодым виноматериалам, а приведенный - готовой продукции [12, 116].

Самым высоким приведенным экстрактом (до 50 г/дм³) характеризуются вина, произведенные в Венгрии по специальной технологии – это десертные токайские вина. Нормируемый нижний предел этого показателя для белых столовых вин составляет 16,0 г/дм³, для розовых вин – не менее 17,0 г/дм³, а для красных – не менее 187,0 г/дм³ [23].

Приведенный экстракт отражает полноту вкуса, присущую виноматериалам и винам. В работе Овчинникова Е.П. [86] приведен

следующий состав экстракта белых столовых вин: органические кислоты – 36,7 %; глицерин – 32,4 %; фенольные вещества – 28,0 %; азотистые вещества – 6,0 %. Около 13,7 % от суммы компонентов экстракта составляют минеральные вещества.

Из нелетучих органических кислот в вине преобладают винная и яблочная, которые являются нативными кислотами виноградной ягоды. Молочная кислота, обнаруженная в вине, является продуктом яблочно-молочного брожения, а янтарная кислота образуется в процессе спиртового брожения [64]. В незначительных концентрациях в вине обнаружены щавелевая, лимонная, фумаровая, диоксифумаровая, слизевая, шикимовая и ряд других нелетучих кислоты [17, 73, 108].

Важным компонентом экстракта виноградных виноматериалов и вин является глицерин, который придает им ощущение сладости и мягкости. Массовая концентрация глицерина в винограде составляет от 0,1 до 1,0 мг/дм³, в вине его концентрация может достигать 10 г/дм³, а в винах, полученных из винограда, пораженного *Botrytis cinerea*, до 25 г/дм³. Основное количество глицерина в винах образуется при брожении: обычно на 100 г спирта приходится 6,0 -14,0 г глицерина. В красных винах, как правило, глицерина на 10-20 % больше, чем в белых [64,108].

Фенольные вещества вина представлены в основном полифенолами, к которым относятся антоцианы, флавонолы, лейкоантоцианы, производные коричной и эллаговой кислот [13,15, 127]. Основную массу фенольных соединений вин составляют флавоноиды винограда. В составе флавоноидов красных вин доминируют антоцианидины (антоцианы, процианидины). Чем гуще окраска красных сортов винограда, тем выше содержание в них антоцианов. Методами ВЭЖХ и масс-спектрометрии в винограде и вине обнаружено присутствие трех гликозидов, трех ацетил-гликозидов и трех пара-кумароилгликозидов: дельфинидина, цианидина, петунидина и мальвидина, а также двух 3-кофеил-derivатов [128]. Помимо антоцианов в винограде и винах присутствуют и другие флавоноиды: катехины,

флавонолы (кверцетин, морин и др.), а также фенольные кислоты: кофейная, галловая, гентизиновая, ванилиновая, феруловая, кумаровая, бензойная. Все они проявляют синергизм между собой и с антоцианами. Кофейная, гентизиновая, феруловая и р-кумаровая кислоты содержатся, примерно в одинаковых количествах, в белых и красных винах. Содержание флавоноидов в красных винах в 5–10 раз выше, чем в белых. Общее содержание фенольных соединений в винах колеблется, по разным данным, в зависимости от сорта винограда, погодных условий, региона возделывания и других факторов [23, 64, 134, 143, 144].

Имеются данные о содержании отдельных фенолокислот в красных и белых винах – исследованиями [97] установлено, что в красных винах больше галловой кислоты и меньше кофейной, чем в белых.

Одним из компонентов приведенного экстракта являются минеральные вещества, содержание которых в винах составляет от 5 до 15 % общего количества экстрактивных веществ, что соответствует их массовой концентрации от 1,5 до 3,0 г/дм³ [11, 64, 150]. Общее же количество обнаруженных в винах минеральных веществ может быть условно выражено содержанием золы (остаток после сжигания органических соединений), в состав которой входят катионы и анионы. Согласно литературным данным содержание золы в винах колеблется в пределах от 1,3 до 4,0 г/дм³ [54, 64, 94], что составляет от 5 до 20 % от общего количества экстрактивных веществ (без учета сахаров).

Анализ литературных данных позволяет говорить о том, что состав экстрактивных компонентов вина изучен довольно подробно и глубоко. Однако необходимо отметить, что имеющиеся сведения о качественном составе и количественном содержании и соотношении компонентов экстракта, полученные для различных вин, произведенных в разных странах, свидетельствуют о значительном их варьировании, что затрудняет определение подлинности вин только на основе аналитических данных.

1.4 Характеристика факторов, влияющих на состав экстрактивных компонентов вина

Факторы, влияющие на качественный состав и количественное содержание компонентов экстракта вина, изучены довольно подробно [3,4, 6, 61, 73, 86]. Как установлено исследованиями отечественных и зарубежных ученых, наибольшее влияние на состав экстрактивных компонентов вина, по имеющимся литературным данным, оказывают почвенно-климатические условия возделывания, сорт винограда, технологические приемы, применяемые при винификации и технологических обработках вина для достижения его розливостойкости [20, 53, 58, 67-69].

1.4.1 Влияние почвенно-климатических условий и сорта винограда на состав экстракта вина

Исследованиями [52, 169, 176] установлено, что наиболее сильно почвенно-климатические условия влияют на состав ионов металлов в винах. Имеются данные о том, что в винограде, выращенном вблизи моря, содержание хлора и натрия может составлять до 2 г/дм^3 , брома - до 3 мг/дм^3 , что значительно превышает обычные значения [64]. Обычно высокие концентрации хлорида натрия наблюдаются в соке винограда и в вине из-за его повышенного содержания в почве и воде, что, соответственно, приводит к повышению концентрации уксусной кислоты и глицерина [146].

Установлено, что загрязнение воздуха может обеспечить поступление в виноград свинца и кадмия, морские брызги могут увеличить в нем содержание натрия, внесение удобрений может обогатить виноград калием, кальцием и медью, а применение пестицидов может быть причиной повышения в нем концентрации кадмия, меди, марганца и цинка [7, 11, 31, 53].

Расположение региона возделывания винограда, а также климатические условия года влияют на соотношение винной и яблочной

кислот в вине [61, 124]. Известно, что состав и количество органических кислот зависит от степени зрелости винограда, используемого для производства вина – при переработке недозрелого винограда в вине будет преобладать яблочная кислота, и оно будет иметь резкий привкус «зеленой кислотности» [64]. Кроме того, количество яблочной и молочной кислот в вине зависит не только от их исходного содержания в винограде, но и от условий прохождения яблочно-молочного брожения [74, 146].

Ранее считалось, что на состав азотистых и фенольных соединений вина в значительной степени оказывает влияние сорт винограда [19, 64]. Исследованиями ряда зарубежных и отечественных ученых установлен различный состав фенольных соединений для белых и красных сортов винограда [15, 154, 170]. Однако, исследованиями [156] установлены различия в составе фенольных соединений вин, выработанных из разных сортов белого винограда, и показана зависимость их состава от особенностей используемой технологии. Также имеются данные о влиянии погодных условий на состав экстрактивных компонентов. В частности, установлено, что при слишком высокой температуре в период созревания винограда интенсивность окраски его снижается, что является следствием накопления меньшего количества антоцианов [23, 98, 104].

1.4.2 Изменение экстрактивных компонентов вин в процессе их производства

Известно, что на качественный состав и количественное содержание экстрактивных компонентов вина оказывают значительное влияние способы первичной переработки винограда, ферментативная обработка мезги перед брожением, расы винных дрожжей, продолжительность контакта дрожжей с виноматериалом после завершения процесса винификации (сбраживания сусла) и различные технологические обработки [4, 66, 71, 84, 156].

Согласно классификации Кишковского З.Н. [64], процесс приготовления вин можно условно разделить на пять этапов: образование, формирование, созревание, старение и отмирание. На первом этапе происходит извлечение экстрактивных веществ из ягоды винограда, в результате чего в сусло переходят фенольные соединения, моно- и полисахариды, азотистые соединения и минеральные компоненты ягоды. Количество экстрактивных веществ, переходящих в сок регулируется в зависимости от типа приготавливаемого вина. Степень обогащения сусла экстрактивными компонентами зависит от степени дробления ягоды, времени контакта твердых частей виноградной грозди с суслом и температуры. Так, при изготовлении белых столовых вин стремятся перерабатывать виноград с минимальным контактом сусла с мезгой при низкой температуре, что приводит к получению легких малоэкстрактивных вин. Напротив, при изготовлении красных столовых вин стремятся удлинить контакт сусла с мезгой. Для этого проводят настаивание или брожение сусла на мезге, обработку мезги ферментными препаратами. В результате сусло в большей степени обогащается полифенолами и другими экстрактивными компонентами, обеспечивающими интенсивную окраску и полноту вкуса вина [23, 68, 69]. Важнейшим этапом стадии образования вина является спиртовое брожение. В процессе спиртового брожения экстрактивные компоненты претерпевают сильные количественные и качественные изменения в результате проходящих биохимических процессов под действием ферментативной системы дрожжей. В результате из сбраживаемых сахаров образуется этиловый спирт, и их количество в конце брожения остается минимальным. В тоже время аминокислоты винограда потребляются дрожжами, а в результате процессов автолиза, проходящих в конце брожения, молодое вино обогащается аминокислотами, полисахаридами и липидами дрожжевой клетки.

Фенольные соединения в процессе брожения подвергаются также значительным изменениям – вначале брожения часть их окисляется и

выпадает в осадок, в результате чего содержание антоцианов может значительно снизиться – до 40%. Кроме того фенольные соединения взаимодействуют с белками вина и образуют танаты, которые легко выпадают в осадок.

Кислоты, содержащиеся в винограде в процессе брожения претерпевают наиболее существенные превращения, кроме того образуются новые кислоты - янтарная и лимонная, представляющие собой, также как и глицерин, вторичные продукты брожения. Кроме того, в процессе яблочно-молочного брожения происходит превращение яблочной кислоты в молочную, что приводит к смягчению вкуса вина [64].

Во время технологических операций, производимых с вином (переливок, фильтраций, оклейки) происходят как ферментативные, так и неферментативные процессы, приводящие к изменению экстрактивных веществ. Практически все фенольные вещества вина, включая фенолокислоты, флавоноиды, танины, принимают активное участие в окислительно-восстановительных процессах, проходящих при хранении и обработке. В результате фенольные соединения окисляются или образуют комплексы с пептидами, которые затем выпадают в осадок. Таким образом, их суммарное содержание в вине снижается.

Применение различных технологических приемов, таких как оклейка, обработка холодом или теплом, приводит к значительному изменению состава экстрактивных компонентов, что отражается на вкусовых характеристиках вина [20, 104, 108].

На состав и соотношение компонентов экстракта сильное влияние оказывает разбавление водой, а также использование сахаросодержащих продуктов невиноградного происхождения. Установлено, что в результате таких манипуляций изменяется состав фенольных соединений, аминокислот, соотношения моносахаров (глюкозы и фруктозы), состав и соотношение органических кислот, а также минеральный состав вина [8, 11, 144,166]. Длительный контакт вина с поверхностью емкостей для его хранения и

транспортировки могут изменить в нем ионные концентрации алюминия, кадмия, хрома, меди, железа и цинка вина, а использование флокулянтов может изменить содержание алюминия, кальция и натрия вина [170].

1.4.3 Влияние продолжительности и условий выдержки на состав экстрактивных компонентов вин

При созревании и старении вина происходит полимеризация мономерных форм фенольных соединений, особенно активно эти процессы идут в присутствии кислорода [6, 23, 173]. Так, в двух-трехлетних красных винах почти все антоцианы находятся в виде полимеров, однако степень их полимеризации различна. В процессе созревания и старения вина меняется структура танинов в результате их окислительной конденсации, что приводит к изменению цвета как белых, так и красных вин [65, 86]. Было установлено, что процессы полимеризации между антоцианами и танинами, проходящие при выдержке, имеют большое значение для стабилизации цвета вина [145].

Также в процессе выдержки вина наблюдается увеличение концентрации свободных аминокислот за счет гидролиза пептидов [152].

Таким образом, учитывая основополагающую роль экстрактивных компонентов в формировании типичных свойств вина, для идентификации и подтверждения их аутентичности необходимо особое внимание уделить изучению следующих компонентов экстракта: качественный и количественный состав органических кислот; качественный и количественный состав аминокислот; качественный и количественный состав сахаров; наличие и концентрация глицерина; качественный и количественный состав мономерных форм фенольных соединений; катионный состав и состав микроэлементов.

Использование полученных данных в сочетании с результатами сенсорного анализа может служить основой для разработки комплексной методики определения подлинности вин.

В качестве идентифицирующих необходимо выделить те компоненты экстракта виноградных вин и их соотношения, которые не поддаются подделке и для определения которых используются современные инструментальные методы анализа, обладающие высокой точностью и достоверностью результатов.

Применение математических методов при разработке комплексной методики идентификации вин позволит обеспечить высокую точность экспертизы, обосновать выбранные показатели и установить возможную взаимосвязь органолептической оценки с показателями аутентичности.

2. Объекты и методы исследования

2.1 Объекты исследования

В качестве объектов исследований были использованы вина столовые и выдержанные, вина географических наименований, выработанные различными предприятиями Российской Федерации, в том числе Республики Крым, а также вина, произведенные в ведущих винодельческих странах мира, приобретенные в торговых сетях г. Москвы– 330 образцов (Приложение 1). Все бутылки и упаковки «Тетра-Пак» исследованных образцов вин были промаркированы акцизными марками. На этикетках и контрэтикетках содержалась вся необходимая информация в соответствии с требованиями действующей нормативной документации [36].

Для изучения влияния отдельных идентификационных признаков на исследуемые физико-химические показатели с целью подтверждения подлинности вин было выделено 125 образцов, которые были сгруппированы по определенным категориям качества, что позволило исключить влияние несущественных факторов на оцениваемые параметры.

Для изучения влияния региона виноделия использовались образцы, имеющие одинаковый сортовой состав и срок выдержки, произведенные в разных винодельческих регионах. Для выявления идентификационных признаков географического происхождения образцы вина, произведенные из разных сортов в одном регионе, сравнивались между собой и определялись их количественные идентификационные показатели.

Влияние срока выдержки на состав компонентов экстракта исследовалось на образцах, приготовленных из одного сорта винограда, в одном регионе виноделия в разные годы.

Для определения возможных идентификационных признаков сорта винограда, из которого произведено вино, сравнивались компоненты экстракта вин одного сорта, произведенных в различных винодельческих регионах.

2.2 Методы исследования

2.2.1 Методы определения нормируемых показателей

Для определения нормируемых органолептических и физико-химических показателей исследуемых образцов вина были использованы стандартизированные методы анализа, а также методики, аттестованные в установленном порядке.

Органолептические показатели образцов вин определяли в соответствии с ГОСТ 32051-2013 [37].

При исследовании физико-химического состава вин определяли:

- объемную долю этилового спирта – по ГОСТ 32095-2013[39];
- массовую концентрацию сахаров – по ГОСТ 13192-73 [41];
- массовую концентрацию титруемых кислот – по ГОСТ 32114-2013 [42];
- массовую концентрацию приведенного экстракта – по ГОСТ 32000-2012 [43].

2.2.2 Хроматографический анализ компонентов экстракта

Качественный и количественный состав органических кислот, аминокислот, фенольных соединений, сахаров и глицерина определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на приборе «Agilent Technologies 1200 Series» («Agilent», США).

Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии определения основных компонентов экстракта основан на разделении смеси органических соединений, обладающих различными равновесными характеристиками при распределении их между двумя несмешивающимися фазами, одна из которых неподвижна, а другая подвижна (элюент). Отличительной особенностью ВЭЖХ является использование высокого давления (до 400 атм.) и мелкозернистых сорбентов (до 1,8 мкм).

Для разделения органических кислот использовалась хроматографическая колонка - NH 250 × 4,6 мм с предколонкой [79].

Использовались следующие рабочие параметры жидкостного хроматографа:

- скорость потока элюента (раствор калия фосфорного однозамещенного с молярной концентрацией 0,025 моль/дм³ с pH=2,7): 0,8 см³ /мин;
- температура термостата колонки: комнатная, но не выше 25° С;
- объем инъекции: 20 мкл;
- длина волны поглощения УФ 210 нм.

Типичная хроматограмма органических кислот представлена на рисунке 2.

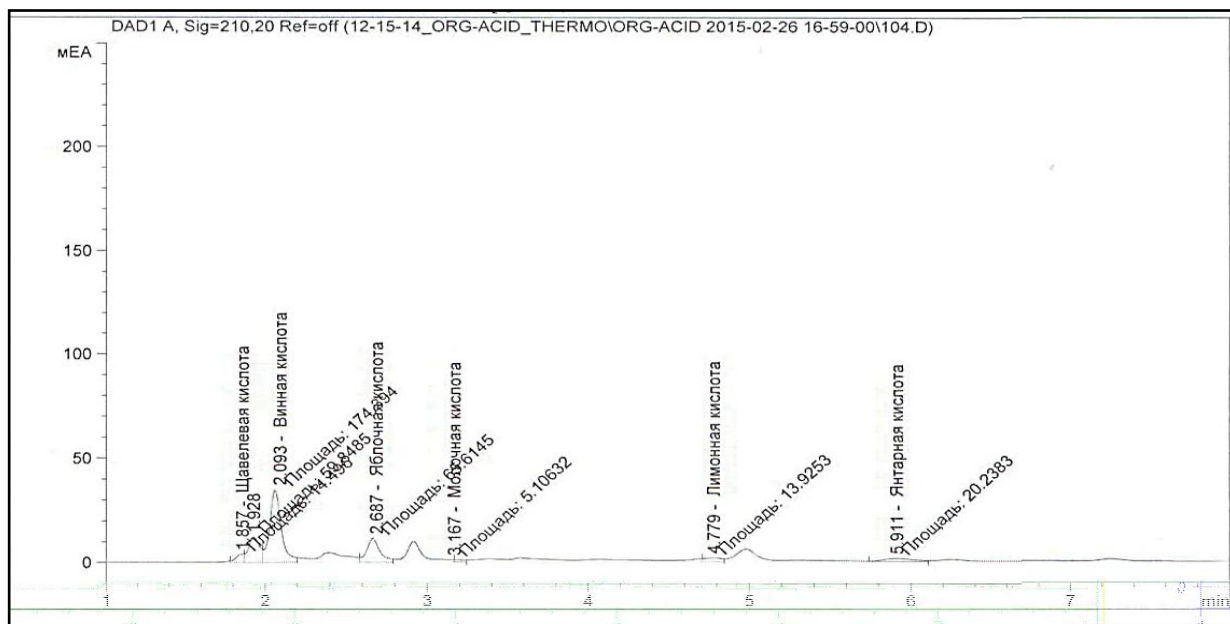


Рисунок 2 – Хроматографический профиль органических кислот вина белого сухого географического наименования «Шардоне Семигорье Резерв»

Перед началом определений проводили градуировку хроматографа для определения массовой концентрации органических кислот по трем градуировочным растворам смеси органических кислот соответствующих концентраций. Градуировочные растворы последовательно вводили в

хроматограф в количестве 20 мкл и проводили разделение при рабочих режимных параметрах.

Подготовка проб для исследований осуществлялась следующим образом: образец вина в объеме 2 см³ разбавляли дистиллированной деионизированной водой и затем фильтровали через мембранный фильтр с рейтингом пор 0,45 мкл. Объем вводимой пробы составлял 20 мкл. Продолжительность анализа составляла 7 минут.

Для определения качественного и количественного состава свободных аминокислот использовали хроматографическую колонку Luna 5u C18(2) 150×4,6 мм 5 micron (Phenomenex, США) с предколонкой. Пробоподготовку и определение осуществляли в соответствии с методикой [80]. Производные аминокислот предварительно получали с помощью альдегида ортофталевой кислоты и 2-меркаптоэтанола (ОРА реагент). Производные обнаруживали с помощью диодно-матричного детектора при измерительной длине волны 338 нм и ширине полосы 10 нм, сравнительной длине волны - 390 нм и ширине полосы - 20 нм. Объем инъекции - 20 мкл. Хроматограмма аминокислот представлена на рисунке 3.

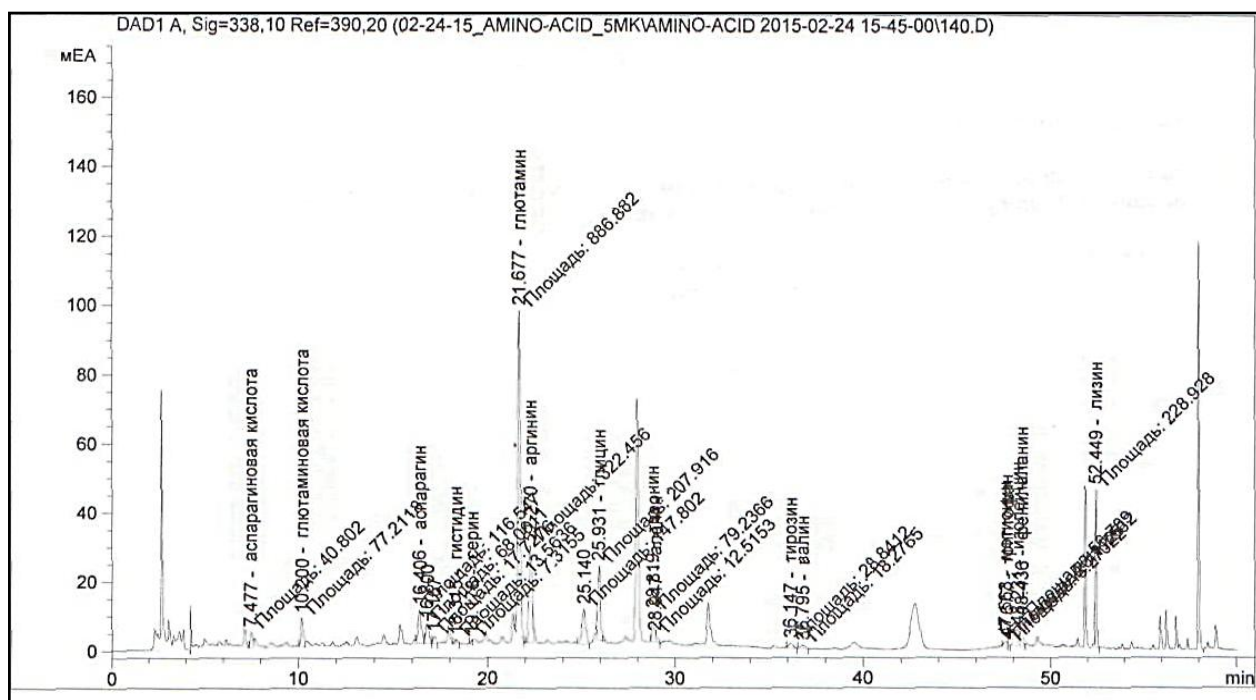


Рисунок 3 – Хроматографический профиль аминокислот вина красного географического наименования выдержанного сухого «Крю Лермонт Саперави Фанагория»

Продолжительность анализа качественного и количественного состава аминокислот – 60 минут.

Для определений массовой концентрации моносахаров и глицерина использовалась колонка хроматографическая Luna 5uNH₂ 100A 250×4,6 мм 5 micron (Phenomenex, США) с предколонкой [81] (Рисунок 4).

Режимные параметры работы хроматографа следующие:

- скорость потока элюента (смесь деионизированной дистиллированной воды с ацетонитрилом в соотношении 3:1)- 1,2 см³/мин;
- температура термостата детектора - 30 °С;
- температура термостата колонки - 30 °С;
- объем инъекции пробы - 20 мкл. Продолжительность анализа – 12 минут.

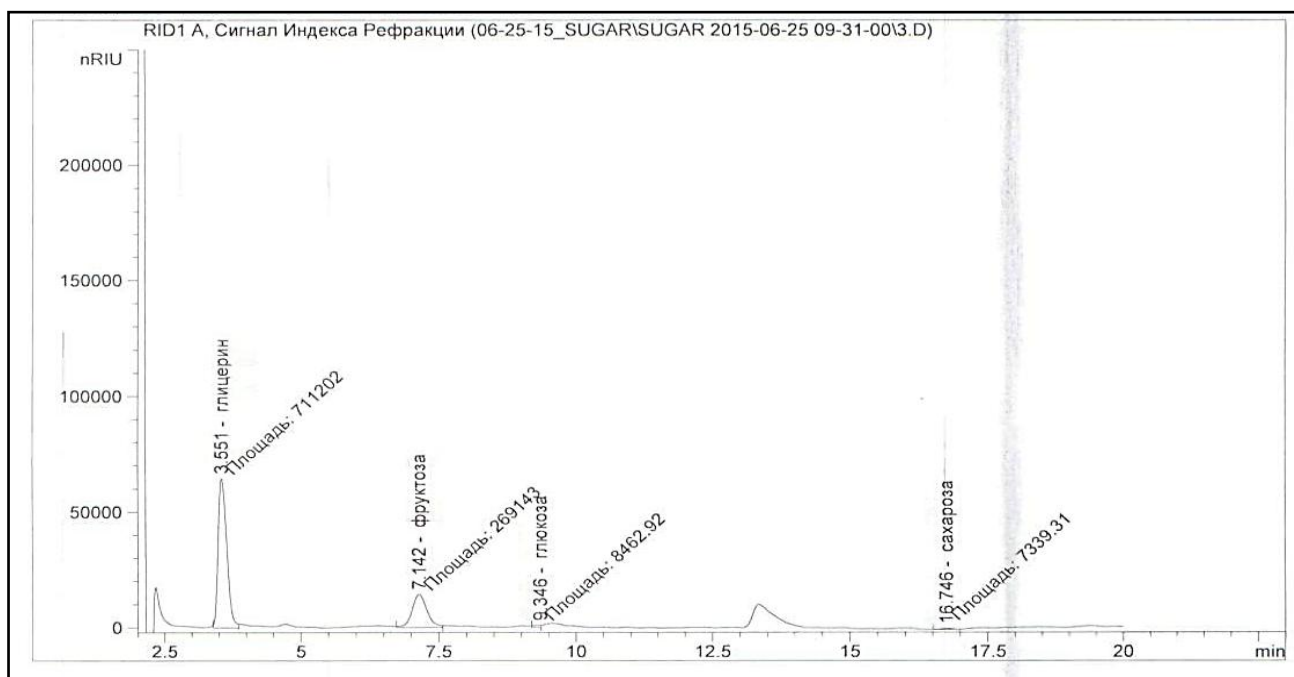


Рисунок 4 –Хроматографический профиль сахаров и глицерина вина географического наименования сухого белого «Шардоне Фанагории номерной резерв», Краснодарский край

Качественный и количественный состав мономерных форм фенольных соединений осуществляли в соответствии с методикой [82]. Методика позволяет проводить измерение массовой концентрации фенольных и фурановых соединений в диапазоне измерений: для галловой кислоты, 4-гидроксibenзойной кислоты, ванилиновой кислоты, сиреневоыкислоты, 4-гидроксibenзойного альдегида, ванилина, сиреневого альдегида, п-кумаровой кислоты, феруловой кислоты, кониферилового альдегида от 0,10 до 10,0 мг/дм³ включительно (Рисунок 5).

Образец исследуемого вина предварительно фильтровали через мембранный фильтр с размером пор 0,45 мкм. Объем пробы – 20 мкл.

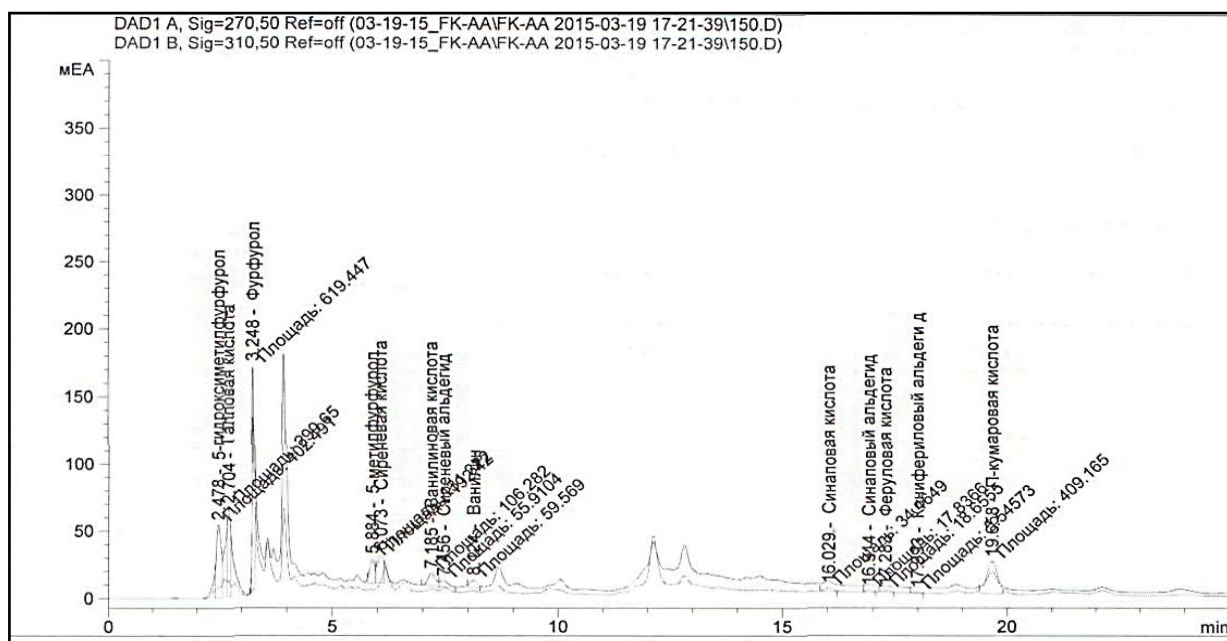


Рисунок 5 – Хроматографический профиль мономерных форм фенольных соединений вина сухого выдержанного «Гранд резерв Каберне Совиньон», Молдова

Рабочие режимы хроматографа: колонка хроматографическая Hypersil 5u ODS (C18) 1250×4,60 мм 5 micron (Phenomenex, США) с предколонкой, скорость потока элюента: 0,8 см³/мин.; подвижная фаза– смесь ацетонитрила и буферного раствора в объемном соотношении (13:87); температура термостата колонки– 20-25 °С. Детектирование осуществляли по поглощению в УФ-области спектра при длине волны 270, 310 и 330 нм. Выбор длин волн

обусловлен тем, что $\lambda = 270$ нм соответствует УФ-поглощению простых фенолов, фенольных кислот и кольцу «А» флавоноидов; $\lambda = 310$ нм соответствует УФ-поглощению оксикоричных кислот; $\lambda = 330$ нм обусловлена поглощением кольца «В» флавоноидов, кофейной кислоты и кверцетина.

Массовую концентрацию катионов и анионов определяли методом ионообменной хроматографии с использованием хроматографа ионного «Metrohm Advanced Compact IC – 853» (Швейцария). Катионный профиль вина представлен на рисунке 6.

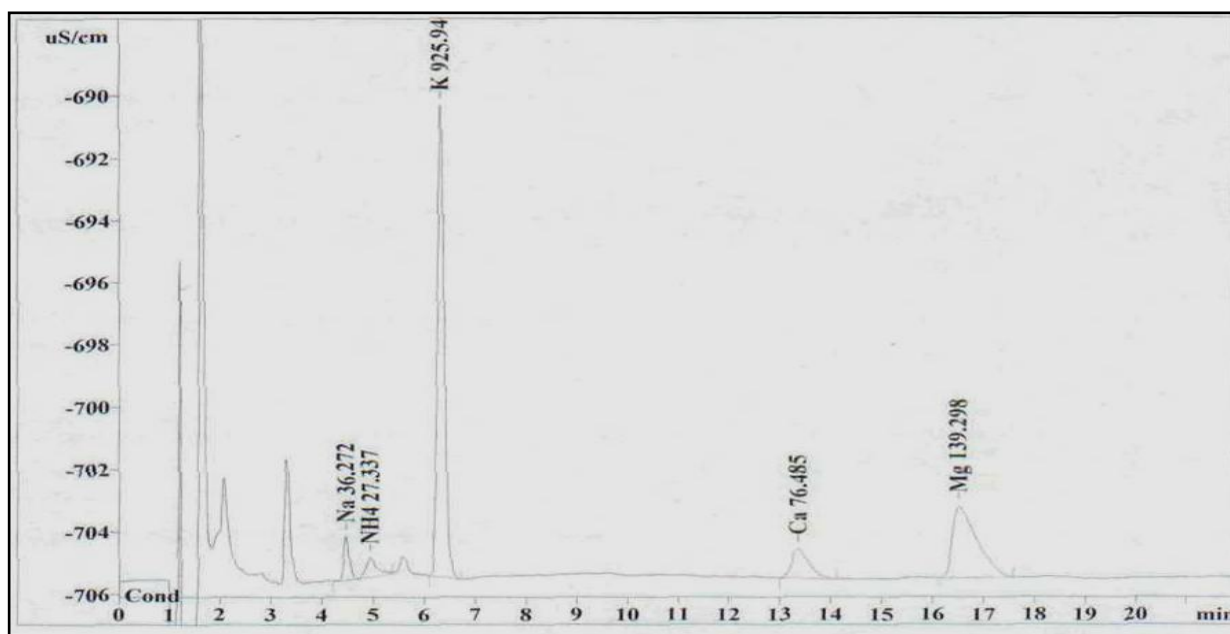


Рисунок 6– Катионный профиль вина сухого красного защищенного наименования «Маркиз де Карано. Темпранильо», Испания

2.2.3 Спектрофотометрический анализ

Спектрофотометрический анализ проводили на спектрофотометре СФ - 2000 («ОКБ Спектр», Россия) в кварцевой кювете с расстоянием между рабочими гранями (длиной оптического пути) 10 мм и 1 мм в диапазоне длин волн 250 – 700 нм. Данный метод использовался для регистрации величины оптического поглощения исследуемых вин в ультрафиолетовой области при длине волны 280 нм (для белых вин) и в видимой части спектра при длинах

волн 420 нм и 520 нм (для красных вин). В качестве раствора сравнения использовали дистиллированную воду. Выбор длин волн обусловлен тем, что длина волны 420 нм отвечает максимуму поглощения полимеризованных фенольных соединений (гликозид кверцетина – рутин), а $\lambda=520$ нм – антоцианы и их триглицериды.

Относительная погрешность измерения составила 0,3 %.

2.2.4 Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой

Определение концентрации микроэлементов осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) на приборе ELAN-9000 (“Perkin Elmer”, Канада). Метод ИСП-МС отличается высокой чувствительностью и способностью определять ряд металлов и нескольких неметаллов в концентрациях до 10–10%, т.е. одну частицу из 10¹². Метод основан на использовании индуктивно-связанной плазмы в качестве источника ионов и масс-спектрометра для их разделения и детектирования.

В отличие от атомно-абсорбционной спектроскопии, определяющей одновременно только один элемент, ИСП-МС может определять все элементы одновременно, что позволяет значительно ускорить процесс измерения.

При определении микроэлементов в пробах вина использовали следующие рабочие параметры прибора: напряжение на индукторе – 1150 В; напряжение на детекторе – 1600 В, импульсное напряжение – 800 В.

Предварительно, для устранения мешающих факторов, полностью разрушали в образцах вин органические вещества при температуре 450°C в присутствии азотной кислоты. Пробы разлагали на автоматизированном комплексе пробоподготовки «ТЕМОС-ЭКСПРЕСС» ТЭ-1 (производство – ООО «ИТМ», Россия). Полученный минерализат растворяли в 0,5N растворе азотной кислоты. Продолжительность анализа одного образца – 20 минут.

2.2.5 Хромато-масс-спектрометрия фенольных соединений вина

Анализ фенольных соединений выполняли методом ВЭЖХ на приборе Agilent 1100 (Agilent Technologies, США) с диодно-матричным детектором Agilent 1100 Series Diode Array, автосамплером и программным обеспечением обработки хроматографических данных ChemStation. Условия хроматографирования:

- неподвижная фаза – сорбент ZORBAX Eclipse XDB-C 8 (США);
- размеры колонки 4,6 x 150 мм;
- температура выполнения анализа - 25 °С;
- элюент: метанол – 0,1 %-ный раствор трифторуксусной кислоты, градиент от 20 до 100% метанола, скорость потока элюента 0,8 мл/мин.

Объем пробы 2,0 мкл. Аналитические длины волн - 220, 254, 290, 326, 360 нм

ВЭЖХ/МС – анализ осуществляли с использованием жидкостного хроматографа с диодно – матричным и масс-селективным детекторами «Agilent 1100 Series LC/MSD». Для масс-селективного детектора был использован метод химической ионизации при атмосферном давлении (APCI). Сканирование отрицательных ионов с m/z 100–700 с дискретностью m/z 0,1. Рабочие параметры для APCI: поток газа-осушителя (азот) – 4 дм³/мин. с температурой 340 °С. Температура испарителя – 400 °С. Разделение проводилось на колонке 4,6×150 мм, заполненной обращенно-фазовым сорбентом Zorbax Rx-C18, 5 μm.

2.3 Математическая обработка экспериментальных данных

Обработка полученных экспериментальных данных осуществлялась с использованием методов математической статистики и компьютерной программы Microsoft Excel 2011 [16, 66, 70].

За результат измерений массовой концентрации экстрактивных компонентов принимали среднее арифметическое результатов трех параллельных определений, если выполняется условие приемлемости (2.3.1):

$$\frac{3 \cdot |C_{i1} - C_{i2}| \cdot 100}{(C_{i1} + C_{i2})} \leq r_i, \quad (2.3.1)$$

где C_{i1} , C_{i2} – результаты параллельных определений массовой концентрации i -го компонента, мг/дм³;

r_i – значение предела повторяемости i -го компонента, %.

Если условие (2.3.1) не выполняется, получают ещё два результата в соответствии с методикой измерений. За результат измерений принимают среднее арифметическое значение результатов пяти определений, если выполняется условие (2.3.2):

$$\frac{5 \cdot |C_{i \max} - C_{i \min}| \cdot 100}{(C_{i1} + C_{i2} + C_{i3} + C_{i4})} \leq CR_{i0,95}, \quad (2.3.2)$$

где $C_{i \max}$, $C_{i \min}$ – максимальное и минимальное значения из полученных пяти результатов параллельных определений массовой концентрации i -го компонента, мг/дм³;

$CR_{i0,95}$ – значение критического диапазона для уровня вероятности

$P=0,95$ из n – результатов определений.

$$CR_{i0,95} = f(n) \cdot \sigma_{ir} \quad (2.3.3)$$

где: σ_{ir} – показатель повторяемости i -го компонента, %.

Если условие (2.3.2) не выполняется, выясняют причины превышения критического диапазона, устраняют их и повторяют выполнение измерений в резервной пробе в соответствии с требованиями методики измерений.

Результат анализа представляют в виде:

$\bar{C}_i \pm 0,01 \cdot \delta_i \cdot \bar{C}_i$, при $P=0,95$, где $\bar{C}_i$ – среднее арифметическое значение результатов n определений, признанных приемлемыми, мг/дм³;

$\pm \delta_i$ – границы относительной погрешности измерений i -го компонента, %.

Математическая интерпретация взаимосвязи между составом компонентов экстракта и дегустационной оценкой проводилась с помощью корреляционного и дисперсионного анализов с использованием стандартного программного обеспечения Statistica 10.0 [26, 28].

Построение математических моделей основывалось на учете следующих факторов:

1. Степень влияния компонентов экстракта, участвующих в сложении органолептических характеристик вина, зависит от их концентрации порога восприятия и соотношения.

2. В связи с тем, что на состав и концентрацию отдельных компонентов значительное влияние оказывают факторы внешнего воздействия, в корреляционном анализе однородных групп вин дополнительно использовались значения, определяемые соотношениями отдельных компонентов или их сумм.

Гипотетическая модель искомой зависимости может быть представлена в виде уравнения:

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot x_i + \sum_{j=1}^n b_j \cdot x_j \quad (2.3.4)$$

где: x_i – переменная, количественно характеризующая содержание отдельных компонентов экстракта в однородных группах вин;

x_j – переменная, количественно характеризующая соотношение компонентов вина;

b_0, b_i, b_j – искомые коэффициенты регрессионной модели, подлежащие экспериментальному определению.

Выбор значимых факторов, наиболее тесно связанных с органолептической характеристикой вина, осуществлялся методом многошагового регрессионного анализа с поочередным исключением факторов из модели на основе t - критерия (Стьюдента), который характеризует значимость коэффициентов парной корреляции (r) между переменной и дегустационным баллом.

Прежде чем подвергнуться многошаговому регрессионному анализу концентрации экстрактивных компонентов были стандартизированы в пределах одной группы вин с использованием процедуры автомасштабирования [157, 177]. Оценка значимости уравнения регрессии проводилась по значению $F_{набл}$ -критерия Фишера. Вычисленное значение $F_{набл}$ -критерия сравнивали с критическим(табличным) значением $F_{кр}$ при уровне значимости равном 0,05: если $F_{набл} > F_{кр}$, то признается статистическая значимость и надежность уравнения регрессии. Если $F_{набл} < F_{кр}$, то признается статистическая незначимость и ненадежность уравнения регрессии.

Общая схема проведения исследований по теме диссертации представлена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Схема проведения теоретических и экспериментальных исследований

3. Экспериментальная часть

3.1 Анализ органолептических и физико-химических показателей отечественных и зарубежных вин при определении их подлинности

Из литературных данных известно, что для проведения эффективной товарной экспертизы по идентификации винодельческой продукции необходимым и наиболее важным условием является создание базы данных, позволяющей сравнивать полученные результаты с эталонными значениями. С этой целью были приобретены образцы столовых вин, представленные в торговых сетях города Москвы. Основную часть исследуемых образцов представляют вина, произведенные отечественными винодельческими предприятиями и вина наиболее популярных в России винодельческих стран – Франции, Италии, Испании, Чили, Болгарии, Грузии, Молдовы, Австралии и ЮАР.

Образцы вин были систематизированы в соответствии с регионами их производства и категорией вина. Подготовительным этапом исследований, с целью исключения информационной фальсификации, была информационная экспертиза – проверка наличия соответствующей документации в магазине, изучение надписей на этикетках и контрэтикетках и соответствие их требованиям нормативной документации, проверка наличия акцизной марки.

Следующим этапом идентификационной экспертизы является определение товарного вида (визуальный метод) и органолептическая оценка продукции (органолептический метод) [38]. Органолептическая оценка исследуемых образцов проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ 32051-2013 «Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа». Образцы вин оценивались по следующим показателям: внешний вид – прозрачность, цвет, аромат (букет), вкус и типичность по 10-бальной шкале. Результаты представлены в таблицах 5 – 8.

Таблица 5–Характеристика образцов столовых вин, произведенных в Российской Федерации

№ образца	Наименование вина	Производитель	Место происхождения, год урожая	Дата розлива	Органолептическая характеристика	Дегустационная оценка, баллы
1	2	3	4	5	6	7
Белые вина						
1	Шардоне сухое	ОАО «Дербентский завод игристых вин»	Дагестан, 2013 г.	13.03.15	Вино не соответствует типу по аромату – сортовой аромат не выражен, с задушкой, во вкусе - резкая кислотность	7,3
2	Шардоне сухое «Крымская коллекция»	ООО «Инкерманский завод марочных вин»	Республика Крым	05.12.14	Цвет светло-соломенный. Чистое гармоничное вино с цветочным ароматом и полным вкусом	9,0
3	Шардоне. «Черноморская легенда» сухое	ООО «Русский Азов»	Краснодарский край	09.09.13	Сортовой аромат не выражен. В аромате сильный тон сернистого ангидрида. Вкус водянистый	7,5
4	Шардоне сухое (Tetra Pak)	ООО «Торговый Дом «Виктория»	Адыгея	19.03.15	Больное вино с выраженными тонами квашеных овощей	6,8
5	Шардоне полусладкое	ООО «Кубань-Вино»	Краснодарский край	10.03.15	Цвет светло-соломенный. Слаженное, чистое, гармоничное	8,2
6	Шардоне сухое	ООО Инкерманский завод марочных вин	Республика Крым	05.12.14	Цвет светло-соломенный. Чистое легкое вино с цветочным ароматом	8,9

1	2	3	4	5	6	7
7	«Шардоне Абрау»	ООО «Лазурная Ягода»	Краснодарский край, Геленджик, 2013 г.	13.08.14	Во вкусе и аромате ярко выражен дрожжевой тон и лекарственные тона. Вино простое	7,4
8	Шардоне сухое	ООО «Союз- Вино»	Краснодарский край, 2013 г.	15.09.14	Сортовой аромат хорошо выражен. Вкус полный, гармоничный с долгим послевкусием	9,1
9	Шардоне сухое	ООО «АПК Мильтрим- Черноморские вина»	Краснодарский край, 2012 г.	07.04.13	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый сортовой, вкус гармоничный	8,7
10	Шардоне сухое	ООО «АПК Мильтрим- Черноморские вина»	Краснодарский край, 2008 г.	25.12.08	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый винный с сортовыми тонами. Вкус свежий, гармоничный	8,5
11	Алиготе сухое	ОАО «Дербентский завод игристых вин»	Дагестан	27.01.15	Цвет светло-соломенный. Аромат сортовой с легким тоном тары. Вкус гармоничный, мягкий	8,0
12	Алиготе сухое «Экспорт коллекшн»	ГК НПАО «Массандра»	Республика Крым	13.11.14	Посторонний тон во вкусе и аромате, сорт не выражен	7,3
13	Алиготе Геленджик сухое	ЗАО АПК «Геленджик»	Краснодарский край, Геленджик	04.03.15	Цвет светло-соломенный. Вино легкое, гармоничное, питкое	8,8

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
14	Алиготе столовое	ООО «Вина Ливадии»	Республика Крым	13.02.15	Чистое, нейтральное, без ярко выраженного сорта	8,0
15	Совиньон. «Черноморская легенда» сухое	ООО «Русский Азов»	Краснодарский край, 2012 г.	14.02.13	Пустое, водянистое, не соответствует сорту в аромате и вкусе	7,4
16	Совиньон сухое	ООО «Крымский Винный Дом»	Республика Крым	15.01.15	Чистое, простое вино в аромате и вкусе	8,2
17	«Прасковейское Совиньон Блан»	ЗАО «Прасковейское»	Ставропольский край, 2013 г.	11.03.14	Аромат с выраженными цветочными оттенками, вкус гармоничный, мягкий	9,5
18	«Цимлянский резерв Гевюрц-траминер»	ОАО «Цимлянские вина»	Ростовская область	22.10.14	Аромат чистый сортовой, вкус полный, гармоничный	9,1
19	Столовое сухое «Цимлянское»	ОАО «Цимлянские вина»	Ростовская область	30.10.14	Без ярко выраженного аромата, присутствует аптечный тон	7,5
Красные вина						
20	Каберне сухое	ООО «Долина»	Краснодарский край, 2013 г.	18.03.14	Цвет рубиновый. Вино со слабо выраженным сортовым ароматом, вкус гармоничный, слегка терпкий	7,9
21	«Гостагай. Каберне Совиньон Огненной лисы»	ООО «Кубанские вина»	Краснодарский край, 2013 г.	04.02.14	Цвет темно-красный. Сортовой аромат хорошо выражен. Вкус полный, гармоничный, с долгим послевкусием	9,3

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
22	Каберне сухое	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2013 г.	19.11.14	В аромате присутствуют посторонние тона, сорт не выражен	6,8
23	Каберне сухое «Крымская коллекция»	ООО«Инкерман- ский завод марочных вин»	Республика Крым, 2013 г.	26.12.14	Цвет темно-рубиновый. Питкое, легкое, без посторонних тонов	8,5
24	Каберне сухое	ООО «Кубань-Вино»	Краснодарский край	11.03.15	Цвет темно-рубиновый. Аромат сортовой. Вкус гармоничный, терпкий, типичный	9,0
25	Каберне сухое	ОАО «Дербентский завод игристых вин»	Республика Дагестан	04.02.15	Нетипичное, присутствуют посторонние тона в аромат и вкусе, плоское	7,5
26	«Каберне Таманское» сухое	ООО «Кубань- Вино»	Краснодарский край, 2013 г.	18.03.15	Терпкое, с легкой горчинкой, присутствуют фиалковые тона	8,2
27	Каберне сухое	ООО «Инкерманский завод марочных вин»	Республика Крым, 2013 г.	22.10.14	Цвет темно-красный. Аромат винный. Водянистое, пустое, сортовые тона не выражены	7,5
28	Каберне сухое (Tetra Pak)	ООО «Торговый Дом «Виктория»	Адыгея	26.03.15	Цвет красный, разбавленный. Аромат и вкус не соответствует типу вина	4,7
29	Каберне Совиньон «Крымский» полусладкое	ООО «Евпато- рийский завод классических вин»	Республика Крым, 2014 г.	13.02.15	Бархатистое, вкус и аромат слаженные, гармоничное, питкое, в аромате - тона красных ягод	9,9

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
30	«Каберне Геленджика» сухое	ЗАО «Алкогольно- производственная компания «Геленджик»	Краснодарский край, 2014 г.	13.03.15	Аромат и вкус соответствует сорт, слаженное, имеется легкая задушка, быстро проходящая	9,2
31	Столовое сухое красное «Геленджик»	ЗАО «Алкогольно- производственная компания «Геленджик»	Краснодарский край, 2014 г.	11.03.15	Пустое, водянистое, с посторонним тоном в аромате	6,6
32	Мерло сухое	ООО «Кубань- Вино»	Краснодарский край	06.04.15	Соответствует типу, питкое с легкой терпкостью	8,2
33	«Цимлянское» сухое	ОАО «Цимлянские вина»	Ростовская область	19.03.15	Аромат и вкус не соответствует типу, плоское, посторонние тона в аромате и вкусе	4,9
34	Мерло сухое	ООО «АПК Мильстрим- Черноморские вина»	Краснодарский край, 2008 г.	22.12.08	Цвет рубиновый. Аромат чистый винный, сортовые тона выражены. Вкус гармоничный, слегка терпкий	8,2

Таблица 6 –Характеристика образцов вин географических наименований, произведенных в Российской Федерации

№ образ-ца	Наименование вина	Производитель	Место происхождения, год урожая	Дата розлива	Органолептическая характеристика	Дегуста-ционная оценка, баллы
1	2	3	4	5	6	7
Белые вина						
35	Шардоне Фанагории номерной резерв, сухое	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2013 г.	19.12.14	Цвет соломенный. Чистое, гармоничное с цветочным сортовым ароматом, питкое, приятное	9,4
36	«Крю Лермонт Шардоне Фанагория»выдержанное	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2012 г.	16.02.14	Цвет светло-соломенный. В аромате хорошо выражены сортовые тона, вкус бархатистый с долгим послевкусием	9,5
37	«Шардоне Тамани»,сухое	ООО «Кубань-Вино»	Краснодарский край, 2014 г.	22.01.15	Аромат чистый винный, сортовые тона выражены слабо, во вкусе легкая горчинка	8,1
38	«Алиготе крымское», сухое	ООО «Инкерманский завод марочных вин»	Республика Крым, 2013 г	18.11.14	Цвет – светло-соломенный. Аромат соответствует сорту, во вкусе присутствуют легкие тона тары	8,0
39	«Совиньон Фанагории» номерной резерв, сухое	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2014 г.	18.03.15	Цвет светло-соломенный. Аромат с тонами тропических фруктов, вкус гармоничный, приятный	8,6

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
40	«Шардоне Семигорье Резерв» сухое	ООО «Вилла Виктория»	Краснодарский край, 2013 г.	15.04.14	Аромат выраженный сортовой. Вкус мягкий, гармоничный, со свежей кислотностью	9,5
41	«Алиготе Мысхако резерв»	ЗАО АФ «Мысхако»	Краснодарский край, 2012 г.	25.06.14	Аромат соответствует сорту, вкус гармоничный, чистый с легкой горчинкой	9,1
42	«Донская чаша» Ркацители	ОАО «Миллеровский винзавод»	Ростовская область, 2011 г.	11.02.12	Аромат хорошо выражен с тонами абрикоса и цитрусов. Вкус хорошо сбалансированный, питкое	9,0
43	«Крю Лермонт Алиготе Фанагории» выдержанное	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2009 г.	16.01.11	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый, тонкий с легкими тонами выдержки. Вкус полный, бархатистый	9,2
Красные вина						
44	«Саперави Фанагории Номерной резерв»	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2010 г.	25.12.11	Цвет темно-рубиновый. Аромат сортовой с выраженными сырно- молочными и фиалковыми тонами. Вкус полный, с тонами выдержки	9,2
45	«Мерло Мысхако Гранд Резерв»	ЗАО АФ «Мысхако»	Краснодарский край, 2012 г.	12.04.13	Вино типичное, букет яркий сортовой, вкус бархатистый, полный	9,3
46	«Мерло Фанагории» номерной резерв, сухое	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2013 г.	29.12.14	Цвет нарядный. В аромате ежевичные тона, слаженное, с легкой терпкостью, питкое, соответствует сорту	9,1

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
47	«Каберне Тамани»	ООО «Кубань-Вино»,	Краснодарский край. 2014 г.	14.03.15	Аромат чистый, сортовой. Во вкусе несколько водянистое с горечью в послевкусии	8,7
48	«Каберне Фанагории» номерной резерв, сухое	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2008 г.	12.01.10	В аромате тона черных ягод, вкус гармоничный с легкой терпкостью, соответствует сорту	9,2
49	«Крю Лермонт Саперави Фанагория»	ОАО «АПФ «Фанагория»	Краснодарский край, 2012 г.	22.03.14	Цвет гранатовый, нарядный. Аромат чистый с тонами выдержки. Вкус мягкий, свежий	9,5
50	«Саперави Тамани»	ООО «Кубань-Вино»	Краснодарский край, 2013 г.	24.02.14	Цвет темно-гранатовый. Аромат чистый, сортовой с тонами красных фруктов. Вкус гармоничный	9,2
51	«Шато Саркел. Цимлянский черный»	ОАО «Цимлянские вина»	Ростовская область. 2012 г.	15.03.14	Цвет рубиновый. Аромат чистый с тонами увяленных фруктов. Вкус гармоничный с повышенной терпкостью	9,1
52	«Донская чаша» Цимлянский черный	ОАО «Миллеровский винзавод»	Ростовская область, 2012 г.	11.02.13	Цвет пурпурно-гранатовый. Аромат яркий с тонами чернослива и вишневой косточки. Вкус полный, бархатистый	9,3
53	«Право-бережное. Ведерников» географического наименования	ОАО «Миллеровский винзавод»	Ростовская область, 2011 г.	07.04.13	Цвет темно-гранатовый. Аромат сложный винный с тонами красных ягод и кожи. Вкус гармоничный	9,5

Таблица 7–Характеристика образцов столовых вин, произведенных в Европейских странах

№ образца	Наименование вина	Производитель	Место происхождения, год урожая	Дата розлива	Органолептическая характеристика	Дегустационная оценка, баллы
1	2	3	4	5	6	7
Белые вина						
54	«Шардоне. Фракийская низменность. Флора Спрингс» защищенного наименования	«Едуардо Миролио» ЕООД (“EdoardoMiroglio” EOOD)	Болгария, 2013 г.	05.03.14	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый с тонами зеленой сливы. Вкус свежий, мягкий, с легкой горчинкой	8,4
55	«Траминер. Фракийская низменность. Флора Спрингс» защищенного наименования	«Едуардо Миролио» ЕООД (“EdoardoMiroglio” EOOD)	Болгария, 2013 г.	12.03.14	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, свойственный сорту, с нотками свежей травы. Вкус мягкий, полный, гармоничный	9,5
56	Мускат столовое “Edem Collection”	«Домейн Бойар Интернейшънъл» ЕАД	Болгария, 2014 г.	09.03.15	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. В аромате тона тары. Вкус водянистый. Нетипичное вино	7,4
57	«Шеверни Домен Дю Сальвар Делай» защищенного наименования	«Сарл Г.Л. Делай» (“SarlG.L.Delaille”)	Франция, 2013	07.08.14	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый, винный с легкими цветочными оттенками. Вкус мягкий, свежий	8,6

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
58	«Шато де Гренадир»	Груп Кастель ("GropeCastel"), розлив - Россия	Франция, 2014	19.06.15	Цвет соломенный. Аромат чистый, винный, вкус сосвежей кислотностью	8,3
59	«Маркиз де Карано», Макабео, Шардоне, кат. DOP	«Грандес винос и винедос С.А.» ("GrandesvinosYVinedosS.A.")	Испания, 2014 г.	25.05.15	Аромат чистый, сортовой. Вкус свежий с выраженными минеральными оттенками	8,5
60	«Ритмо де Спанья» сухое (Тетра-Пак)	«АутовиодельСур» (Autovia del Sur")	Испания, 2014 г.	27.04.15	Аромат винный простой, вкус с резкой кислотностью, солоноватый	7,4
61	«Монтекрус Айрен» географического указания	«Бодегас Лос Маркос С.А.» ("Bodegas Los Marcos S.A.")	Испания, Вальдельпеньяс, 2013г.	09.12.14	Аромат чистый, тонкий. Преобладают цветочные ноты и тона белых фруктов. Вкус мягкий, ягодный, свежий с долгим послевкусием	9,5
62	«Темплум Совиньон Блан» географического указания	«Винос и бодегас С.А.» ("Vinos y Bodegas S.A.")	Испания, Кастилья, 2013 г.	29.10.14	Аромат чистый с цветочно-медовыми тонами. Вкус гармоничный, свежий	9,4
63	«Бьянко Верона ИГТ» географического указания	«Кабота вини срл.» ("Ca'Bottavinisrl.")	Италия, Венето, 2013 г.	01.04.14	Аромат чистый с выраженными тонами белых фруктов. Вкус полный, гармоничный, очень питкое	9,5
64	«Шардоне ИГТ» географического указания	«ВиньедельКолле» ("Vigne del Colle")	Италия, Венето, 2012 г.	13.09.13	В аромате слабые сортовые тона с легким минеральным оттенком. Вкус свежий, гармоничный	8,2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
65	«Казали Алькамо» защищенного наименования	«Тенута Рапитала» ("TenutaRapitalaS.P.A")	Италия, 2010 г.	15.02.11	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый с выраженными тонами белых фруктов. Вкус гармоничный	9,4
66	Шардоне «Семь любимых роз»	АО «Томай-Винекс» ("SCTomai-Vinex")	Молдова, 2013 г.	24.08.14	В аромате и вкусе сортовые тона выражены слабо. Излишне кислотное вино низкого качества	7,2
67	Шардоне «Гранд резерв» географического наименования	СП «Винэрия Боставан» (IM "VinariaBostavanSRL")	Молдова, 2013 г.	18.05.15	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый, сорт хорошо выражен. Вкус гармоничный, свежий	9,1
68	Шардоне сухое	ЗАО «Одессавинпром»	Украина, 2008 г.	12.12.08	Аромат чистый, сортовые тона присутствуют. Вкус мягкий, типичное вино	8,6
69	Мускат полусладкое	ЗАО «Одессавинпром»	Украина, 2007 г.	17.04.08	В аромате сортовые тона выражены слабо. Вкус гармоничный, мягкий	8,4
Красные вина						
70	Каберне- Совиньон полусладкое	«Нова Индустриальна Компания» АД	Болгария, 2013 г.	01.09.14	В аромате и вкусе посторонние тона резины и нефтепродуктов, сортовые тона отсутствуют	5,2
71	Мерло «София»	«Ловико Лозари» ЕАД	Болгария, 2014 г.	02.06.15	Цвет темно-розовый. Сортовые тона во вкусе и аромате отсутствуют. Вкус водянистый	5,8
72	Мерло сухое защищенного наименования	«ВиньедельКолле» ("VignedelColle")	Италия, 2014 г.	06.02.15	Цвет разбавленный красный. В аромате и вкусе сортовые тона выражены слабо. Вкус простой, водянистый	7,2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
73	«Жан Дегав Мерло» географического указания	«Шеваль Кукард» ("Cheval Quacard")	Франция, 2011 г. Бордо	25.01.12	Аромат сложный с животными оттенками, вкус полный, бархатистый с тонами выдержки	9,6
74	«Жан Дегав Каберне-Совиньон» географического указания	«Шеваль Кукард» ("Cheval Quacard")	Франция, 2011 г. Бордо	20.03.12	В аромате хорошо выражены сортовые тона, присутствуют оттенки ежевики и дорогой кожи. Вкус гармоничный с легкой терпкостью.	9,7
75	«Шато Милле», (Мерло, Каберне) кат. АОС	«Шеваль Кукард» ("Cheval Quacard")	Франция, 2011 г. Бордо	15.03.13	Цвет гранатовый. Аромат сложный с плодовыми оттенками. Вкус гармоничный, бархатистый	9,7
76	«Партаже» Мерло столовое, кат. VDP	«Бартон и Густие» ("Barton&Guestier")	Франция, 2011 г. Лангедок	03.02.12	Цвет рубиновый. Аромат чистый сортовой. Вкус типичный для сорта	9,2
77	«Баллад Мерло» защищенного наименования	«Жанжан С.А.» ("JeanjeanS.A.")	Франция, 2012 г. Бордо	14.02.13	Цвет гранатовый. Аромат выраженный сортовой. Вкус гармоничный, элегантный	9,4
78	«Патриарш Божоле Нуво» защищенного наименования	«Патриарш» ("Patriarche")	Франция, 2014 г. Бургундия	29.10.14	Темно-гранатовый цвет, аромат свежий ягодный.вкус гармоничный с ягодными нотами	9,4

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
79	«Монте Клавихо Темпранильо» защищенного наименования	«Криадорес де Риоха, С.Л.» (“Criadores de Rioja, S.L.”)	Испания, 2014 г.	08.04.15	Цвет нарядный гранатовый. Аромат ягодный с тонами вишни и ежевики. Вкус полный, гармоничный слегка терпкий	9,7
80	«Каль и Канто» защищенного наименования	«Бodega Лопес Мерсиер, С.Л.» (“Bodegas Lopes Mercier, S.L.”)	Испания, 2013 г.	10.12.14	Цвет нарядный рубиновый. Аромат чистый с оттенками красных ягод и сафьяна. Вкус мягкий хорошо структурированный	9,5
81	«Маркиз де Карано Темпранильо» защищенного наименования	«Грандес винос и вinedос С.А.» (“Grandes vinos Y Vinedos S.A.”)	Испания, 2012 г.	25.05.15	Цвет гранатовый. Аромат с хорошо выраженными оттенками красных ягод. Вкус гармоничный с тонами выдержки	9,1
82	«Гранд резерв Каберне Совиньон – Мерло» сухое	ЗАО Тираспольский винно-коньячный завод «KVINT»	Молдова, 2013 г.	16.07.14	Цвет темно-рубиновый. Аромат чистый, сложный с тонами сухофруктов. Вкус мягкий, слегка терпкий	9,1
83	Каберне «Семь любимых роз» сухое	АО «Томай-Винекс» (“SCTomai-Vinex”)	Молдова, 2013 г.	21.08.14	Цвет рубиновый с кирпичным оттенком. Аромат простой винный, сорт выражен слабо. Вкус грубый с гребневым привкусом	7,3
84	Мерло выдержанное «Марочный резерв»	СП «Винэрия Боставан» (IM “VinariaBostavanSRL”)	Молдова, 2013 г.	19.05.15	Цвет темно-гранатовый. Аромат сортовой с тонами засахаренных фруктов. Вкус полный, гармоничный	8,9

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
85	Саперави «ТайнаКолхиды»	«Цинандалиолдвайнс ела» (“Tsinandali old wine cellar”)	Грузия, 2013 г.	17.01.14	Цветярко-гранатовый. Аромат чистый сортовой с оттенками красных ягод. Вкус гармоничный, бархатистый	9,4
86	«Бурдашен» выдержанное сухое	ООО «Степанокертский коньячный завод»	Армения, 2012 г.	08.06.14	Цвет гранатовый. Аромат богатый с оттенками красных ягод и специй. Вкус полный, бархатистый	9,5
87	Каберне сухое столовое	ЗАО «Одессавинпром»	Украина, 2008 г.	13.12.08	Цвет рубиновый. В аромате и вкусе сортовые тона присутствуют	7,8
88	Каберне полусладкое столовое	ЗАО «Одессавинпром»	Украина, 2008 г.	11.12.08	Цвет рубиновый. В аромате и вкусе сортовые тона выражены, вкус гармоничный	8,3
89	Каберне «Молдавская долина»	«Винария Бостован СРЛ» (“VinariaBostovanSR L”)	Молдова, 2014 г.	16.05.15	Цвет рубиновый. Аромат чистый с тонами красных ягод. Вкус полный, гармоничный	8,7
90	Каберне столовое	ООО «Суворов Вин» ПИК	Молдова, 2008 г.	12.04.09	Цвет рубиновый. Аромат простой винный с сортовым оттенком. Вкус гармоничный	8,5
91	Мерло сухое столовое	ЗАО «Одессавинпром»	Украина, 2008 г.	11.12.08	Цвет рубиновый. В аромате и вкусе сортовые тона присутствуют, вкус полный	8,2
92	«Сармиенто Д Оро» сухое столовое	«Капель ВиноС.А.» (“CapelVinosS.A.”)	Испания, 2008 г.	30.01.2009	Цвет рубиновый. Аромат чистый, без посторонних тонов. Вкус гармоничный	8,9

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
93	«Глориосо Крианса» выдержанное географического наименования	«БodegaPalacioS.A.» ("BodegasPalacioS.A.")	Испания, 2011 г.	13.12.2012	Цвет темно-гранатовый. Аромат сложный с тонами спелых вишен и оттенками кожи. Вкус полный с тонами выдержки	9,6
94	«Донья Исабель» сухое	«Феликс Солс» ("Felix Solls")	Испания, 2010 г.	01.10.2011	Цвет рубиновый. Аромат и вкус соответствуют типу	9,0

Таблица 8 - Характеристика образцов столовых вин, произведенных в странах Нового Света

№ образ-ца	Наименование вина	Производитель	Место происхождения, год урожая	Органолептическая характеристика	Дегустационная оценка, баллы
1	2	3	4	5	6
Белые вина					
95	Шардоне «Коно Сур Токорнал»	«Vina Cono Sur»	Чили, D.O. Valle Central, 2007 г.	Аромат чистый сортовой с цветочными и цитрусовыми тонами. Вкус полный, гармоничный, с легкой горчинкой	9,6
96	Шардоне «Санрайз»	«Vina Concha y Togo»	Чили, Valley Centralcontrolled estates, 2007 г.	Сортовые тона выражены хорошо, аромат белых фруктов, вкус мягкий, гармоничный с приятным послевкусием	9,5
97	Шардонэ «Милламан»	«Hacienda ELCondor S.A.»	Чили, Valley Central, 2006 г.	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат насыщенный с преобладанием тонов древесины, вкус полный, но несколько грубоватый	9,0

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
98	Шардоне «Барон Филипп де Ротшильд»	Baron Philippe de Rothschild	Чили, Valley Central, 2006 г.	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат хорошо выражен, со сливочными и цветочными тонами, вкус легкий, гармоничный, с хорошо выраженной кислотностью и приятным послевкусием	9,5
99	Совиньон Блан «Еспириту де Чили»	«Aresti Chile Wine Ltda.»	Чили, D.O. Valle Central, 2006 г.	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат простой, несколько окисленный. Сорт недостаточно выражен. Вкус простой, слегка пустоватый, в послевкусии горчинка	8,8
100	Совиньон Блан «Грация де Чили Резерва»	«Vineyards & Winery Corpora S.A.»	Чили, Bio Bio Valley, 2006 г.	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат яркий, с тонами зеленого яблока и тропических фруктов. Вкус гармоничный, с выраженными сортовыми тонами и продолжительным послевкусием	9,6
101	Совиньон Блан «Гаю Негро»	«Vina San Pedro S.A., Chile»	Чили, Valley Central, 2006 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат сортовой, преобладают цветочные тона, с оттенком крыжовника. Вкус гармоничный, полный, в послевкусии легкая горчинка	9,4
102	Совиньон Блан «Вистамар»	«Вина Вистамар Лтда»	Чили, Valley Central, 2006 г.	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат яркий сортовой с преобладанием плодовых тонов. Вкус полный, гармоничный, с легкой горчинкой в послевкусии	9,2
103	Совиньон Блан-Семийон «Исла Негра»	«Vina Cono Sur»	Чили, Valley Central, 2006 г.	Цвет соломенный с золотистым оттенком. Аромат с цветочно-медовыми тонами. Вкус гармоничный с выраженной кислотностью	9,4

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
104	Шардоне «Резерва Х. Бушон»	«J. Bouchon»	Чили, Maule Valle, 2006 г.	Цвет светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Сортовой аромат хорошо выражен, присутствуют тона дубовой древесины. Вкус гармоничный полный, округлый, маслянистый, с продолжительным послевкусием	9,5
105	«Ту Оушенс» Шардоне Семийон	«Дистел» ("Distell")	ЮАР, 2007 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый фруктовый с цитрусовыми нотками. Вкус гармоничный, мягкий, бархатистый	9,6
106	«Ту Оушенс» Совиньон Блан	«Дистел» ("Distell")	ЮАР, 2007 г.	Цвет светло-соломенный. Аромат чистый с цветочными оттенками, вкус полный, гармоничный	9,5
107	«Африка Классик» Совиньон Блан	«Африкэн Прайд» ("African Pride")	ЮАР, 2007 г.	Цвет светло-соломенный. Аромат с тонами зеленого яблока и лайма, вкус свежий, гармоничный	9,4
108	Шардоне защищенного наименования	«Голден Каан» ("Golden Kaan")	ЮАР, 2004 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, сорт хорошо выражен. Вкус гармоничный, свежий с долгим послевкусием	9,7
109	Шардоне защищенного наименования	«Голден Каан» ("GoldenKaan")	ЮАР, 2005 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, сорт хорошо выражен. Вкус гармоничный, с тонами выдержки и долгим послевкусием	9,6

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
110	Коломбар. «Коллекция вин ЮАР»	«Крофтсэйлсэнд Кантал» (“Croft Sales and Kantals”)	ЮАР, 2008 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат свежий с тонами тропических фруктов. Вкус гармоничный, с оттенками зеленого яблока и груши	9,7
111	Шенен Блан	«Крофтсэйлсэнд Кантал» (“Croft Sales and Kantals”)	ЮАР, 2007 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, свежий с тонами зеленой травы и ягод. Вкус гармоничный, с длительным послевкусием	9,6
112	«Паландри Солара» Шардоне	«Тиреллс вайнс» (“Tyrrells Wines”)	Австралия, 2002 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, сортовой с тонами фруктов и пряностей. Вкус гармоничный, с выраженными фруктовыми тонами	9,8
113	«Джиндали» Шардоне	«Оксфорд лэндин» (“Oxford Landing”)	Австралия, 2006 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, сортовой с тонами фруктов. Вкус гармоничный, мягкий с приятным послевкусием	9,7
114	«Уллау тейл» Шардоне	«Пенфолдс» (“Penfolds”)	Австралия, 2006 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, сортовой с тонами белых фруктов. Вкус мягкий сбалансированный	9,7
115	«Баттерфляй Ридж» Коломбар Шардоне	«Мил селас» (“Mill Cellars”)	Австралия, 2005 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат сортовой с тонами фруктов и древесным оттенком. Вкус гармоничный, мягкий с приятным послевкусием	9,7

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
116	«Уильям Харди» Коломбар Шардоне	«Хардис» ("Hardys")	Австралия, 2003 г.	Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, сортовой с тонами фруктов и пряностей. Вкус гармоничный, полный, бархатистый с долгим послевкусием	9,8
Красные вина					
117	«Гранд Резерва» Каберне Совиньон	«Вью Манент» ("Viu Manent")	Чили, Центральная долина, 2012 г.	Цвет насыщенный темно-гранатовый. Аромат чистый, сложный с тонами цукатов и шоколада. Вкус полный с тонами древесины, слегка терпкий	9,6
118	«Фронтера» Мерло	«Конча у Торо» ("ConchayToro")	Чили, Центральная долина, 2014 г.	Цвет насыщенный гранатовый. Аромат сортовой, сложный с тонами красных фруктов и специй. Вкус полный, умеренно терпкий	9,7
119	Карминер защищенного наименования	«Санта Рита» ("SantaRita")	Чили, Центральная долина, 2011 г.	Цвет темно-гранатовый. Аромат сортовой, сложный с тонами специй и кожи. Вкус полный, гармоничный	9,8
120	«Силвер Гам» Шираз	«ЛитореФымил ивайнс» ("LittoreFamily Wines")	Австралия, 2013 г.	Цвет ярко-рубиновый. В аромате и вкусе хорошо выражен сорт с нотами специй.	9,6
121	«Даниэлла. Шираз» защищенного наименования	«Вестинд Эстэйт» (Westend Estate")	Австралия, 2009 г.	Цвет рубиновый. Аромат чистый сортовой с тонами ежевики и специй. Вкус типичный для сорта, гармоничный, с тонами выдержки	9,8
122	«Мил Селас» Каберне Совиньон, Шираз	«Хардис» ("Hardys")	Австралия, 2012 г.	Цвет темно-малиновый. Аромат сложный с оттенками ежевики, древесины и ванили. Вкус полный, гармоничный с терпкостью	9,2
123	«Африкан Пэшн» Каберне Совиньон	«Голден Каан» ("Golden Kaan")	ЮАР, Западный Кейп, 2014 г.	Цвет темно-рубиновый. В аромате преобладают тона черной смородины и сливы с дымным оттенком. Вкус полный, гармоничный, свежий	9,4

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
124	«Саванна Сан» Каберне Совиньон	«Шпир» ("Spier")	ЮАР, 2013 г.	Цвет темно-рубиновый. В аромате хорошо выражены сортовые тона. Вкус гармоничный, полный с тонами выдержки	9,5
125	«Ту Оушенс» Каберне Совиньон, Мерло	«Дистел» ("Distell")	ЮАР, Прибрежный регион, 2013 г.	Цвет рубиново-красный. В аромате доминируют тона спелых красных ягод и фруктов. Вкус гармоничный, полный с тонами выдержки	9,6

Анализ результатов органолептической оценки образцов столовых вин, представленных в таблице 4, свидетельствует о довольно высокой доле вин низкого качества – до 30 % (для белых вин) и 33 % (для красных вин). Среди красных вин образцы, которые в результате органолептического анализа получили общую дегустационную оценку менее 6,0, составили 13 %. Эти образцы не соответствовали заявленному типу, что с большой долей вероятности позволяет усомниться в их подлинности. Вина, получившие дегустационную оценку от 8,6 до 9,9, отнесенные к винам отличного качества [9], составили лишь 42 % от общего количества белых вин и 36 % - от общего количества красных вин.

Среди образцов вин географического наименования отечественного производства (Таблица 5) вина низкого качества, не соответствующие типу по органолептическим показателям не обнаружены. Диапазон дегустационных оценок для вин географического наименования составлял от 8,1 до 9,5. Средний дегустационный балл составил 9,1. Вина отличного качества, чей дегустационный балл был выше 8,5, в этой группе составили 88,5 %.

Анализ органолептических характеристик вин европейских производителей (Таблица 6) показал значительный разброс в их характеристиках. Наиболее стабильным качеством отличались вина, произведенные во Франции и Испании. Среди вин, импортированных из Болгарии и Молдовы, наблюдается значительный разброс в органолептических характеристиках в зависимости от производителя. Наряду с винами отличного качества имеются образцы, не соответствующие типу и вероятно, представляющие собой фальсификат (образцы 56, 60, 66, 70, 71, 72, 83). В общем, доля продукции отличного и хорошего качества в этой категории вин составила 56 %, а доля вин низкого и неудовлетворительного качества составила 17 %.

Дегустационные оценки вин производителей Нового Света, представленные в таблице 7, свидетельствуют об их высоких

органолептических характеристиках. Для этих вин характерно стабильно высокое качество, что отразилось на результатах дегустации. Все исследованные образцы были типичные, по аромату и вкусу соответствовали заявленному типу и сорту. Дегустационные оценки для вин из стран Нового света колебались в пределах от 8,8 до 9,8. Средний дегустационный балл составил 9,4, как для белых, так и для красных вин.

На основании данных органолептического анализа все образцы вин, независимо от их типа и категории, можно условно разделить на три группы: первая группа – высококачественные вина, подлинность которых не вызывает сомнений, к ней относятся образцы получившие от 8,5 до 9,9 баллов, вторая группа – вина удовлетворительного качества, подлинность которых требует подтверждения, вина этой группы имели дегустационную оценку от 7,6 до 8,4 (12 образцов), третья группа – вина низкого или неудовлетворительного качества, получившие дегустационную оценку от менее 7,0 до 7,5баллов.

Соотношение этих групп вин для различных стран-производителей представлено на рисунке 8.

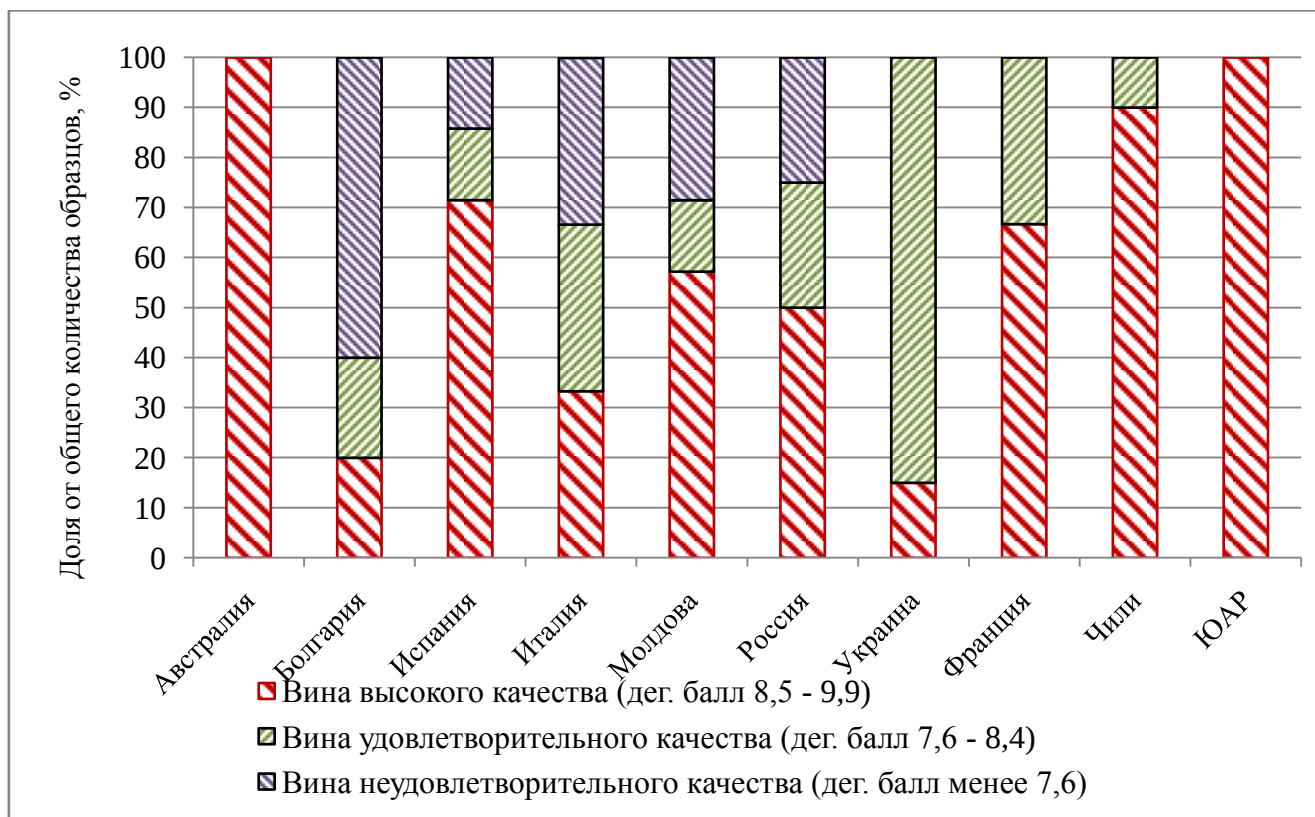


Рисунок 8 – Разделение вин разных стран-производителей по группам в зависимости от их органолептической характеристики

Не смотря на высокую информативность дегустационной оценки, органолептический анализ, основанный на использовании органов чувств человека, имеет определенную долю субъективизма, особенно при несоблюдении правил и условий дегустации, а также при недостаточном опыте эксперта. Вследствие этого при проведении товароведной экспертизы основное внимание уделяется физико-химическим показателям, нормируемым действующими стандартами и регламентами [25, 33, 35].

Так как в задачи работы входило изучение компонентов экстракта для исследуемых вин были определены физико-химические показатели, имеющие отношение к теме исследований. В качестве дополнительного идентификационного показателя было рассчитано количество остаточного экстракта (ОЭ) в исследуемых образцах.

В связи с тем, что титруемые кислоты составляют значительную долю экстракта, в плодном виноделии для контроля за разбавлением вин водой используют показатель остаточного экстракта (ОЭ), который представляет собой разность между приведенным экстрактом и содержанием титруемых кислот [87]. Этот показатель позволяет исключить влияние подкисления лимонной или винной кислотой, что допускается законодательством многих стран, на значения идентификационных показателей. Результаты представлены в таблицах 9 – 12.

Таблица 9 – Физико-химические показатели столовых вин, произведенных в Российской Федерации

Номер образца	Объемная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация, г/дм ³			
		сахаров	титруемых кислот	ПЭ	ОЭ
1	2	3	4	5	6
Белые вина					
1	11,0	0,5	6,0	19,8	13,8

2	13,2	0,4	5,8	22,0	16,2
3	11,3	1,1	3,5	17,3	13,8
4	12,2	0,5	4,0	26,7	22,7
5	11,3	24,7	4,9	18,1	13,2
6	13,0	1,0	5,5	24,3	18,8
7	13,0	1,7	3,2	18,0	14,8
8	11,6	5,0	6,1	19,6	13,5
9	11,5	1,1	4,9	18,6	13,7
10	10,8	2,9	5,0	17,1	12,1
11	10,9	1,8	5,2	20,0	14,8
12	10,7	1,1	4,8	24,5	19,7
13	11,4	1,6	5,2	24,8	19,6
14	11,4	3,5	4,1	23,1	19,0
15	10,9	2,4	3,8	23,5	19,7
16	11,8	1,7	5,2	26,4	21,2
17	12,5	1,3	8,5	22,4	13,9
18	12,3	0,5	5,8	21,8	16,0
19	11,5	1,0	4,1	19,2	15,1
Красные вина					
20	11,4	0,8	4,5	21,0	16,5
21	12,7	1,8	6,0	24,3	18,3
22	12,5	2,2	5,6	31,9	26,3
23	12,1	1,0	4,0	21,4	17,4
24	13,7	1,3	3,7	26,6	22,9
25	12,0	0,5	4,1	25,4	21,3
26	12,9	1,1	3,8	27,3	23,5
27	12,0	1,0	4,1	22,8	18,7
28	11,6	0,8	2,5	18,7	16,2
29	9,9	28,6	3,6	24,1	20,5
30	10,7	2,2	3,2	19,2	16,0

31	10,6	2,7	2,4	18,6	16,2
32	13,6	1,2	4,1	28,8	24,7
33	12,5	1,5	4,2	24,1	19,9
34	11,6	2,8	6,2	23,0	16,8

Как видно из данных, представленных в таблице 9, среди исследованных вин только 4 (образцы 7, 28, 30 и 31) не соответствуют требованиям нормативной документации по показателю «массовая концентрация титруемых кислот». Причем, образцы 7, 28 и 31 по результатам органолептического анализа получили наименьший дегустационный балл и были признаны не соответствующими типу. Образец 22 (вино столовое сухое Каберне) имеет довольно высокую экстрактивность при посредственной органолептической характеристике. Что, вероятно, является следствием использования прессовых фракции при производстве данного вина. Во всех остальных образцах вин физико-химические показатели находились в пределах установленных норм.

Анализ относительного содержания органических кислот в общей сумме экстрактивных веществ показал значительный разброс этого показателя в зависимости от региона производства и органолептической оценки. Вина, произведенные в Крыму из сорта Шардоне и получившие высокий дегустационный балл содержали от 21,7 % до 25,9 % титруемых кислот в сумме экстрактивных веществ, для вин высокого качества, произведенных в Краснодарском крае из этого-же сорта доля титруемых кислот варьировалось в интервале 24,7 % – 26,3 %. Вина из сорта Шардоне, получившие низкую органолептическую оценку имели долю титруемых кислот менее 17,2 % и более 29,6 %.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что степень соответствия результатов органолептического и физико-химического исследований в этой категории вин не превышает 28,6 %.

Таблица 10 - Физико-химические показатели вин географических наименований, произведенных в Российской Федерации

Номер образца	Объемная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация, г/дм ³			
		сахаров	титруемых кислот	ПЭ	ОЭ
1	2	3	4	5	6
Белые вина					
35	13,5	2,2	5,8	27,2	21,4
36	13,2	1,6	5,9	27,8	21,9
37	11,0	0,7	3,8	16,5	12,7
38	12,6	1,1	5,1	21,6	16,5
39	12,8	2,2	5,7	23,3	17,6
40	13,2	1,9	5,6	25,6	20,0
41	13,6	1,5	4,9	26,4	21,5
42	12,1	4,7	7,1	17,9	10,8
43	11,2	4,4	6,8	17,8	11,0
Красные вина					
44	12,4	4,2	7,2	24,1	16,9
45	12,8	4,0	4,8	22,4	17,6
46	12,6	1,2	4,2	25,6	21,4
47	13,0	0,4	4,0	24,4	20,4
48	12,9	2,2	5,7	26,4	20,7
49	13,1	0,5	7,4	28,3	20,9
50	12,7	1,4	6,9	27,5	20,6
51	13,8	2,1	9,0	28,7	19,7
52	11,9	4,5	6,6	23,4	16,8
53	13,1	1,9	5,9	27,6	21,7

Вина географического наименования считаются более ценными чем обычные столовые вина. Такие вина пользуются высокой популярностью благодаря уникальности их органолептических свойств, обусловленных эколого-географическими условиями места происхождения винограда, используемого при их приготовлении, а также бренда производителя. Для изготовления таких вин используется высококачественный виноград,

выращенный в определенной зоне, указанной на этикетке, по строго регламентированной технологии.

Концентрация приведенного экстракта для белых вин составляет от 17,8 г/дм³ до 27,8 г/дм³ и от 20,1 г/дм³ до 28,7 г/дм³ – для красных вин. Исключение составляет образец 37, который не соответствовал требованиям ГОСТ по показателю «Массовая концентрация приведенного экстракта» - 16,5 г/дм³ при норме не менее 17,0г/дм³, предусмотренной для белых вин географического наименования. При дегустации этот образец получил наименьший дегустационный балл из данной категории вин.

Концентрация титруемых кислот в этой группе исследованных образцов соответствует требованиям нормативной документации и варьируется в пределах 3,8 – 7,1 г/дм³(для белых вин) и 4,0 – 9,0г/дм³ (для красных вин). Доля титруемых кислот от суммы экстрактивных веществ составила: для белых вин – от 17,6 % до 31,4 %; для красных вин – от 16,1 % до 29,2%. Такие значительные различия вероятно связаны как с влиянием погодных условий года урожая и почвенно климатических условий региона производства, так и с сортовыми особенностями винограда, из которого произведено вино. Так, образцы 35, 36, 37, 40, произведенные из сорта Шардоне в период с 2012 г. по 2014 г., имеют близкие значения относительного содержания титруемых кислот – от 19,7 % до 22,0 %, а образцы 42 и 43, произведенные в 2011 г. и 2009 г. из сортов Ркацители и Алиготе, характеризуются большей в 1,5 раза долей титруемых кислот – 31,4 %. 30,6 %, соответственно.

Для Мерло, произведенном в Краснодарском крае характерным является доля титруемых кислот в интервале 15,7 % (2013 г.) – 18,2 % (2012 г.), а для Каберне из этого-же региона доля титруемых кислот составляет от 16,1 % (2014 г.) до 19,9 % (2008 г.).

Таким образом, можно сделать вывод, что показатель «доля титруемых кислот» в силу зависимости от множества факторов, в частности от погодных

и климатических условий региона, не может являться универсальным идентификационным показателем подлинности вин.

В целом для вин географического наименования характерна большая стабильность физико-химических показателей, чем для столовых вин.

Таблица 11 - Физико-химические показатели вин, произведенных в Европейских странах

Номер образца	Объемная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация, г/дм ³			
		сахаров	титруемых кислот	ПЭ	ОЭ
1	2	3	4	5	6
Белые вина					
54	13,4	2,0	6,1	21,5	15,4
55	12,8	0,5	8,5	20,7	12,2
56	11,9	2,0	5,9	16,9	11,0
57	12,3	1,6	7,2	21,4	14,2
58	11,4	0,7	6,0	15,7	9,5
59	10,9	1,4	5,5	18,8	13,3
60	10,8	1,0	4,5	18,4	13,9
61	11,8	0,6	5,0	17,7	12,7
62	12,5	1,1	4,9	19,7	14,8
63	12,0	10,3	5,1	16,0	11,1
64	11,2	1,2	5,4	17,2	11,8
65	13,7	4,6	6,9	22,7	15,8
66	11,8	0,5	5,9	21,6	15,7
67	12,8	2,6	6,8	22,7	15,9
68	12,3	1,9	6,0	18,3	12,3
69	10,6	33,4	5,6	20,0	14,4
Красные вина					
70	11,3	26,6	4,6	28,1	23,5
71	11,2	1,5	7,0	20,7	13,7
72	11,4	1,8	4,8	21,2	16,4
73	10,9	2,2	5,3	22,5	17,2
74	12,1	2,6	6,0	24,2	18,2
75	10,8	2,3	5,3	18,9	13,6
76	11,6	3,2	6,2	23,3	17,1

77	10,7	2,4	4,8	19,4	15,6
78	12,3	0,4	6,9	20,7	13,8
79	12,8	1,3	4,8	27,1	22,3
80	12,4	8,5	5,1	21,2	16,1
81	11,9	1,5	4,3	24,1	19,8
82	13,4	1,0	6,6	24,3	17,7
83	12,1	2,7	5,4	24,2	18,8
84	13,6	2,0	7,8	28,5	20,7
85	12,6	1,6	6,3	23,8	17,5
86	13,2	2,5	5,5	25,6	20,1
87	11,2	2,1	6,3	24,6	18,3
88	11,0	32,8	6,1	23,2	17,1
89	10,8	2,5	6,7	22,9	16,2
90	11,5	1,4	5,8	27,7	21,9
91	11,3	1,8	6,8	26,5	19,7
92	12,0	2,7	5,0	25,5	20,5
93	12,9	1,9	5,4	28,5	23,1
94	11,0	1,1	5,3	23,8	18,5

Таблица 12 -Физико-химические показатели образцов вин,
произведенных в странах Нового Света

Номер образца	Объемная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация, г/дм ³			
		сахаров	титруемых кислот	ПЭ	ОЭ
1	2	3	4	5	6
Белые вина					
95	13,0	5,6	5,7	20,6	14,9
96	12,9	5,9	5,9	21,6	15,7
97	12,5	2,6	4,8	21,3	16,5
98	13,6	2,6	6,7	21,3	14,6
99	12,9	5,1	5,3	20,3	15,0
100	13,1	1,8	5,4	20,5	15,1
101	13,0	4,8	5,2	19,1	13,9
102	13,2	2,4	6,1	19,9	13,8
103	12,7	6,6	6,2	22,7	16,5
104	13,9	2,5	5,8	20,8	15,0

105	12,2	4,1	5,7	17,1	11,4
106	12,6	5,9	5,9	18,7	12,8
107	12,5	2,6	5,3	18,3	13,0
108	13,3	7,8	5,9	20,1	14,2
109	13,3	5,1	5,6	20,3	14,7
110	13,7	8,7	5,6	19,8	14,2
111	13,2	4,2	5,6	19,1	13,5
112	13,6	2,8	5,9	21,6	15,7
113	13,2	5,4	5,8	20,3	14,5
114	13,0	8,8	5,2	20,4	14,8
115	13,0	2,1	5,6	18,6	13,0
116	12,5	4,6	5,5	20,5	15,0
Красные вина					
117	13,9	3,2	5,4	29,6	24,2
118	12,6	4,3	5,7	28,9	23,2
119	14,3	3,7	5,3	26,6	21,3
120	13,0	3,4	6,2	27,6	21,4
121	14,4	3,9	6,0	28,8	22,8
122	13,4	2,7	5,6	27,3	21,7
123	14,5	1,0	5,3	29,2	23,9
124	14,2	1,7	5,5	31,0	25,5
125	13,6	1,5	5,8	29,5	23,7

Анализируя данные, представленные в таблицах 11 и 12, необходимо отметить высокое содержание остаточных сахаров в отдельных образцах сухих вин – до 10,3 г/дм³. При этом следует учитывать то, что согласно нормам, изложенным в ГОСТ 32030-2013, массовая концентрация сахаров в столовых сухих винах должна быть не более 4,0 г/дм³, а для вин конкретного наименования допускается отклонение от норм $\pm 5,0$ г/дм³. Нормами, предусмотренными Международной организацией вина (OIV) также остаточное содержание сахаров до 9,0 г/дм³ при условии, что их количество должно быть не более, чем на 2,0 г/дм³ выше, чем содержание титруемых кислот в данном образце. Таким образом, все проанализированные образцы вин, кроме образца № 63 (вино защищенного наименования «Бьянка

Верона», Италия) удовлетворяют этим требованиям. Содержание титруемых кислот в образцах европейских вин несколько выше, чем в образцах вин Нового света и составляет, соответственно, $4,3 \text{ г/дм}^3 - 8,5 \text{ г/дм}^3$ и $4,8 \text{ г/дм}^3 - 6,2 \text{ г/дм}^3$, что может быть следствием различных условий произрастания винограда и до некоторой степени отражать особенности используемой технологии.

Таким образом, существенных различий в нормируемых показателях различных групп вин не выявлено. Вина низкого качества, выявленные в результате органолептического анализа, в большинстве случаев соответствовали по своему физико-химическому составу требованиям действующей нормативной документации, что, может быть как свидетельством фальсификации продукции, так и нарушением технологических процессов производства.

Полученные данные по физико-химическому составу, в частности по содержанию приведенного и остаточного экстракта, не имеют четкой корреляции с результатами органолептического анализа и, следовательно, являются недостаточно информативными при определении подлинности вина. Это говорит о том, что помимо содержания экстракта необходимо анализировать состав и концентрацию образующих его компонентов – остаточных сахаров, органических кислот, глицерина, аминокислот, фенольных соединений и минеральных веществ.

3.2 Исследование компонентов экстракта вина с целью установления его подлинности

Следующим этапом исследований явилось детальное изучение компонентов экстракта вина с использованием современных аналитических методов для выявления показателей и характеристик, позволяющих подтвердить результаты органолептического анализа и идентифицировать возможный фальсификат, определить «химические

маркеры» региона производства, сорта и наличия выдержки вина. Известно, что для идентификации напитка определение единичных показателей вин и их предельных значений, характеризующих их подлинность, не всегда достаточно. Такие показатели могут варьировать в достаточно широких пределах, что подтверждено данными, представленными в таблицах 6 – 9. Это обусловлено тем, что вина, произведенные даже из одного сорта винограда, но по различной технологии и на разной территории, могут значительно отличаться по количественному содержанию тех или иных компонентов, используемых в качестве показателей идентификации. В связи с этим представляется более надежным и эффективным использовать критерии, полученные на основе расчета соотношений между содержанием различных химических соединений, составляющих экстракт вина с учетом объемной доли этилового спирта.

3.2.1 Изучение состава и соотношения сахаров, органических кислот, аминокислот и глицерина в винах различных групп качества

Расчетные критерии подлинности вина можно определить только на основе анализа качественного и количественного содержания веществ, входящих в состав экстракта. Сравнительный анализ компонентов экстракта отечественных столовых вин, выделенных из трех групп качества, сформированных на основании данных органолептического анализа представлен в таблицах 13 и 14. Как видно из представленных данных, в образцах российских вин разных категорий качества значительных различий в качественном составе исследуемых компонентов экстракта не отмечено. Существуют некоторые количественные различия в содержании отдельных компонентов, обусловленные, вероятно, особенностями технологии или возможным ее нарушением. Особенно отчетливо это видно на примере глицерина, который, являясь одним из основных вторичных продуктов брожения, обеспечивает мягкость вкуса вина.

Таблица 13 – Сравнительная характеристика экстрактивных компонентов белых столовых вин, произведенных в Российской Федерации

Показатель	Группы вин по результатам органолептического анализа, номер образца															
	Соответствующие типу						Подлинность требует подтверждения					Не соответствующие типу				
	2	6	8	9	17	18	5	11	13	14	16	1	4	3	7	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Массовая концентрация, г/дм ³																
Сахара																
глюкоза	0,1	0,1	1,2	-	1,3	-	12,37	0,2	0,7	1,0	0,5	0,2	0,1	0,3	0,1	0,4
фруктоза	0,4	0,5	4,0	1,1	-	0,3	12,25	0,3	0,9	2,5	1,0	0,1	0,3	0,7	1,5	0,6
сахароза	-	-	-	-	-	-	следы	0,1	-	следы	0,3	0,1	-	0,1	0,1	-
Итого:	0,5	0,6	5,2	1,1	1,3	0,3	24,8	0,6	1,6	3,5	1,8	0,4	0,4	1,1	1,7	1,0
Органические кислоты																
винная	3,27	3,13	1,75	1,82	4,48	2,38	2,95	3,05	2,86	2,70	2,01	3,44	1,64	2,50	1,47	2,28
яблочная	1,44	1,14	2,03	1,22	2,65	1,77	1,78	1,69	1,42	0,27	1,42	2,04	0,86	0,42	1,25	1,47
молочная	0,90	0,58	0,33	0,46	1,17	0,33	0,11	0,15	0,18	0,53	1,31	0,37	0,07	0,83	0,54	0,30
лимонная	0,35	0,39	0,93	0,47	0,54	0,40	0,11	0,23	0,48	0,28	0,46	0,35	0,23	0,08	0,24	0,35
янтарная	0,06	0,47	1,19	1,17	0,62	0,92	0,04	0,20	0,56	0,45	0,09	0,06	1,03	-	0,52	0,48
щавелевая	0,11	0,10	0,03	0,10	0,24	0,32	0,11	0,19	0,09	0,11	0,08	0,24	0,05	0,10	0,05	0,16
Итого:	6,13	5,82	6,27	5,26	9,70	6,11	5,11	5,50	5,59	4,34	5,38	6,51	3,87	3,94	2,95	5,03
Глицерин	5,69	6,31	6,82	4,85	6,39	5,03	6,33	5,73	7,11	6,78	6,38	5,15	14,57	9,24	6,17	6,14
Аминокислоты, мг/ дм ³																
аспарагиновая	38,9	22,3	37,7	43,8	14,9	13,1	22,3	40,3	12,2	14,8	18,3	21,3	3,3	17,3	2,8	5,3
глутаминовая	115,4	97,5	112,8	191,2	82,1	56,4	103,6	201,4	78,6	128,8	79,5	113,2	17,9	54,2	26,4	38,9

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
аспарагин	10,7	12,1	9,9	22,7	15,7	10,5	15,3	12,3	8,4	18,9	16,4	27,3	5,5	11,4	15,3	11,8
гистидин	19,5	8,4	18,6	20,4	10,5	6,5	15,6	19,7	11,8	9,7	7,5	22,7	5,2	5,6	4,7	6,1
серин	3,2	2,2	4,2	3,2	1,0	2,4	20,1	22,3	4,5	19,7	15,6	11,6	3,6	4,3	2,5	3,8
глутамин	58,4	62,3	41,3	34,5	709,6	19,3	14,3	28,6	15,6	16,2	22,8	63,2	3,5	42,8	22,6	48,3
аргинин	10,7	11,8	12,2	17,4	11,9	6,9	5,8	16,4	10,9	6,8	16,2	8,8	3,1	5,1	4,2	6,1
глицин	78,6	80,3	84,6	118,3	68,0	28,2	66,9	108,3	72,4	104,2	69,5	36,6	10,4	26,2	18,6	22,1
треонин	28,5	30,1	31,5	40,1	30,3	8,7	22,6	45,2	22,5	40,5	33,8	58,6	1,2	1,4	44,3	12,2
аланин	15,3	12,6	18,9	19,1	8,6	7,3	20,1	22,1	10,6	21,4	18,2	22,9	3,2	7,5	5,6	4,8
тирозин	8,9	7,7	9,1	20,7	8,7	6,8	9,8	12,3	15,4	7,3	12,6	9,2	2,1	3,8	1,8	2,3
валин	3,1	2,3	-	9,8	5,9	3,9	5,4	10,1	8,8	-	1,2	-	-	-	0,5	-
метионин	12,8	13,8	14,2	4,4	2,8	0,9	1,2	5,3	3,8	11,3	7,8	11,8	4,7	10,4	8,3	9,1
триптофан	6,7	7,0	7,3	15,1	7,2	4,3	8,3	16,1	10,2	11,6	7,3	15,4	4,9	11,7	6,8	5,3
изолейцин	28,4	31,4	33,6	24,0	15,8	9,5	10,4	21,8	12,4	22,6	20,4	34,2	6,4	22,5	14,2	16,0
фенилаланин	15,3	14,6	12,4	42,7	22,5	16,5	1,1	8,4	0,85	-	1,8	1,0	1,0	1,3	0,8	0,9
лейцин	5,2	12,1	3,1	47,8	35,0	20,9	27,3	40,3	20,6	31,3	18,3	18,5	13,1	29,5	11,2	18,7
лизин	25,4	28,9	36,4	43,9	24,9	16,4	15,2	37,6	15,9	22,7	12,4	27,0	3,5	13,8	5,2	4,6
Итого:	485,0	457,4	487,9	719,0	1076,6	238,5	385,3	668,5	335,5	499,2	379,6	503,3	92,6	268,8	195,8	216,3

Таблица 14 - Сравнительная характеристика экстрактивных компонентов красных столовых вин, произведенных в Российской Федерации

Показатель	Группы вин по результатам органолептического анализа, номер образца														
	Соответствующие типу					Подлинность требует подтверждения					Не соответствующие типу				
	21	24	29	30	23	20	26	27	32	34	22	25	28	31	33
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Массовая концентрация, г/дм ³															
Сахара															
глюкоза	-	0,3	13,4	0,7	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	1,2	0,2	0,05	0,1	0,3	0,5
фруктоза	1,4	0,9	15,1	1,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,9	0,6	1,9	0,3	0,5	2,2	1,0
сахароза	-	следы	следы	-	-	-	0,2	0,1	следы	-	0,1	0,1	0,1	0,2	следы
Итого:	1,4	1,3	28,6	2,0	0,8	0,6	1,0	0,7	1,2	1,8	2,2	0,5	0,7	2,7	1,5
Органические кислоты															
винная	2,1	2,5	2,6	1,7	2,4	2,6	2,6	2,3	2,7	2,2	3,1	2,9	1,5	1,3	2,2
яблочная	0,8	0,2	0,6	0,2	0,3	0,8	0,3	0,3	0,4	1,5	1,0	-	0,8	0,1	0,5
молочная	1,6	0,5	0,4	0,9	0,6	1,0	0,6	0,8	0,7	1,2	0,6	0,9	0,1	1,3	0,9
лимонная	0,6	0,1	0,1	-	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,8	0,7	0,3	0,2	0,0	0,3
янтарная	1,1	-	-	0,2	-	-	0,2	0,1	0,3	0,5	0,2	0,2	-	0,02	0,2
щавелевая	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,04	0,4
Итого:	6,3	3,5	3,8	3,2	3,7	4,7	4,0	3,8	4,3	6,5	5,8	4,4	2,7	2,7	4,5
Глицерин	8,9	8,2	6,8	7,2	7,3	8,7	8,3	7,9	7,9	6,8	11,9	7,2	11,9	6,7	7,4
Аминокислоты, мг/ дм ³															
аспарагиновая	26,4	24,6	28,1	27,3	30,0	11,7	18,4	24,1	16,8	22,1	11,2	19,3	6,8	7,4	9,3
глутаминовая	91,1	112,5	125,7	97,4	135,5	48,8	57,8	146,0	50,2	77,4	55,2	136,3	40,9	28,9	46,8

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
аспарагин	14,8	16,2	18,7	15,2	20,1	14,2	16,8	21,9	20,4	12,3	13,9	14,8	7,6	10,1	9,2
гистидин	23,3	20,7	22,6	18,9	21,4	7,1	7,8	8,7	9,3	10,8	18,6	6,0	7,3	8,4	16,7
серин	5,6	8,5	10,9	12,3	14,3	12,5	11,9	12,6	10,5	12,8	12,9	14,2	5,3	6,4	12,3
глутамин	11,4	55,4	66,8	18,5	70,7	21,8	44,7	84,8	34,2	67,5	23,8	20,3	13,1	10,9	17,5
аргинин	15,8	13,8	12,8	15,4	12,9	9,2	8,7	10,9	7,9	11,2	10,6	13,2	4,5	5,8	9,4
глицин	39,4	40,7	48,7	52,2	58,4	26,5	32,4	48,2	42,7	44,3	22,1	31,8	19,2	20,4	27,8
треонин	19,7	15,3	9,8	12,6	7,7	9,4	6,8	6,6	7,4	8,2	4,7	6,6	1,6	2,2	5,8
аланин	8,9	12,8	15,7	18,3	21,4	7,9	8,6	19,6	18,3	13,9	12,9	16,9	6,4	7,3	11,7
тирозин	11,0	10,1	8,8	9,7	7,4	8,1	6,7	6,2	7,1	9,0	2,8	5,9	2,4	3,2	5,6
валин	4,1	2,9	1,7	-	-	3,4	1,8	-	2,4	-	-	-	-	0,5	1,0
метионин	-	1,3	-	5,8	11,3	-	-	11,1	-	6,2	-	7,3	5,1	-	-
триптофан	7,0	8,4	9,0	10,4	11,6	6,7	5,8	10,8	8,4	9,3	4,3	8,1	5,3	7,2	8,0
изолейцин	16,5	20,1	18,3	17,6	22,6	12,8	15,2	19,5	13,7	16,8	10,7	12,6	9,6	8,9	11,4
фенилаланин	18,0	15,3	14,8	17,2	12,6	16,5	12,7	6,8	8,3	13,1	-	1,6	0,8	-	-
лейцин	26,5	24,8	27,1	29,6	31,3	18,2	23,4	34,7	28,7	19,0	18,7	27,7	15,6	12,3	22,4
лизин	27,4	25,6	24,6	25,3	22,7	14,8	13,7	18,9	19,2	15,6	11,5	14,7	6,0	7,2	12,3
Итого:	367,0	429,0	464,1	403,7	511,8	249,7	293,2	491,6	305,5	369,5	233,9	357,2	157,6	147,1	227,2

Так, в белых винах высокого качества массовая концентрация глицерина составила от $4,85 \text{ г/дм}^3$ до $6,39 \text{ г/дм}^3$, в тоже время в винах, не соответствующих типу (по результатам дегустации) содержание глицерина составляло от $5,15 \text{ г/дм}^3$ до $14,57 \text{ г/дм}^3$. Причем наибольшее количество глицерина было зафиксировано в образце № 4 ($14,57 \text{ г/дм}^3$), получившем низший дегустационный балл. Учитывая, что содержание глицерина в белых винах обычно не превышает 10 г/дм^3 , в данный образец, вероятно, он был искусственно добавлен для повышения величины приведенного экстракта. В красных винах содержание глицерина колебалось от $6,8 \text{ г/дм}^3$ – $8,9 \text{ г/дм}^3$ (для высококачественных вин) до $6,7 \text{ г/дм}^3$ – $11,9 \text{ г/дм}^3$ (для вин с низкой органолептической оценкой). Здесь также наибольшее количество глицерина содержали образцы, признанные не соответствующими типу и получившие низшие дегустационные оценки – № 22 и № 28.

При относительно высоком содержании глицерина вина низкого качества содержали в среднем меньше органических и аминокислот: для белых вин низкого качества общее содержание органических кислот составило $4,5 \text{ г/дм}^3$, а аминокислот – не более $503,3 \text{ мг/дм}^3$, для красных вин – $4,0 \text{ г/дм}^3$ и $224,6 \text{ мг/дм}^3$, соответственно. В винах высокого качества сумма органических кислот в среднем составляла $6,5 \text{ г/дм}^3$ и $4,1 \text{ г/дм}^3$, а аминокислот – $577,4 \text{ мг/дм}^3$ и $435,1 \text{ мг/дм}^3$ для белых и красных вин, соответственно.

По качественному составу органические кислоты исследованных вин представлены винной, яблочной, молочной, лимонной, янтарной и щавелевой (в очень незначительных концентрациях). Причем, винная кислота составляет от 28 % до 63 % от суммы всех кислот – для белых вин, и от 33 % до 71 % – для красных вин. Содержание молочной кислоты, в среднем, несколько выше в красных винах – $0,1 \text{ г/дм}^3$ – $1,6 \text{ г/дм}^3$, в то время как в белых ее концентрация колеблется в пределах от $0,1 \text{ г/дм}^3$ до $1,2 \text{ г/дм}^3$.

Среди аминокислот как в белых, так и в красных винах в наибольших концентрациях обнаружены глютаминовая кислота – до 191 мг/дм^3 , глютамин

Компонент	Номер образца								
	35	36	37	38	39	40	41	42	43
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сахара, г/дм ³									
глюкоза	0,07	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-	3,2	2,8
фруктоза	2,1	1,6	0,4	0,8	1,9	1,3	1,5	1,5	1,6
сахароза	0,06	-	0,1	0,03	0,07	0,4	-	-	-
Итого:	2,2	1,6	0,7	1,0	2,2	1,9	1,5	4,7	4,4
Глицерин	6,6	5,4	7,1	5,4	5,8	4,3	4,7	6,3	5,8
Органические кислоты, г/дм ³									
винная	2,96	2,93	1,65	3,26	3,51	2,34	2,17	3,57	3,47
яблочная	1,81	0,82	2,16	1,11	1,32	1,90	1,44	2,44	2,06
молочная	0,16	0,26	-	0,1	0,17	0,20	0,15	0,26	0,54
лимонная	0,39	0,49	0,14	0,39	0,46	0,32	0,24	0,38	0,28
янтарная	0,54	1,36	0,39	0,39	0,39	0,99	0,54	0,42	0,34
щавелевая	0,16	0,28	0,07	0,12	0,17	0,03	0,06	0,03	0,11
Итого:	6,0	6,2	4,1	5,4	6,0	5,8	4,6	7,1	6,8
Аминокислоты, мг/ дм ³									

аспараги- новая	39,8	47,5	29,4	11,3	32,7	21,2	10,1	12,4	33,8
глутами- новая	126,4	121,7	98,8	42,2	110,4	107,3	34,2	34,8	116,7
аспарагин	19,3	20,5	16,3	5,6	17,8	19,0	6,4	10,7	17,3
гистидин	35,6	38,4	28,2	8,7	33,2	28,1	9,3	11,2	26,5
серин	1,1	1,2	0,7	0,8	1,0	1,3	0,9	1,0	0,9
глутамин	254,8	271,3	135,8	13,2	207,7	47,6	15,2	67,8	184,2
аргинин	16,1	15,6	10,3	5,8	14,3	12,4	5,5	8,3	12,7
глицин	110,7	112,4	87,6	17,3	109,5	101,1	16,3	34,2	89,7
треонин	43,8	45,6	32,5	9,9	44,2	28,0	9,3	16,4	36,4
аланин	16,1	15,6	8,9	7,2	14,8	18,5	6,8	7,8	11,2
тирозин	15,8	17,8	10,1	4,5	16,2	11,4	4,8	6,3	15,6
валин	6,7	6,1	4,6	4,0	5,4	5,0	3,8	4,7	5,8
метионин	1,4	1,8	1,3	0,9	1,2	2,8	1,1	1,3	1,7
триптофан	7,5	8,2	6,2	2,2	6,4	7,7	2,7	4,2	6,3
изолейцин	18,9	19,6	12,4	8,7	17,2	22,5	9,2	10,1	16,8
фенилаланин	32,3	31,3	16,3	11,5	30,9	28,3	12,6	11,3	23,5
лейцин	33,4	37,1	18,7	18,8	32,6	38,5	19,7	20,2	29,7
лизин	34,2	33,1	15,9	13,6	28,7	32,9	14,1	16,3	34,2
Итого:	813,9	844,6	534,0	186,2	724,2	533,2	181,9	279,0	663,0

Аналитические данные, представленные в таблице 15, свидетельствуют о достаточно стабильном составе сахаров и органических кислот в этой группе вин вне зависимости от региона произрастания и производителя.

Значительно большие различия наблюдаются в количественном составе аминокислот. Как видно из полученных данных, вина произведенные разными заводами из винограда сорта Шардоне содержат в своем составе, в среднем, на 300 – 500 мг/дм³ больше аминокислот, чем вина, выработанные из сортов Алиготе и Ркацители. Кроме того образцы вин различаются по количественному составу отдельных аминокислот. В частности, во всех исследованных образцах вин, произведенных ОАО «АПФ «Фанагория»

содержание глютаминовой кислоты, глютамина и глицина значительно выше, чем в образцах вин других производителей. В связи с тем, что в настоящее время применяются в основном сухие активные дрожжи и каждый производитель имеет возможность подбирать для производства определенные расы, этот факт с большой вероятностью можно объяснить расой используемых дрожжей и особенностями технологии на данном предприятии.

Таблица 16 - Сравнительная характеристика экстрактивных компонентов красных вин географических наименований

Компонент	Номер образца									
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сахара, г/дм ³										
глюкоза	0,7	0,5	0,6	0,1	0,4	0,5	0,6	0,4	1,1	0,7
фруктоза	1,2	0,8	0,5	0,2	0,7	0,8	1,1	0,5	1,4	0,4
сахароза	-	0,03	0,06	0,08	-	-	0,04	-	0,07	-
Итого:	1,9	1,3	1,2	0,4	1,1	1,3	1,7	0,9	2,6	1,1
Глицерин	7,6	8,2	8,0	7,8	7,7	8,4	6,9	7,4	6,7	7,6
Органические кислоты, г/дм ³										
винная	2,45	1,66	2,18	2,51	2,36	3,36	2,47	4,44	2,72	3,35
яблочная	1,07	0,36	0,24	-	1,66	0,72	0,79	1,79	1,34	0,50
молочная	2,14	0,90	0,79	0,82	1,08	1,77	2,01	1,35	1,42	1,26
лимонная	0,52	0,65	0,03	0,05	0,14	0,93	0,72	0,87	0,33	0,55
янтарная	1,05	1,01	0,07	0,17	0,46	0,80	1,04	0,03	0,78	0,42
щавелевая	0,05	0,08	0,27	0,19	0,08	0,06	0,05	0,03	0,08	0,2
Итого:	7,28	4,65	3,57	3,74	5,78	7,64	7,08	9,0	6,67	6,28
Аминокислоты, мг/ дм ³										
аспараги- новая	19,8	10,1	21,0	17,3	21,5	20,1	18,8	14,2	22,3	20,9
глютами- новая	54,3	29,7	55,2	34,8	55,2	55,1	51,8	62,9	49,7	52,4
аспарагин	13,7	17,6	14,1	9,7	16,8	40,6	14,3	27,3	23,8	35,8
гистидин	11,8	4,9	12,3	8,9	12,0	9,9	18,9	3,3	10,5	9,7
серин	4,2	7,1	3,9	6,3	5,1	4,7	4,6	7,7	6,6	6,0

глутамин	185,3	8,2	192,4	156,4	202,4	199,2	27,2	84,0	98,3	135,4
аргинин	12,9	6,8	13,3	7,2	12,6	13,8	12,0	12,6	8,7	10,2
глицин	32,6	16,8	30,6	22,7	33,1	34,5	32,2	37,5	32,1	27,8
треонин	29,0	3,9	27,8	14,8	30,8	29,4	15,6	13,6	17,2	19,2
аланин	4,3	1,1	5,3	5,6	4,7	5,0	7,9	2,3	4,7	5,1
тирозин	7,8	5,2	8,0	4,9	8,0	8,4	8,9	8,3	6,2	4,7
валин	3,9	1,8	3,6	3,4	4,4	4,1	3,5	3,4	6,1	2,3
метионин	9,5	6,4	9,6	6,8	10,2	9,7	-	9,7	3,7	4,1
триптофан	1,0	1,7	0,8	3,9	1,1	0,9	6,6	3,9	1,2	0,8
изолейцин	11,5	5,7	12,2	9,2	11,7	12,0	14,6	8,7	11,8	7,5
фенилаланин	14,7	5,9	15,6	19,8	14,8	15,1	15,0	17,7	10,1	16,8
лейцин	0,3	-	-	13,2	1,7	-	23,9	7,6	4,6	1,3
лизин	22,8	8,3	25,4	18,6	23,5	28,6	22,5	17,6	26,3	15,6
Итого:	439,4	141,2	451,1	363,5	469,6	491,2	298,3	342,6	343,9	375,6

Как видно из таблицы 16, исследованные образцы вин характеризуются низким содержанием остаточных сахаров – не более 2,6 г/дм³. По соотношению концентраций яблочной и молочной кислот можно сделать вывод о том, что во всех образцах прошло яблочно-молочное брожение. Косвенно подтвердить прохождение яблочно-молочного брожения можно также по содержанию аминокислот – в среднем концентрация аминокислот в красных винах на 35% ниже, чем в белых, что свидетельствует об их расходовании в ходе молочно-кислого брожения.

Как известно, аминокислоты играют важную роль в виноделии – недостаточное их содержание в винограде может привести к получению вина низкого качества. В тоже время в процессе брожения и дображивания часть дрожжевых клеток отмирает, что приводит к выделению из них свободных аминокислот, которые в процессе формирования и созревания вина подвергаются различным превращениям, приводящим к образованию α -кетокислот и высших спиртов, участвующих в формировании

органолептического профиля вина [109, 161]. Качественный состав аминокислот имеет большое значение при производстве вина, так как они непосредственно влияют на образование ароматических компонентов, и обусловлен в наибольшей мере метаболизмом дрожжевой клетки в процессе ее роста, развития, брожения, жизнедеятельности и автолиза. В зависимости от используемой расы дрожжей в вине могут накапливаться различные аминокислоты, что обуславливает формирование тех или иных оттенков в аромате и вкусе вина. В наибольших количествах в этой группе вин присутствуют глютаминовая кислота и глютамин.

Содержание фенилаланина в красных винах находится в пределах 5,9 – 19,8 мг/дм³, что по сравнению с белыми винами, в которых его концентрация составляет 11,3 – 32,3 мг/дм³, ниже на 47,8 – 38,7 %. Фенилаланин является предшественником β-фенилэтилового спирта, отвечающего за цветочно-медовые оттенки и тона чайной розы в аромате высококачественных белых вин, что подтверждается полученными аналитическими данными и результатами органолептического анализа. Таким образом, можно предположить, что показатель массовой доли фенилаланина по отношению к сумме аминокислот может служить дополнительным маркером подлинности вина.

Согласно литературным данным, соотношение глицерина и приведенного экстракта может быть использовано в качестве дополнительного критерия подлинности вин [2, 10, 71, 85]. Представляет интерес также рассмотреть соотношения компонентов экстракта, ранее предложенных в качестве критериев аутентичности - «этиловый спирт (С)/глицерин (Гл)» (I), «винная кислота (ВК)/ лимонная кислота (ЛК)» (II), «винная кислота (ВК)/ яблочная кислота (ЯБК)» (III), причем с целью обеспечения единства показателей концентрации и получения корректных данных объемная доля этилового спирта была пересчитана в массовую концентрацию с учетом его плотности, равной 0,7893 г/см³.

На основании данных, полученных при помощи физико-химических методов исследований, в том числе ВЭЖХ, были дополнительно введены и рассчитаны такие показатели, как соотношение «Гл/ (ПЭ минус Σ ВК, ЯБК, МК, ЛК и ЯнК)», % (IV), отношение «сумма АК /ОЭ», % (V) и отношение «фенилаланин / сумма АК», % (VI), которые могут быть использованы в качестве дополнительных критериев оценки подлинности вина. В качестве показателя VII выбрана сумма яблочной и молочной кислот (Σ ЯБК, МК), предложенная в работе [71]. Результаты представлены в таблицах 17, 18.

Таблица 17 – Значения идентификационных показателей белых вин, произведенных в РФ

Номер образца	Соотношения							VII, Σ ЯБК, МК, г/дм ³
	Гл / ПЭ, %	I	II	III	IV, %	V, %	VI, %	
Вина высокого качества (подлинные)								
2	25,9	18,3	8,3	2,3	35,6	2,96	3,15	2,3
6	25,9	16,3	8,0	2,7	33,9	2,44	3,19	1,7
8	34,7	13,4	1,9	0,9	50,7	3,63	2,54	2,4
9	26,3	18,7	3,9	1,5	36,6	5,25	0,38	1,7
17	28,6	15,4	8,3	1,7	49,6	7,97	2,09	3,8
18	22,9	19,3	5,9	1,3	31,2	1,50	6,92	2,1
35	24,3	16,1	7,4	1,6	31,0	3,79	3,97	2,0
36	19,4	19,3	5,9	3,6	24,8	3,83	3,84	1,1
40	43,0	14,7	7,7	0,8	35,9	2,65	5,31	2,1
41	25,1	19,9	11,0	1,5	24,7	0,84	6,92	1,6
Среднее значение	23,3	17,1	6,8	1,8	35,4	3,5	3,8	2,1
Вина сомнительного качества (не соответствующие типу)								
1	34,5	17,0	9,8	1,7	37,8	3,62	0,20	2,4
4	62,8	6,6	7,1	1,9	63,8	0,40	0,11	0,9
3	58,9	9,7	31,3	6,0	68,1	1,95	0,48	1,3
7	35,3	16,6	6,1	1,2	41,0	1,35	0,41	1,8
12	36,5	13,8	6,5	1,6	31,0	1,12	0,42	1,8
Среднее значение	40,6	12,7	12,2	2,5	48,3	1,7	0,3	1,6

При анализе данных таблицы 17 видно, что соотношение «Гл / ПЭ» для столовых вин высокого качества не превышает 43,0 % (максимальное значение), в тоже время вина сомнительного качества имели относительное содержание глицерина в 1,7 раза выше – от 34,5 % до 62,8 %. Критерий «С / Гл» (I) для вин высокого качества варьирует в пределах от 13,4 до 19,9, среднее значение этого показателя составляет 17,1. Для вин сомнительного качества среднее значение показателя I составляет 12,7, при его изменении в пределах 6,6 – 17,0. Значения показателей II, III и VII, отражающие содержание и соотношения важнейших ди- и три-карбоновых органических кислот, изменяются в довольно широких пределах внутри каждой группы вин. Более наглядным является сравнение средних значений этих показателей. Так для вин высокого качества, подлинность которых не требует подтверждения, соотношение «ВК/ ЛК» составляет 6,8, а для вин сомнительного качества этот показатель выше почти в 2 раза и составляет 12,2. Показатель III– «ВК / ЯБК» в первой группе вин варьирует в пределах 0,8 – 3,6 и в среднем равен 1,8, что согласуется с имеющимися литературными данными [12, 17, 73, 94]. Для вин второй группы значения этого показателя также вписываются в известные пределы, что не позволяет использовать его при экспертизе вин для получения достоверных результатов. Среднее значение показателя VII для первой группы вин соответствует установленному ранее предельному значению, однако в этой группе 4 образца имели значение Σ ЯБК, МК ниже 2,0, что составляет 40 %. Таким образом, исходя из полученных результатов, данный показатель может подтвердить подлинность российских вин только на 60 %.

Наиболее значительная дифференциация при оценке вин различного качества наблюдается при сравнении критериев IV («Гл / (ПЭ минус Σ ВК, ЯБК, МК, ЛК и ЯнК)» и V– «сумма АК / ОЭ». Критерий IV для вин высокого качества имеет значения от 24,7 до 50,7, в то время, как для вин сомнительного качества он составляет от 31,0 до 68,1, что может свидетельствовать о внесении экзогенного глицерина в продукт. Значения

критерия V в 80 % образцов подлинных вин превышают 2 %, в тоже время в 75 % образцов вин сомнительного качества его значения ниже 2 %. Таким образом, можно предположить, что суммарная концентрация аминокислот по отношению к остаточному экстракту в подлинных винах должна составлять не менее 2,0 %. Исходя из полученных данных, достоверность этого критерия для белых российских вин составляет не менее 75 %.

Еще отчетливее эти различия заметны при использовании критерия VI. Массовая доля фенилаланина в сумме аминокислот для белых вин сомнительного качества не превышает 0,48 %, а для вин высокого качества этот показатель варьирует в пределах от 0,38 % до 6,92 %. Причем, 90 % образцов вин высокого качества имели значения этого показателя выше 2,0 %, что свидетельствует о довольно высокой его информативности.

Таблица 18 – Значения идентификационных показателей красных вин, произведенных в РФ

Номер образца	Соотношения							VII, Σ ЯБК, МК, г/дм ³
	Гл / ПЭ, %	I	II	III	IV, %	V, %	VI, %	
Вина высокого качества (подлинные)								
21	36,6	11,3	3,5	2,6	48,9	2,0	4,9	2,4
23	34,1	13,1	8,0	8,0	42,2	2,9	2,5	0,9
24	30,8	13,2	25,0	12,5	35,9	1,9	3,6	0,7
29	28,2	11,5	26,0	4,3	33,3	2,2	3,2	1,0
30	37,5	11,7	11,5	8,5	45,3	2,5	4,3	1,1
45	36,6	12,3	2,6	4,6	46,6	0,8	4,2	1,3
46	31,3	12,4	27,7	9,1	37,4	2,1	3,5	1,0
49	29,7	12,3	3,6	4,7	40,2	2,3	3,1	2,5
50	25,1	14,5	3,4	3,1	33,5	1,5	5,0	2,8
51	25,8	14,7	5,1	2,5	37,6	1,7	5,2	3,1
52	28,6	14,0	8,2	2,0	39,9	2,0	2,9	2,8
Среднее значение	31,3	12,8	15,4	5,6	40,1	2,0	3,9	1,8
	Вина сомнительного качества (не соответствующие типу)							
22	39,8	8,3	4,4	3,1	45,4	3,7	-	1,6
25	25,4	13,2	9,7	-	33,9	1,7	0,4	0,9

28	55,6	7,7	7,5	1,9	73,5	1,0	0,5	0,9
31	36,8	12,4	-	13,0	41,3	0,9	-	1,4
33	22,6	13,4	7,3	4,4	37,9	1,2	-	1,4
Среднее значение	36,0	11,0	7,2	5,6	46,4	1,7	0,5	1,2

Как видно из таблицы 18, соотношение «Гл / ПЭ» для красных вин имеет довольно близкие значения в подлинных и сомнительных образцах. Соотношение «С / Гл» в красных винах высокого качества варьирует в пределах от 11,3 до 14,7, в 72 % образцов этот показатель превышает значение 12. В тоже время, для вин низкого качества значения соотношения «С / Гл» составляют от 7,7 до 13,4, что свидетельствует о широком диапазоне варьирования. Средние значения данного показателя для вин разных групп качества различаются незначительно. В этом случае данное соотношение не позволяет с достаточной степенью достоверности охарактеризовать качество вина.

Показательным с этой точки зрения является критерий II (соотношение концентраций винной и лимонной кислот). Среднее значение этого критерия для вин высокого качества в два раза выше, чем для вин, получивших низший дегустационный балл. Необходимо отметить значительный разброс значений этого показателя в первой группе вин - от 2,6 до 27,7, что может быть обусловлено как климатическими особенностями региона, так и наличием выдержки. Так, образцы вин, имеющие значения критерия II в пределах от 2,6 до 3,6, произведены в Краснодарском крае в 2012 и 2013 годах из сортов Каберне, Мерло и Саперави. В образце столового красного вина без выдержки, произведенного из сорта Каберне в Краснодарском регионе значение критерия II составляет 11,5. Для выдержанных высококачественных вин, произведенных в Ростовской области значения этого критерия составляют от 5,1 до 8,2. Образцы вин низкого качества, произведенные в Краснодарском крае из сорта Каберне имели значения критерия II в пределах 4,4 - 7,5.

Как видно из данных таблицы 15, массовая доля фенилаланина в красных винах выше, чем в белых и составляет в среднем 3,9 % от суммы аминокислот. В тоже время в винах низкого качества фенилаланин составляет не более 0,5 % от суммы аминокислот, что может быть обусловлено развитием посторонней микрофлоры, то есть нарушением температурных режимов и санитарных норм в процессе производства.

Таким образом, согласно полученным результатам, в качестве критериев подлинности для красных вин можно использовать соотношения II–«ВК / ЛК», а также VI–«фенилаланин/ Σ АК», величины варьирования которых значительно различаются для подлинных вин и вин сомнительного качества. Для подлинных вин эти величины составляют:

- критерий II – от 3,5 до 72,7, среднее значение – 15,8;
- критерий VI – от 2,5 % до 5,2 %, среднее значение – 3,9.

Для вин сомнительного качества значения этих критериев значительно ниже и составляют:

- критерий II – от 4,4 до 9,7, среднее значение – 7,2;
- критерий VI – от 0 до 0,5 %, среднее значение – 0,5.

Значения выбранных идентификационных показателей были также рассчитаны для различных групп вин, произведенных в Европейских странах и странах Нового Света (Таблица 19).

Таблица 19 – Значения идентификационных показателей для образцов зарубежных вин

Номер образца	Соотношения							VII, Σ ЯК, МК, г/дм ³
	Гл / ПЭ, %	I	II	III	IV, %	V, %	VI, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Белые вина высокого качества								
55	28,4	21,9	5,9	3,0	37,7	9,0	1,3	2,4
57	21,7	22,6	3,0	0,5	30,3	2,8	7,5	2,6
61	32,1	16,9	3,2	1,6	41,3	3,1	5,4	2,3
62	20,3	18,6	3,0	1,6	26,9	4,2	3,8	2,2

63	27,5	15,0	4,0	1,3	36,7	3,9	2,1	2,1
65	24,8	20,8	2,7	3,2	32,9	4,1	4,8	2,2
67	31,9	15,8	2,3	0,7	40,3	3,1	3,4	3,4
95	30,1	16,6	3,7	1,1	39,6	3,6	2,5	2,2
97	31,0	14,9	2,8	1,1	37,6	5,2	1,8	1,7
100	26,3	19,2	2,6	1,2	36,4	5,4	1,5	1,7
101	32,9	16,4	2,0	0,9	42,1	6,7	5,9	1,9
105	27,5	21,9	4,8	1,2	41,6	4,4	2,7	2,5
107	30,6	17,6	4,3	1,0	43,1	5,3	1,9	2,2
108	30,8	17,0	1,9	0,5	43,4	2,8	1,4	2,5
113	25,1	20,4	2,6	1,5	42,6	3,0	3,7	2,4
114	22,5	22,3	2,7	1,3	38,7	3,3	4,2	2,8
115	25,8	21,4	2,4	1,4	39,4	2,9	2,2	2,2
116	24,4	19,7	2,1	1,2	33,2	3,9	1,8	1,9
Среднее значение	27,4	18,8	3,1	1,4	38,0	4,3	3,2	2,3
Белые вина сомнительного качества								
56	35,4	12,5	1,4	1,1	45,8	1,3	0,6	1,5
60	40,3	11,8	1,5	0,5	52,4	0,9	0,1	1,9
66	36,7	11,2	1,1	0,3	47,6	1,7	0,4	1,1
98	42,6	16,3	1,2	1,3	43,2	4,2	0,3	2,2
Среднее значение	38,8	13,0	1,3	0,8	47,3	2,0	0,4	1,7
Красные вина высокого качества								
73	25,7	12,3	3,2	6,2	51,7	4,1	11,3	2,2
74	25,9	13,1	2,9	5,6	40,1	3,7	12,7	1,7
75	34,5	12,2	7,7	6,2	51,5	3,2	10,5	2,4
76	30,4	11,8	5,3	4,8	47,5	2,8	11,7	2,6
77	37,8	11,3	3,1	5,1	48,1	3,2	10,6	1,4
78	39,7	13,8	3,7	4,5	47,4	3,5	10,9	2,2
79	33,6	12,7	4,5	3,6	46,8	3,3	11,2	1,9
80	30,4	9,9	4,5	6,6	61,4	4,0	10,3	2,0
81	27,8	11,6	3,0	4,5	40,9	3,8	10,4	1,5
85	38,5	14,1	2,5	2,1	42,4	3,7	12,2	2,6
119	39,3	12,4	3,6	5,6	42,7	3,6	11,8	1,4
121	32,7	12,8	4,1	12,1	48,7	3,9	12,7	1,3
Среднее значение	33,0	12,3	4,0	5,6	47,4	3,6	11,4	1,9
Красные вина сомнительного качества								
70	41,3	12,2	3,1	2,0	36,8	2,7	6,2	1,6
71	44,8	7,6	2,7	1,7	41,2	2,4	6,0	2,3
72	56,2	12,5	5,2	3,2	43,9	2,9	9,2	2,0
83	47,6	9,9	6,2	5,6	51,0	3,0	8,0	2,0

Среднее значение	47,5	10,6	4,3	3,1	43,2	2,8	7,4	2,0
------------------	------	------	-----	-----	------	-----	-----	-----

Анализ данных, приведенных в таблице 19, позволяет охарактеризовать как значимые следующие показатели:

- значение соотношения «Гл / ПЭ» для белых вин высокого качества варьируется от 20 до 33, среднее значение равно 27,4. для вин сомнительного качества этот показатель выше и в среднем составляет 38,8;

- значения соотношения «Гл / ПЭ» для красных вин высокого качества изменяются в пределах 25-40 %, в то время, как в винах сомнительного качества этот показатель значительно выше и обычно составляет более 40 %;

- для высококачественных белых вин, произведенных зарубежом, критерий II (соотношение винной и лимонной кислот) имеет более стабильные значения, чем в винах российского производства и варьируется в довольно узких пределах - от 1,9 до 5,9, в красных винах значения этого критерия составляют от 2,5 до 7,7, причем в винах низкого качества установлены близкие величины;

- значения критерия IV, определяющего долю глицерина в остаточном экстракте, для белых вин высокого качества варьируют в довольно узких пределах и составляют от 30 до 43 %, для красных вин, также как и для красных вин российского производства, этот критерий не является настолько показательным — в винах высокого качества его значения имели диапазон от 40,1 до 61,4 %, а в образцах, получивших низший дегустационный балл — от 36,8 до 51,0 %, в целом доля глицерина в красных винах высокого качества выше, чем в низкокачественных винах;

- доля аминокислот (критерий V) в высококачественных белых винах зарубежного производства несколько выше, чем в российских винах составляет от 2,5 до 5,5 %, в тоже время в белых винах сомнительного качества этот показатель не превышает 2,0 %;

- доля аминокислот в 92 % высококачественных красных вин составляет более 3,0 %, в винах низкого качества – менее 3,0 %;
- критерий VI (доля фенилаланина по отношению к сумме аминокислот) для высококачественных белых вин варьирует в пределах 1,3 - 7,5 %, для вин низкого качества его значения не превышают 1,0 %;
- критерий VI для высококачественных красных вин имеет значения в пределах 10,3 - 12,7 %, для вин низкого качества – менее 10 %;
- критерий VII (сумма яблочной и молочной кислот) является показательным только для белых вин – 78 % образцов имели его значения более 2,0, в то время как, 90 % вин низкого качества имели значения менее 2,0, для красных вин значения этого критерия в винах различных групп практически одинаковые.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно утверждать, что выбранные идентификационные показатели для определения качества и подлинности белых и красных вин несколько различаются и их значения сильно варьируют в зависимости от региона производства и особенностей технологии. При этом заслуживают внимания показатели, определяющие долю глицерина и состав свободных аминокислот. Ведение дополнительных идентификационных показателей – «сумма АК / ОЭ» и «ФА / сумма АК», как показали результаты математической обработки с использованием программного обеспечения Statistica 10.0, повышает степень достоверности идентификации с 60 % до 75%.

Таким образом, полученные данные подтверждают мнение о том, что идентификационные критерии должны устанавливаться дифференцированно в зависимости от категории и происхождения продукции. Как показывают исследования, особенности технологии приготовления вина влияют на состав всех экстрактивных компонентов, содержащихся в исходном сусле, что отражается на значительном изменении их качественного и количественного состава.

3.2.2 Определение качественного и количественного состава фенольных соединений вин с целью их идентификации

В соответствии с имеющимися литературными данными фенольные соединения составляют до 10 % от суммы экстрактивных компонентов вина [6, 13, 64]. Они играют важную роль в сложении вкуса вина и его биологической ценности. Так как источником фенольных соединений в вине является виноградная ягода исследование их качественного и количественного состава является неотъемлемой частью идентификации вин. Кроме того качественный и количественный состав фенольных соединений позволяет косвенно определить нарушение технологии при первичной переработке винограда, связанное с использованием прессовых фракций, наличие выдержки в дубовых бочках или использование дубовой щепы (при производстве фальсифицированных вин).

Методом ВЭЖХ был изучен состав фенолокислот белых и красных вин из разных регионов. В отличие от антоцианов и флавоноидов фенолокислоты присутствуют как в белых, так и в красных винах, и могут представлять собой универсальный показатель при определении подлинности и идентификации вин.

В исследованных образцах вин идентифицировано 8 свободных фенолокислот (Таблица 20).

Таблица 20 - Состав фенолокислот разных групп вин

Наименование фенолокислоты	Предельные значения массовой концентрации (среднее значение), мг/дм ³			
	Белые вина		Красные вина	
	Высокого качества	Низкого качества	Высокого качества	Низкого качества
Галловая	2,3 - 23,2 (11,1)	0,9 - 3,2 (2,0)	5,7 - 15,2 (9,9)	5,6 - 6,4 (6,0)
Кофейная	1,1 - 3,4 (1,8)	0 - 0,2 (0,1)	0,3 - 2,1 (1,3)	-

Сиреневая	1,0 - 28,2 (7,9)	0,9 - 2,2 (1,5)	2,2 - 43,9 (11,8)	1,6 - 2,1 (1,9)
Ванилиновая	0 - 1,3 (0,3)	0 - 1,0 (0,5)	0 - 4,1 (2,4)	2,3 - 4,3 (3,0)
4-гидроксибензойная	0,4 - 3,8 (1,4)	0,7 - 3,3 (1,5)	0 - 5,9 (2,2)	3,3 - 5,2 (4,4)
Синаповая	0,6 - 2,8 (1,2)	0 - 0,6 (0,3)	0,5 - 17,1 (5,4)	3,9 - 5,5 (4,5)
Феруловая	0,2 - 2,6 (0,9)	0,2 - 0,4 (0,3)	0,1 - 0,4 (0,2)	0,3 - 4,4 (1,7)
П-кумаровая	0,6 - 6,4 (1,7)	0,4 - 1,8 (0,9)	1,1 - 6,7 (3,3)	1,2 - 4,3 (2,3)
ИТОГО	6,2 - 71,7 (26,3)	3,1 - 12,7 (7,1)	9,9 - 104,4 (36,5)	18,2 - 32,2 (23,9)

Полученные данные свидетельствуют о более высоком содержании как отдельных фенолокислот, так и их суммы в винах высокого качества. Так, суммарное содержание фенолокислот в высококачественных белых винах более, чем в 3 раза выше, чем в винах низкого качества. Для красных вин этот разрыв составляет 35 %.

Как показывают результаты исследований (Рис. 9 - 12), структура качественного и количественного состава фенолокислот для белых и красных вин и вин различных групп качества значительно различается.

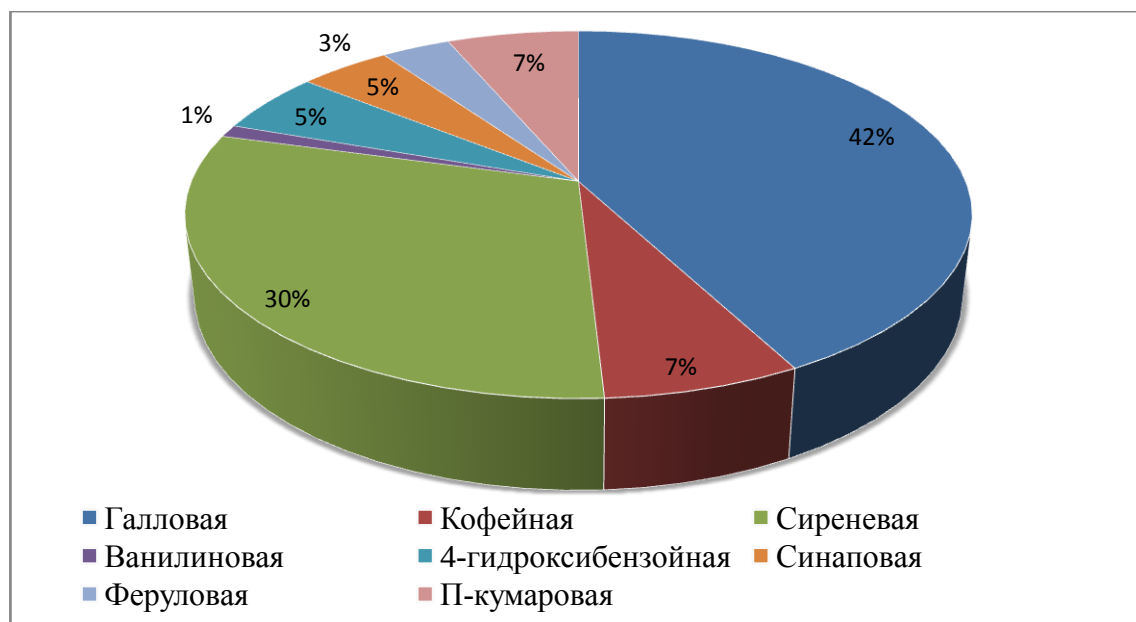


Рисунок 9 - Структура состава фенолокислот высококачественных белых вин

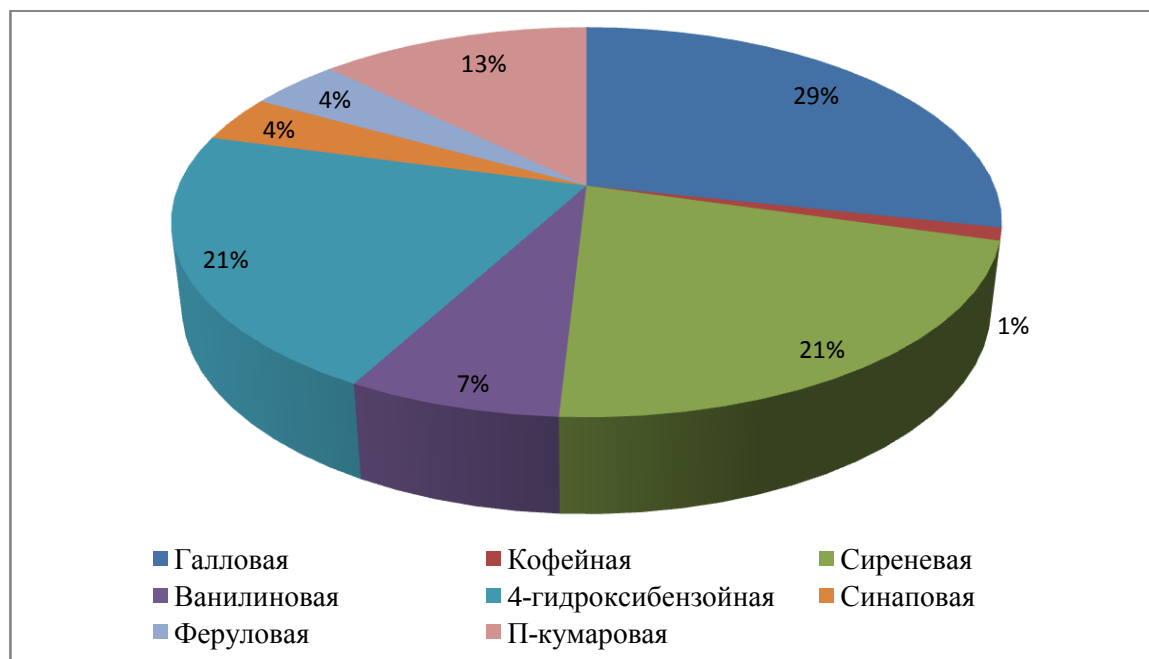


Рисунок 10 - Структура состава фенолокислот белых вин низкого качества

Так, для белых вин высокого качества характерными основными кислотами являются галловая и сиреневая - их суммарное содержание составляет более 70 % от суммы всех фенольных кислот, причем доля сиреневой кислоты составляет до 30 %.

Массовая доля синаповой, феруловой и 4-гидроксibenзойной кислот приблизительно одинакова. Идентифицированная в белых винах кофейная кислота составляет 7 %. В тоже время в белых винах низкого качества сумма галловой и сиреневой кислот не превышает 49 %, а 4-гидроксibenзойная кислота составляет 21 % от суммы всех фенолокислот. Основываясь на известном факте о то, что 4-гидроксibenзойная кислота продуцируется бактериями в процессе их жизнедеятельности, можно с большой вероятностью утверждать, что эти вина были произведены с нарушением технологии. В винах низкого качества содержание кофейной кислоты не превышает 1 %, а содержание ванилиновой кислоты составляет до 7%, что может объясняться использованием прессовых фракций при

производстве вина, что является грубым нарушением технологии. В винах высокого качества массовая доля последней, как правило, не превышает 1 %.

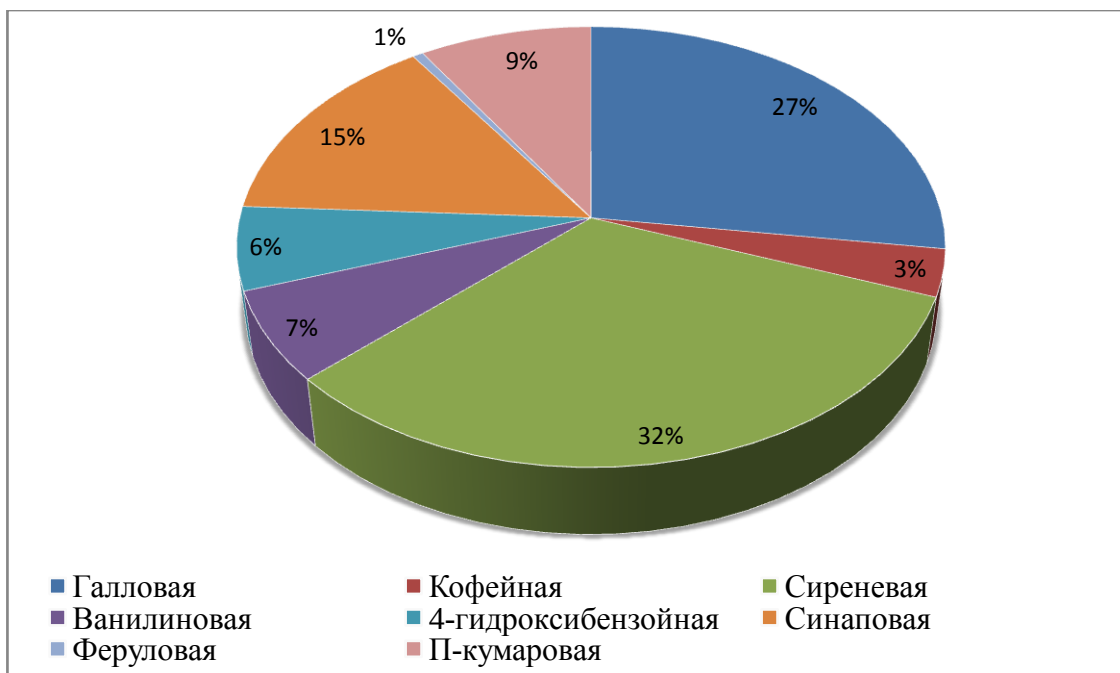


Рисунок 11 - Структура состава фенолокислот высококачественных красных вин

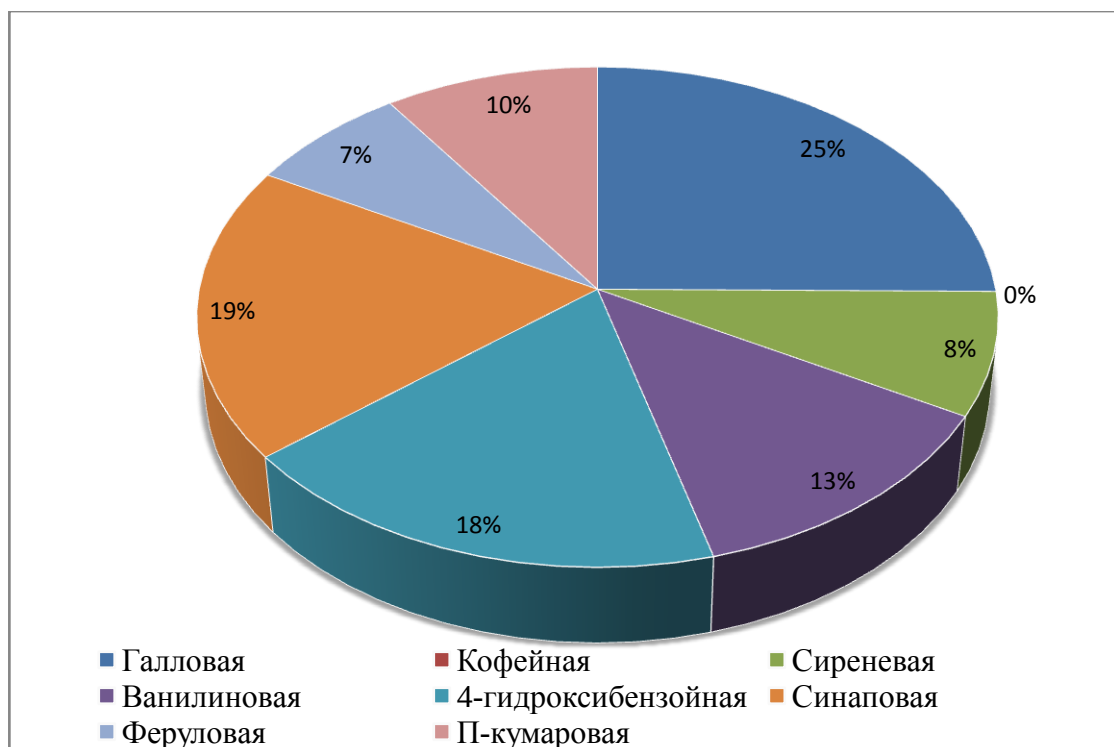


Рисунок 12 - Структура состава фенолокислот красных вин низкого качества

Полученные данные позволяют сделать предположение о значительном влиянии количественных соотношений фенолокислот на органолептические характеристики вина. Таким образом, состав фенолокислот, также как и состав аминокислот, ди- и трикарбоновых кислот, может быть использован в качестве области исходной матрицы данных при установлении корреляционной зависимости дегустационной оценки вина от состава его экстрактивных компонентов.

Представляет интерес сравнить качественный и количественный состав фенолокислот в винах, выработанных из одного сорта винограда в разных винодельческих регионах. Для этой цели были выбраны образцы высококачественных белых вин из сортов Шардоне и Совиньон Блан и красных вин – из сортов Каберне-Совиньон и Мерло. Результаты представлены в таблицах 21, 22, 23, 24.

Таблица 21 – Состав фенольных кислот вин, выработанных из сорта Шардоне

Наименование	Массовая концентрация, мг/дм ³							
	Регионы производства							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Галловая	16,2	8,6	18,8	5,6	4,7	13,9	16,9	23,2
Кофейная	1,4	1,1	2,1	1,3	1,3	1,1	3,4	2,4
Сиреневая	11,5	0,9	14,2	4,9	2,6	4,3	14,5	11,2
Ванилиновая	0	0	0	0	0	0	0,4	0,6

4-гидроксibenзойная	1,5	0,4	0,8	0,9	0,5	0,6	1,8	0,7
Синаповая	2,8	1,1	0,7	1,4	0,6	1,1	1,3	1,0
Феруловая	0,2	0,9	0,3	1,8	0,3	1,2	1,1	2,6
П-кумаровая	1,0	0,7	1,9	1,4	1,8	1,2	6,4	1,7
Соотношение галловая/сиреневая	1,4	9,6	1,3	1,1	1,8	3,2	1,2	2,1
ИТОГО	34,6	13,7	38,8	17,3	11,8	23,4	45,8	43,4

*Регионы производства: I – Краснодарский край, II – Ростовская область, III – Молдова, IV – Болгария, V – Испания, VI – Италия, VII– Австралия, VIII – ЮАР

Как видно из полученных данных, вина, выработанные из сорта Шардоне в разных винодельческих регионах нашей страны и за рубежом, различаются по общему содержанию и количественному соотношению отдельных фенольных кислот. Наибольшая концентрация фенолокислот отмечается в винах Австралии и ЮАР, а наименьшая – в винах Испании и Ростовской области. В зависимости от региона величина значения соотношения галловой и сиреневой кислот варьируется от 1,1– почти одинаковая концентрация (в образцах из Болгарии), до 9,6 (в образцах из Ростовской области). Ванилиновая кислота в незначительных концентрациях обнаружена только в образцах из Австралии и ЮАР. В этих же образцах наибольшее содержание кофейной кислоты.

П-кумаровая кислота, представляющая собой простейшую оксикоричную кислоту, образуется в винах в результате ферментативного дезаминирования фенилаланина и тирозина и содержится в количестве от 2,9 % (Краснодарский край) до 15,3 % (Испания) от общего содержания фенольных кислот.

Таблица 22 – Состав фенольных кислот вин, выработанных из сорта Совиньон Блан

Наименование	Массовая концентрация, мг/дм ³					
	Регионы производства					
	I	II	III	IV	V	VI
Галловая	14,8	4,2	10,0	2,3	18,2	25,4

Кофейная	2,1	2,1	1,2	1,3	2,2	1,8
Сиреневая	28,2	9,3	12,3	4,7	20,2	19,3
Ванилиновая	0	1,3	0	1,0	1,2	1,6
4-гидроксibenзойная	0,8	1,2	1,9	3,8	0,8	1,7
Синаповая	0,7	1,6	1,3	0,8	1,0	1,0
Феруловая	0,3	0,2	1,0	0,4	2,1	1,8
П-кумаровая	1,9	1,0	1,7	0,7	2,2	3,7
Соотношение галловая/сиреневая	0,5	0,5	0,8	0,5	0,9	1,3
ИТОГО	48,8	20,9	29,4	15,0	47,9	56,4

*Регионы производства: I – Краснодарский край, II – Ставропольский край, III – Крым, IV – Испания, V – ЮАР, VI – Чили

При сравнении данных таблиц 21 и 22 в винах из сорта Совиньон Блан отмечается более высокое содержание сиреневой кислоты, чем в винах из сорта Шардоне. Для вин европейского региона (образцы I – IV) концентрация галловой кислоты почти в два раза ниже, чем концентрация сиреневой кислоты. В винах из ЮАР и Чили соотношение кислот галловой и сиреневой близко к 1 или выше. По содержанию синаповой и феруловой кислоты вина, выработанные из сортов Шардоне и Совиньон Блан практически не различаются.

По содержанию п-кумаровой кислоты, вина, выработанные в странах Нового Света значительно превосходят вина европейских производителей.

Полученные данные позволяют сделать вывод о возможности идентификации происхождения вин из сортов Шардоне и Совиньон Блан по содержанию галловой и сиреневой кислот, их соотношению, а также по содержанию ванилиновой и п-кумаровой кислот.

Таблица 23 – Состав фенольных кислот вин, выработанных из сорта Каберне Совиньон

Наименование	Массовая концентрация, мг/дм ³					
	Регионы производства					
	I	II	III	IV	V	VI
Галловая	10,9	7,7	5,2	8,9	12,6	11,6

Кофейная	2,3	2,0	1,0	1,4	1,8	2,4
Сиреневая	7,2	5,8	3,8	2,8	8,4	10,7
Ванилиновая	2,5	0,5	0,8	3,6	4,3	5,1
4-гидроксibenзойная	0	0,6	2,9	3,9	2,8	3,2
Синаповая	0,8	1,5	3,7	9,3	9,8	10,9
Феруловая	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	1,1
П-кумаровая	2,7	1,6	1,8	2,1	3,2	4,8
Соотношение галловая/синаповая	13,6	5,1	1,4	1,0	1,3	1,1
ИТОГО	26,5	19,8	19,4	32,4	43,6	49,8

*Регионы производства: I – Краснодарский край, II – Крым, III – Молдова, IV – Франция, V – ЮАР, VI – Чили

Как видно из таблицы 23, в вина европейского региона общее содержание фенолокислот в 1,5 – 2 раза ниже, чем в винах ЮАР и Чили, что может свидетельствовать, как о биохимических особенностях сорта, так и об особенностях технологии. Например, проведение брожения сусла в контакте с мезгой в деревянных бутах способствует накоплению производных оксикоричной кислоты в вине.

Анализ полученных данных показывает, что вина, произведенные в Краснодарском крае, ЮАР и Чили имеют довольно близкие показатели по содержанию галловой кислоты. Наименьшее содержание галловой кислоты отмечено в молдавских винах из сорта Каберне Совиньон. Наиболее ярко различия между образцами европейских вин и вин стран Нового Света отмечены по содержанию синаповой кислоты, которая представляет собой структурное звено лигнина. По содержанию синаповой кислоты в вине можно с большой долей вероятности утверждать, что вино подвергалось выдержке в бочке.

Полученные данные позволяют по величине соотношения галловой и синаповой кислот установить вина, произведенные в Краснодарском крае и Крыму, для которых эта величина имеет более высокие значения, чем для других регионов.

Таблица 24 – Состав фенольных кислот вин, выработанных из сорта Мерло

Наименование	Массовая концентрация, мг/дм ³					
	Регионы производства					
	I	II	III	IV	V	VI
Галловая	8,6	6,4	15,2	8,7	9,1	11,3
Кофейная	0,6	0	1,1	1,6	1,1	2,0
Сиреневая	25,3	2,0	8,4	2,6	4,6	8,5
Ванилиновая	3,8	2,5	4,1	2,9	2,6	4,6
4-гидроксibenзойная	0,3	4,6	0	3,8	5,9	4,2
Синаповая	1,3	5,5	3,8	17,1	5,9	19,3
Феруловая	0	4,4	0,4	0,4	0,4	1,1
П-кумаровая	2,2	1,2	6,0	2,8	2,2	2,3
Соотношение галловая/синаповая	6,6	1,1	4,0	0,5	1,5	0,6
ИТОГО	42,1	31,6	39,0	39,9	31,8	53,3

*Регионы производства: I – Краснодарский край, II – Болгария, III – Молдова, IV – Франция, V – Испания, VI – Чили

Как видно из таблицы 24, для образцов вин, выработанных в Краснодарском крае, характерно высокое содержание сиреневой кислоты – в 3 – 13 раз выше, чем в других регионах. В этих же образцах отмечается наиболее высокое значение соотношения «галловая кислота/сиреневая кислота» – 6,6. Для болгарских вин из сорта Мерло это соотношение на 40 % ниже и равно 4,0. В образцах испанских и болгарских вин отмечаются близкие значения. Самыми низкими величинами характеризуются вина из Франции и Чили – 0,5 и 0,6, соответственно.

Сравнивая данные таблиц 23 и 24, необходимо отметить более высокое содержание фенольных кислот в винах из сорта Мерло по сравнению с Каберне Совиньон. Для вин, произведенных в Краснодарском крае в Мерло в три раза выше содержание сиреневой кислоты и в 1,5 раза – содержание ванилиновой кислоты, чем в Каберне Совиньон.

Помимо фенольных кислот вина содержат комплекс соединений более сложной структуры, состоящие из двух бензольных колец (А и В), соединенных между собой трехуглеродным фрагментом ($C_6-C_3-C_6$) – флавоноиды и их гликозиды [14, 63], которые определяют цветовые характеристики вина, его биологическую активность и ряд технологических характеристик, таких как розливостойкость. Известно, что состав фенольного комплекса вин в значительной степени определяется не только сортом винограда, но и факторами внешней среды, кроме того, в процессе длительной выдержки вина в бочках в него могут поступать фенольные соединения из древесины и одновременно часть красящих веществ образует комплексы с азотистыми соединениями и сахарами и выпадает в осадок [150, 151]. Хотя перечисленные факторы затрудняют проведение идентификации вин по составу их полимерных форм фенольных соединений, можно предположить, что для подлинных вин высокого качества их цвет и вкусовые нюансы определяются соотношением форм и отдельных компонентов фенольных веществ.

С целью определения идентификационных показателей методом жидкостной хроматографии с использованием масс-спектрометрии были исследованы образцы вин и проведен сравнительный анализ качественного и количественного соотношения флавоноидов для сортов Шардоне – Совиньон Блан и Каберне Совиньон – Мерло.

В белых винах идентифицировано пять флавоноидов (Таблица 25). Катехин и эпикатехин являются основными флавоноидами исследованных вин.

Таблица 25 – Состав флавоноидов, идентифицированных в винах из сортов Шардоне и Совиньон Блан

Наименование компонента	Массовая концентрация, мг/дм ³			
	Шардоне		Совиньон Блан	
	не выдержанное	выдержанное 2 года	не выдержанное	выдержанное 2 года
Катехин	4,7 – 6,3	2,1 – 3,2	2,8 – 5,3	1,5 – 2,1

Эпикатехин	1,2 – 2,7	0,1 – 1,3	0,7 – 1,3	0,2 – 0,8
Кверцетин 3-гликозид	0,3 – 1,8	0,2 – 1,1	0,1 – 0,8	0,0 – 0,6
Транс-ресвератрол	0,4 – 1,2	0,8 – 1,2	0,2 – 0,9	0,5 – 1,3
Кемпферол	1,3 – 2,7	0,1 – 0,5	0,3 – 0,8	0,0 – 0,2
ИТОГО	7,9 – 14,7	3,3 – 7,2	4,1 – 9,1	2,2 – 5,0

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о снижении концентрации флавоноидов в вине при выдержке, что согласуется с имеющимися литературными сведениями [173].

В исследованных винах идентифицирован транс-ресвератрол – в наибольших концентрациях он обнаружен в выдержанных винах из сорта Совиньон Блан. На концентрацию транс-ресвератрола в вине большое влияние оказывают климатические и погодные условия – его содержание больше в винограде, выращенном при неблагоприятных погодных условиях. Так, установлено, что низкая температура и повышенная влажность способствуют образованию ресвератрола [145]. Таким образом, вина, произведенные в одном регионе в разные годы, могут значительно различаться по содержанию ресвератрола.

Установлено, что в винах из сорта Шардоне, как правило, концентрация индивидуальных флавоноидов выше, чем в винах, выработанных из сорта Совиньон Блан, вне зависимости от региона производства. Данный факт позволяет сделать заключение об индивидуальных особенностях сорта Шардоне.

Красные вина характеризуются более высокой концентрацией фенольных соединений, чем белые и отличаются по их качественному составу большим разнообразием – в исследованных образцах идентифицировано 23 индивидуальных флавоноида, в том числе 12 антоцианов (Таблица 26).

Таблица 26 – Состав флавоноидов, идентифицированных в винах из сортов Каберне Совиньон и Мерло

Наименование компонента	Массовая концентрация, мг/дм ³			
	Каберне Совиньон		Мерло	
	без выдержки	выдержанное 2 года	без выдержки	выдержанное 2 года
1	2	3	4	5
Катехин	34,7 – 46,3	22,1 – 33,2	12,8 – 25,3	10,5 – 22,1
Эпикатехин	11,2 – 22,7	8,1 – 18,3	16,7 – 31,3	13,2 – 29,8
Процианидин В1	6,3 – 18,5	2,8 – 12,9	0 – 5,7	0 – 4,3
Процианидин В2	14,2 – 34,7	12,3 – 28,5	8,6 – 12,4	6,5 – 9,1
Процианидин В3	14,7 – 35,0	11,8 – 30,1	5,6 – 6,8	3,2 – 4,1
Дельфинидин-3,5-ди-О-гликозид	4,2 – 7,9	2,1 – 5,3	2,7 – 6,8	1,5 – 3,4
Дельфинидин-3-О-гликозид	1,2 – 4,3	0,9 – 3,7	2,3 – 3,8	1,2 – 2,7
Петунидин-3,5-ди-О-гликозид	7,7 – 12,3	5,4 – 10,2	5,4 – 9,6	3,8 – 6,9
Петунидин-3-О-гликозид	2,2 – 5,3	2,0 – 4,4	3,5 – 6,6	3,1 – 5,9
Мальвидин-3,5-ди-О-гликозид	8,8 – 11,2	6,4 – 8,3	7,2 – 9,9	5,3 – 7,0
Мальвидин-3-О-гликозид	127,5 – 138,4	115,2 – 125,6	98,4 – 112,6	76,5 – 97,3
Цианидин-3,5-ди-О-гликозид	8,9 – 19,1	6,6 – 16,7	7,8 – 17,3	5,3 – 13,4
Цианидин-3-О-гликозид	0 – 1,3	0	1,5 – 2,7	0,9 – 2,1
Пеонидин-3-О-гликозид	1,2- 3,3	0,7 – 1,8	1,4 – 3,5	0,9 – 1,8
Пеонидин-3,5-ди-О-гликозид	22,6 – 31,4	18,3 – 27,9	10,7 – 14,3	8,1 – 11,6
Мальвидин-3-О-(6-ацетил-гликозид	14,1 – 19,8	11,3 – 15,7	12,7 – 16,3	10,4 – 8,7
Дельфинидин-3-О-(6-ацетил-гликозид	10,4 – 21,2	6,3 – 17,9	11,7 – 17,9	8,3 – 15,6
Транс-ресвератрол	2,2 – 4,4	2,8 – 5,3	4,7 – 8,9	4,9 – 9,7
Мирицетин-3-гликозид	3,4 – 8,2	1,7 – 5,9	4,1 – 8,7	2,0 – 6,3
Кверцетин-3-гексозод	1,5 – 2,5	0,7 – 1,3	следы	-
Кверцетин-3-гликозид	13,0 – 24,6	11,7 – 21,1	2,6 – 5,7	1,1 – 4,8
Дигидрокверцетин-3-	5,4 – 11,2	2,2 – 8,7	1,1 – 8,9	0,3 – 7,5

рамнозид				
Кемпферол-3-гликозид	2,6 – 4,7	1,7 – 3,4	2,9 – 5,2	2,1 – 4,2
ИТОГО	318,0 – 488,3	253,1 – 406,2	224,4–322,9	169,0 – 278,3

Как видно из полученных аналитических данных в исследованных красных винах заметно снижение концентрации практически всех флавоноидов в процессе выдержки, что обусловлено их высокой реакционной способностью. Как известно, флавоноиды активно участвуют в окислительно-восстановительных реакциях в процессе выдержки вина, в результате чего концентрация их в выдержанных винах на 14 – 24 % ниже, чем в молодых винах (невыдержанных) [13, 23].

Хотя по качественному составу фенольных соединений вина из сортов Каберне Совиньон и Мерло одинаковы, отмечены различия по количественному содержанию отдельных компонентов. Так, вина из сорта Каберне Совиньон имеют более высокие концентрации флаван-3-олов (сумма катехина и эпикатехина), которые, как известно, обладают высокой Р-витаминной активностью. При этом в винах из сорта Мерло концентрация эпикатехина выше на 35 – 49 %, а концентрация катехина на 45 – 60 % ниже, чем в винах из сорта Каберне Совиньон. Катехины переходят в вино из семян и кожицы винограда в процессе его первичной переработки и сбраживания на мезге. В процессе выдержки их концентрация снижается, так как, являясь самыми восстановленными соединениями фенольной природы, они быстро окисляются и продукты их окисления выпадают в осадок, что подтверждается полученными результатами – в выдержанных винах концентрация катехинов на 30 % ниже, чем в винах без выдержки.

Для вин из сорта Каберне Совиньон характерно довольно высокое содержание процианидинов, оказывающих большое влияние на процессы созревания и старения вин. В Мерло концентрация процианидинов почти в два раза ниже.

Антоцианы составляют до 67 % от суммы всех флавоноидов. Из антоцианов в наиболее высоких концентрациях обнаружен мальвидин-3-О-

гликозид – до 138,4 мг/дм³ в винах без выдержки из сорта Каберне Совиньон. В винах из сорта Мерло концентрация этого антоциана в среднем на 20 % ниже и не превышает 126 мг/дм³.

Как видно из представленных данных, химические процессы, протекающие в вине во время его хранения (выдержки) существенно меняют количественный состав и соотношение антоцианов – их общая концентрация за 2 года выдержки снижается, в среднем, на 15 - 20 %, как в винах из сорта Каберне Совиньон, так и в винах из сорта Мерло (Рисунок 13).

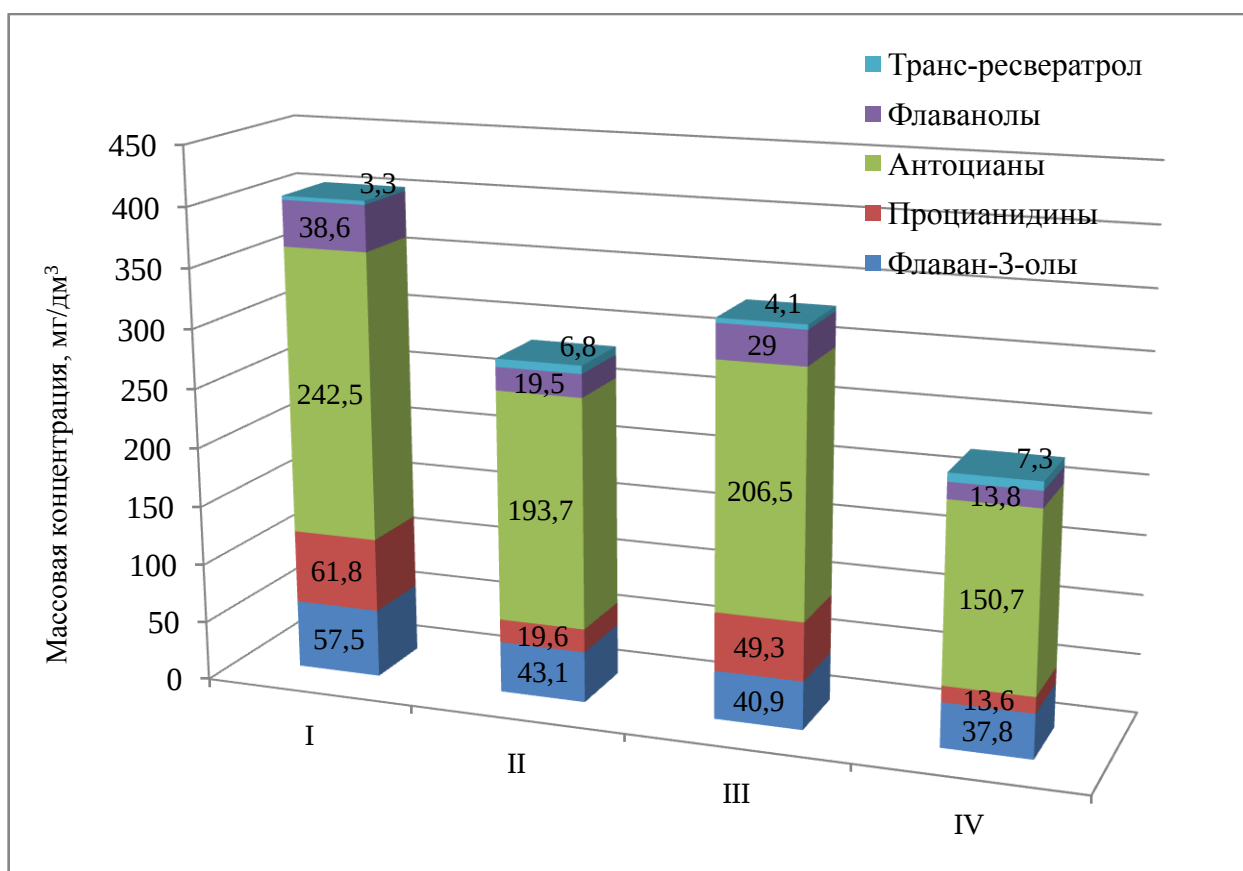


Рисунок 13 – Влияние сорта и выдержки на состав флавоноидов красных вин: I– Каберне Совиньон без выдержки; II– Мерло без выдержки; III- Каберне Совиньон выдержанное 2 года; IV – Мерло выдержанное 2 года

Мальвидин-3,5-ди-О-гликозид, концентрация которого нормируется МОВВ, содержится во всех исследованных образцах в концентрациях не превышающих предельно допустимые [140].

Источником транс-ресвератрола, идентифицированного в исследованных образцах вин является кожица винограда, поэтому закономерно его более высокое содержание в красных винах по сравнению с белыми. Ресвератрол, который лишь условно можно отнести к фенольным соединениям по наличию трех гидроксильных групп и системы сопряженных двойных связей, представляет собой растительный антибиотик – фитоалексин. В большей степени он образуется в виноградном растении как реакция на грибковые заболевания, а также неблагоприятные условия внешней среды, например, пониженная температура в вегетационный период или высокая влажность [15]. Поэтому в винах из одного и того же региона его концентрация может значительно колебаться в зависимости от погодных условий.

Как видно из рисунка 13, концентрация транс-ресвератрола несколько возрастает в процессе выдержки в течение двух лет. Максимальное содержание транс-ресвератрола отмечается в выдержанных винах из сорта Мерло – до 9,7 мг/дм³. Из литературных источников известно, что в винах, выдержанных более длительный период времени и в старых винах его концентрация значительно ниже [170, 180].

Установлены определенные сортовые различия между Каберне Совиньон и Мерло по накоплению основных флавонолов – мирицетина, кверцетина, кемпферола и дигидрокверцетина. Флавонолы представляют собой желтые красящие вещества и относятся к наиболее окисленной группе фенольных соединений – наибольшее их количество содержится в гребнях. В винах из сорта Каберне Совиньон общая сумма флавонолов варьировалась от 25,9 до 51,2 мг/дм³, что составляет до 10 % от суммы всех фенольных соединений. В тоже время в винах из сорта Мерло флавонолы составляют 4,5 % – 8 % от суммы фенольных соединений. Особенно значительные различия наблюдаются по содержанию гликозида кверцетина и дигидрокверцетина, что можно использовать в качестве идентификационных показателей при анализе сортовых вин.

Таким образом, проведенные исследования выявили определенные различия по составу фенольных соединений для вин, произведенных в различных винодельческих зонах и вин, выработанных из белых сортов винограда Шардоне и Совиньон Блан и красных – Каберне Совиньон и Мерло. Полученные результаты можно использовать при идентификации подлинности сортовых вин и вин географических наименований.

3.2.3 Изучения оптических характеристик вин с целью их идентификации

Как известно, для различных компонентов экстракта характерна определенная величина оптического поглощения в ультрафиолетовой и видимой части спектра. В связи с этим сравнительная оценка спектров вин позволяет сделать определенные заключения об их химическом составе и качественных характеристиках. На рисунках 14 и 15 представлены спектры оптического поглощения в диапазоне длин волн от 250 нм до 550 нм для вин из сортов Шардоне, Совиньон Блан и Алиготе, отнесенных по результатам дегустационной оценки к различным категория качества.

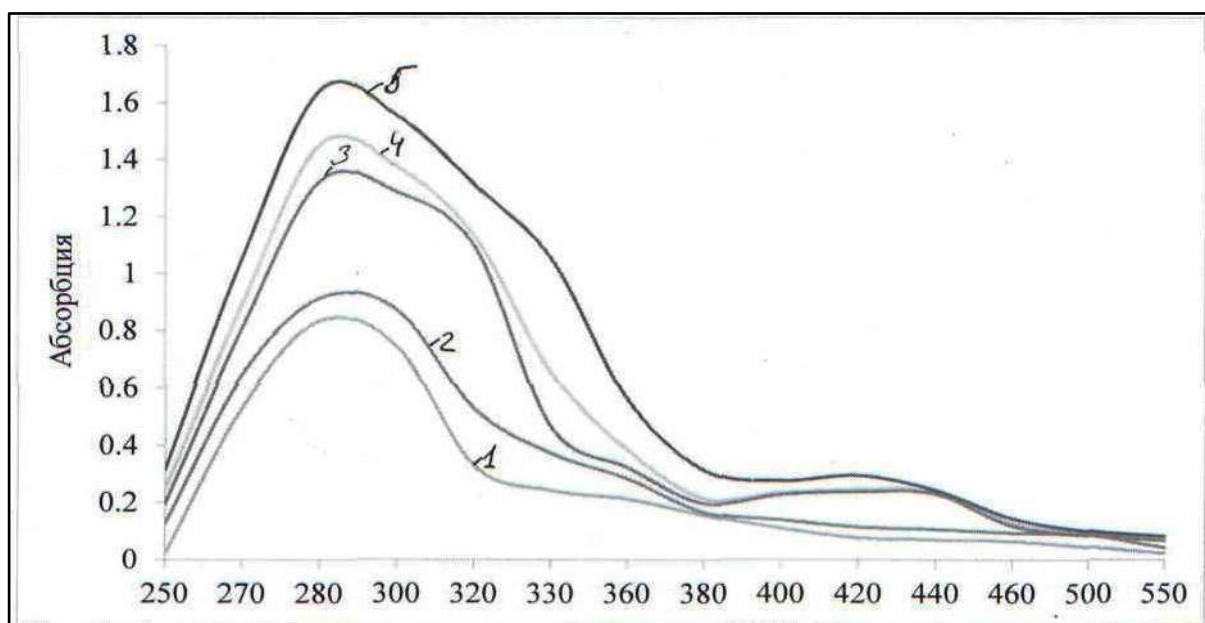


Рисунок 14 – Спектры оптического поглощения белых вин из сорта винограда Шардоне: 1- образец 7; 2 – образец 37; 3 – образец 59; 4 – образец 8; 5 – образец 40

Анализ полученных данных позволяет констатировать максимум поглощения для белых вин в диапазоне длин волн 280 – 330 нм, что соответствует максимуму поглощения катехина, оксикоричных кислот (кофейной, феруловой, синаповой, п-кумаровой) и флавонолов. Причем вина высокого качества, образцы 8, 40, 59, 43, 62, имели значительно более высокие показатели абсорбции в этом диапазоне УФ-спектра, чем вина, получившие в результате дегустации более низкий дегустационный балл – образцы 7, 11, 12, 37, 39. В выдержанных винах из сорта Шардоне (образцы 40, 59) отмечается небольшой максимум в видимой части спектра в диапазоне 420 – 450 нм, что обусловлено более высокой концентрацией полифенолов.

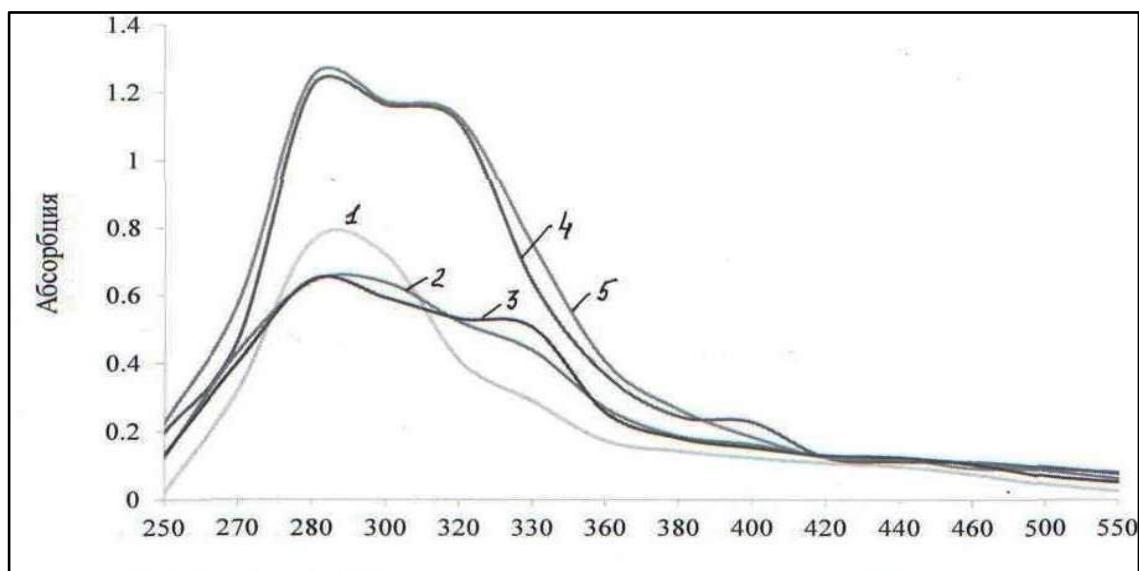


Рисунок 15 – Спектры оптического поглощения белых вин из сортов винограда Совиньон Блан (1 – образец 39, 5 – образец 62) и Алиготе (2 – образец 11, 3 – образец 12, 4 – образец 43)

Оценка красных вин осуществлялась по анализу их спектров в диапазоне длин волн от 400 нм до 700 нм. Наиболее типичные спектры вин Каберне Совиньон и Мерло представлены на рисунках 16 и 17.

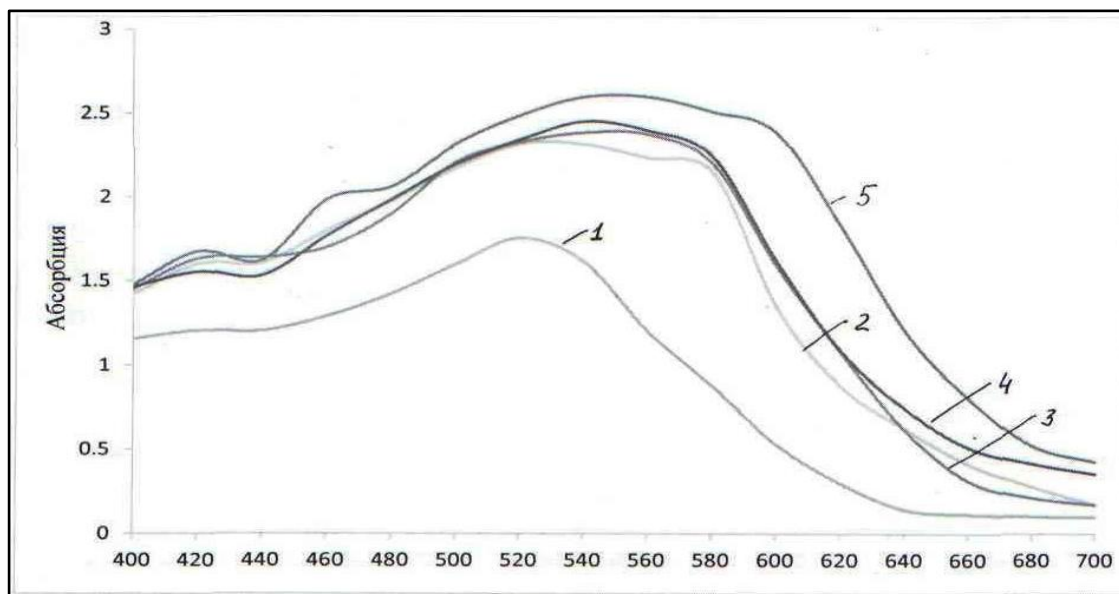


Рисунок 16 - Спектры оптического поглощения красных вин из сорта винограда Каберне Совиньон: 1- образец 26; 2 – образец 23; 3 – образец 27; 4 – образец 74; 5 – образец 24

По характеру спектров оптического поглощения все проанализированные образцы красных вин из сорта Каберне Совиньон идентичны – максимум поглощения наблюдается в диапазоне 520 – 580 нм, характеризующем наличие антоцианов. Наименьшая величина интенсивности поглощения в этой области отмечена в образце 26, который по результатам дегустации был отнесен к винам удовлетворительного качества. В образцах 24 и 74, имевших наиболее высокую дегустационную оценку отмечен максимум при $\lambda=420$ нм, что свидетельствует о высокой концентрации полифенолов.

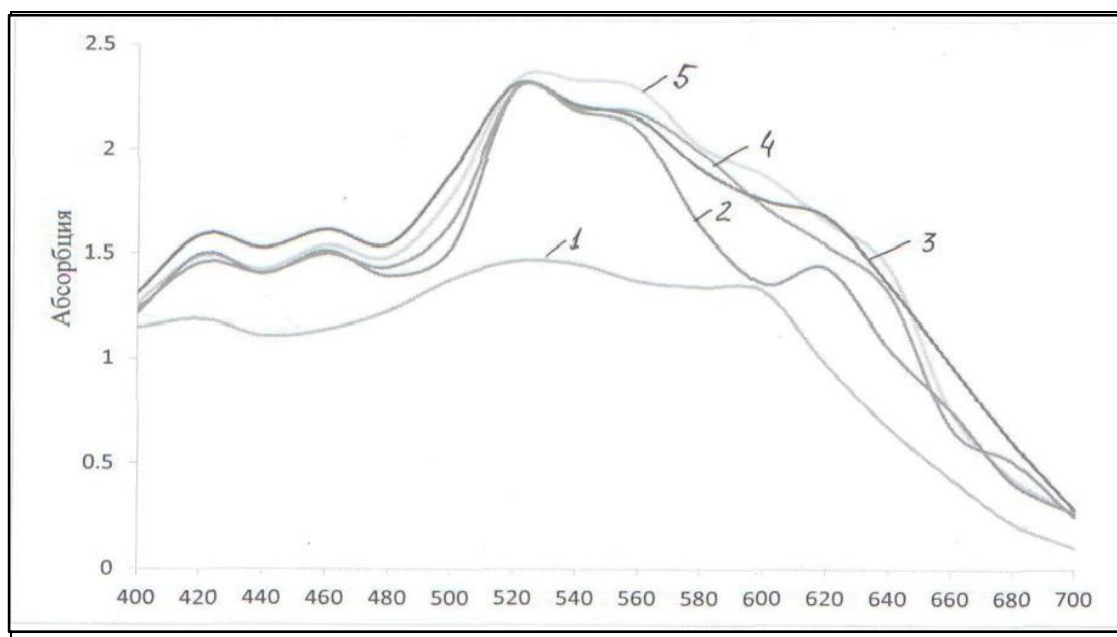


Рисунок 17 - Спектры оптического поглощения красных вин из сорта винограда Мерло: 1- образец 32; 2 – образец 84; 3 – образец 46; 4 – образец 45; 5 – образец 77

По характеру спектров оптического поглощения вина из сорта Мерло отличаются от вин из сорта Каберне Совиньон (Рисунок 17). В исследованных образцах отчетливо выделяются 4 пика при следующих длинах волн – 420 нм, 440 нм, 520 нм и 560 нм, что, вероятно обусловлено разными группами веществ, характерными для этих сортов. Отмечается также дифференциация спектров по качеству. Так, из пяти проанализированных образцов наименьший дегустационный балл имел образец 32, показатель абсорбции которого в контрольных точках значительно ниже, чем в образцах, имевших высокие органолептические характеристики и отмеченных более высокими дегустационными оценками.

Более наглядно дифференциацию спектров оптического поглощения в зависимости от органолептической оценки можно установить при анализе разбавленных вин в кюветах с длиной оптического пути 1 мм (Рисунок 18).

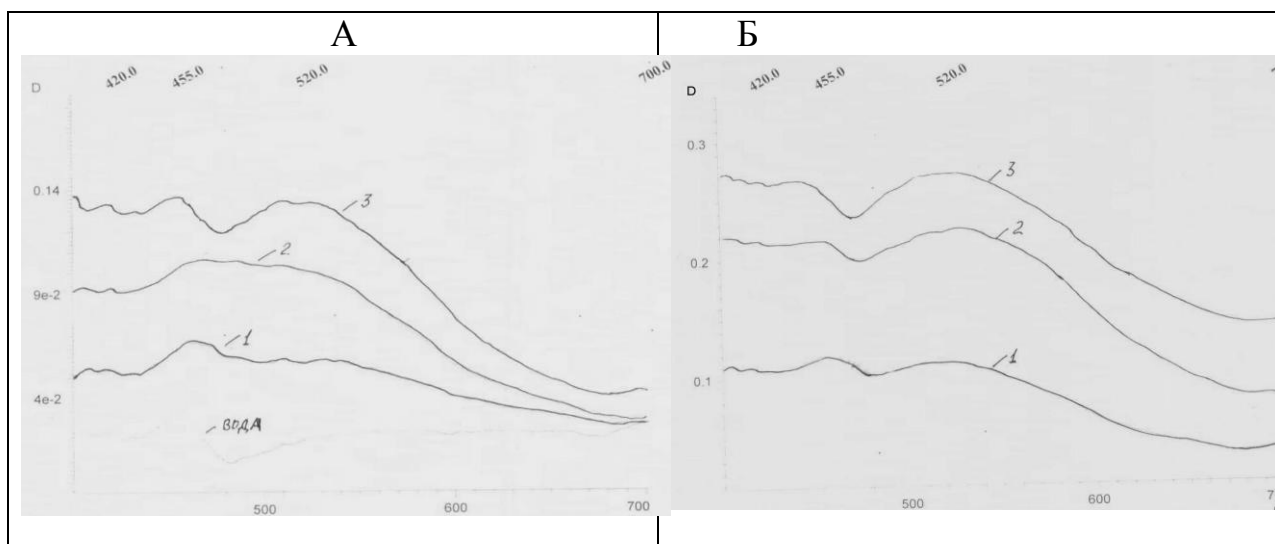


Рисунок 18 – Спектры оптического поглощения красных вин из сортов винограда: А – Каберне Совиньон: 1 – образец 26, 2 – образец 23, 3 – образец 24; Б – Мерло: 1 – образец 32, 2 – образец 45, 3 – образец 73

Кривые оптического поглощения А-1 и Б-1 относятся к образцам 26 и 32, получившим наименьший дегустационный балл из этой группы вин – 8,2. Наиболее высоким коэффициентом оптического поглощения обладали образцы 24 и 73, получившие 9,0 и 9,5 баллов, соответственно.

Цвет является одним из важнейших параметров для характеристики вин. Известно, что показатель $T = D_{420}/D_{520}$ используется для характеристики качества окраски красного вина, а величина J (сумма оптических плотностей D_{420} и D_{520}) - интенсивности окраски [113].

Так как процесс выдержки сопровождается трансформацией фенольного комплекса и изменением цветовой гаммы вина, перспективным является исследование трансформации цветовых характеристик вин разной продолжительности выдержки. В процессе выдержки входящие в состав вина антоцианы подвергаются конденсации и связываются с другими компонентами вина с образованием полифенолов, в результате чего соотношение оптических плотностей 420/520 нм растет, выдержанные красные вина приобретают свойственный полифенолам коричневатый оттенок [97, 98].

В таблице 27 представлены результаты расчета цветовых характеристик исследованных образцов красных вин, отобранных методом

случайной выборки с целью определения возможных общих тенденций для вин высокого качества.

Таблица 27 – Оптические характеристики красных вин высокого качества различного происхождения

Наименование	Страна происхождения	Наличие выдержки	D_{420}/D_{520}	$D_{420} + D_{520}$
Каберне Совиньон	Россия	без выдержки	0,68 – 0,93	3,92 – 3,96
		выдержанное	0,94 – 1,0	3,14 – 3,83
Мерло	Россия	без выдержки	0,69 – 0,87	2,65 – 3,74
		выдержанное	0,72 – 0,96	2,53 – 3,81
Саперави	Россия	без выдержки	0,60 – 0,75	3,97 – 4,11
		выдержанное	0,63 – 0,85	3,62 – 3,84
Мерло	Болгария	без выдержки	0,68 – 0,72	3,39 – 3,52
Каберне Совиньон	Франция	выдержанное	0,64 – 0,66	3,82 – 3,99
Мерло	Франция	без выдержки	0,52 – 0,58	3,89 – 3,95
		выдержанное	0,62 – 0,69	3,76 – 3,90
«Божоле Нуво»	Франция	молодое	0,62	3,82
Мерло	Италия	без выдержки	0,65 – 0,73	3,39 – 3,43
Мерло	Молдова	выдержанное	0,93	3,78
«Каль и Канто» (Темпранильо, Мерло, Сира)	Испания	без выдержки	0,66	3,97

Как видно из данных, представленных в таблице 27, вина высокого качества, произведенные в разных винодельческих регионах, имеют близкие оптические характеристики. Диапазон показателя T (D_{420}/D_{520}) варьирует от 0,52 до 1,0, причем в большинстве образцов выдержанных вин этот показатель несколько выше, что согласуется с имеющимися литературными данными. Что касается величины J (суммы оптических плотностей D_{420} и D_{520}) – во всех испытанных образцах ее значение намного больше 2,0, что соответствует подлинным винам [117]. Для показателя J отмечается тенденция к снижению в выдержанных винах, обусловленная процессами полимеризации и конденсации, сопровождающимися выпадением красящих веществ в осадок [6, 23].

Таким образом, спектрофотометрический анализ вин позволил выявить определенные закономерности, характерные для вин, произведенных из разных сортов, а также установить, что изменение цветовых характеристик красных вин не связано с регионом производства и сортом винограда, а обусловлено процессами, проходящими при выдержке.

Установленные закономерности позволяют использовать спектрофотометрические исследования при идентификации винодельческой продукции.

3.2.4 Изучение состава катионов и анионов вин разных винодельческих регионов

Следующим этапом исследований явилось установление состава катионов и анионов различных групп вин с целью определения дополнительных идентификационных показателей. Особенно остро эта проблема встает в связи с расширением ассортимента вин с контролируемой региональной принадлежностью – вин географического наименования, для изготовления которых используется высококачественный виноград, выращенный в определенной почвенно-климатической зоне, указанной на этикетке.

Как известно, для контроля подлинности вин географического наименования наиболее целесообразно использовать показатели, качественно и количественно определяемые почвенно-климатическими условиями. К таким показателям можно отнести содержание катионов и анионов, а также макро- и микроэлементов. Сочетание данных по катионному - анионному составу вина с данными его органического профиля (состава и содержания аминокислот, фенолкарбоновых кислот, флавоноидов) позволит с более высокой степенью достоверности определить натуральность вин и идентифицировать их по региональному признаку.

Неорганические анионы и катионы являются важной характеристикой состава, а, следовательно, натуральности и подлинности вин, так как они переходят в вино из винограда и отображают катионно-анионный состав воды и грунта местности произрастания виноградной лозы. В тоже время в вине соотношения между катионами металлов и анионами зависят от использования различных технологических приемов в процессе производства и химических реакций между компонентами вина, имеющих место при выдержке. Так, часть аммонийных солей в результате автолиза дрожжей переходит в вино, и количество их может возрастать, если первая переливка задерживается. Массовая концентрация минеральных веществ увеличивается при обработке сусел и вин бентонитом, при гипсовании, меловании и сульфитации [5, 31]. Согласно литературным данным, из катионов в винах преобладает калий, а из анионов - сульфат.

Количество катионов натрия в натуральных винах в европейских странах строго ограничено и составляет не более 60 мг/дм^3 . По данным МОВВ, для натуральных вин отношение «натрий/калий» должно быть не более 0,56. При этом, однако, следует отметить, что на величину концентрации этих катионов и их соотношение существенное влияние оказывают природно-климатические условия места произрастания винограда. Так, многолетние исследования показали, что в Краснодарском крае в ягодах большинства сортов винограда массовая концентрация калия изменяется в пределах от 900 до 1600 и даже до 2000 мг/дм^3 при концентрации натрия от 130 до 300 мг/дм^3 [7]. Таким образом, можно предположить, что для вин Краснодарского региона отношение «натрий/калий» будет значительно ниже величин, указанных в литературе.

Для исследований использовали белые и красные вина, отобранные с учетом регионов производства и качественных показателей. Результаты представлены в таблицах 28, 29

Таблица 28–Содержание катионов и анионов в образцах белых вин

Наименование образца	Страна происхож- дения	Концентрация, мг/дм ³							
		SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
41 «Алиготе Мысхако резерв»	Россия, К.К.*	121,3	20,8	0,3	11,6	4,5	315,6	125,8	63,7
17 «Прасковейское Совиньон Блан»	Россия, С.К.*	133,7	22,6	5,4	27,2	21,2	482,6	129,8	71,9
6 Шардоне сухое	Россия, К.*	191,0	77,8	0,1	37,1	87,5	629,1	114,7	87,9
67 Шардоне «Гранд резерв»	Молдова	208,0	48,7	0,2	51,2	29,6	480,9	112,6	87,7
66 Шардоне «Семь любимых роз»	Молдова	237,8	399,0	7,1	201,0	2,4	438,3	98,7	39,0
56 Мускат сухой	Болгария	227,4	153,8	0,8	40,2	28,1	672,6	81,7	71,0
58 «Шато де Гренадир»	Франция	375,2	24,7	3,2	29,9	9,5	468,9	43,3	40,1
64 «Шардоне ИГТ» г.у.	Италия, Венето	273,4	65,8	0,3	31,2	55,2	588,4	66,4	62,4
59 «Маркиз де Карано» DOP	Испания	193,8	115,3	2,4	13,8	2,6	582,6	77,6	64,4
68 Шардоне сухое	Украина, О.Р.*	119,5	104,3	12,7	108,9	19,7	650,4	64,2	78,1
95 Шардоне «Коно Сур Токорнал»	Чили, Ц.Д.*	215,6	128,4	1,3	48,6	12,3	484,9	32,1	63,1
106 Совиньон Блан «Ту Оушен»	ЮАР	248,9	223,4	0,1	22,1	3,8	732,4	56,8	77,3
113 Шардоне «Джиндали»	Австралия	281,0	67,3	11,2	18,9	40,0	445,2	42,4	80,3

* К.К. – Краснодарский край, С.К. – Ставропольский край, К. – Крым, О.Р. – Одесский регион, Ц.Д. – Центральная Долина, г.н. – географического наименования

В исследованных образцах содержание анионов и катионов в целом согласуется с имеющимися литературными данными [11, 64, 130]. Следует отметить нехарактерное высокое содержание анионов Cl⁻ (399,0 мг/дм³) и Na⁺ (201,0 мг/дм³) в образце молдавского вина Шардоне «Семь любимых роз»,

отличавшегося простым излишне кислотным вкусом и получившим самый низкий дегустационный балл в своей группе – 7,2.

Отмечается более высокая концентрация анионов SO_4^{2-} в винах, произведенных в странах Западной Европы и Нового Света по сравнению с винами отечественного производства. Повышенное содержание ионов хлора и натрия в болгарских винах и особенно в чилийских и южноафриканских винах по сравнению с винами, произведенными в других винодельческих регионах можно объяснить близостью моря и засоленностью почв [64]. По соотношению «натрий/калий» все исследованные образцы соответствовали показателям, описанным в литературе. Для вин российского производства величина этого соотношения составляет от 0,04 до 0,06. Из вин импортного производства наиболее высокое значение этого показателя имеет образец 66 – 0,46.

Таблица 29 – Содержание катионов и анионов в образцах красных вин

Наименование образца	Страна происхож- дения	Концентрация, мг/дм ³							
		SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	Na^+	NH_4^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29 Каберне Совиньон «Крымский»	Россия, К.	115,3	128,1	0,5	139,7	3,1	637,5	146,8	96,8
30 «Каберне Геленджика»	Россия, К.К.	198,4	19,9	0	36,1	2,7	853,1	90,3	56,7
32 Мерло	Россия, К.К.	187,3	23,2	0,1	46,1	13,8	619,3	94,2	109,2
51 «Шато Саркел. Цимлянский черный»	Россия, Д.Д.	215,7	26,4	0,6	106,7	15,3	740,9	72,1	104,0
53 «Правобережное. Ведерников»	Россия, Р.О.	235,0	58,2	1,3	16,1	23,6	1235,0	87,3	113,8
82 «Гранд резерв Каберне Совиньон – Мерло»	Молдова, Приднест- ровье	243,6	70,8	0,3	47,8	18,7	845,8	120,7	112,8
72 Мерло «Vignedel Colle» з.н.	Италия	321,9	131,4	1,2	26,0	27,9	964,3	88,9	73,2
79 «Монте Клавихо Темпранильо» з.н.	Испания	285,3	44,8	3,2	27,3	8,5	980,6	110,6	81,0

81 «Маркиз де Карано Темпранильо» выд.	Испания	326,4	48,3	2,7	36,3	27,3	925,9	76,5	139,3
73 «Жан Дегав Мерло»	Франция, Бордо	481,0	22,8	4,8	20,7	18,6	932,6	86,5	95,7
119 «120 Карминер», з.н.	Чили, Ц.Д.	238,0	161,1	1,1	61,6	9,4	977,7	75,5	164,6
121 «Даниэлла. Шираз», з.н.	Австралия	389,0	37,4	10,9	66,8	11,4	1011,0	94,6	118,0
71 «София» Мерло	Болгария	246,3	117,5	5,2	138,7	1,5	358,4	64,7	46,7
83 «Семь любимых роз» Каберне	Молдова	216,7	89,4	2,1	46,3	14,4	709,0	111,6	123,7

* К.К. – Краснодарский край, К. – Крым, Д.Д. – Долина Дона, Ц.Д. – Центральная Долина, з.н. – защищенного наименования

Как видно из таблицы 29, содержание основных катионов в исследованных образцах, включая вина низкого качества (образцы 71, 83), соответствует обычным значениям. Отмечаются более высокие концентрации катионов хлора в винах, произведенных из винограда, выращенного в приморских регионах – образцы 29 (Крым), 72 (Италия), 119 (Чили) и 71 (Болгария). Значительной дифференции содержания анионов и катионов в винах высокого качества и в винах низкого качества, отнесенных к категории нетипичных, не выявлено.

Таким образом, исследование состава катионов и анионов вин различных производителей и разных категорий, проведенное методом ионообменной жидкостной хроматографии, не позволило установить характерные различия между ними.

Данный метод, по нашему мнению, целесообразно использовать при подтверждении подлинности образца вина определенного производителя путем использования сличительного анализа с эталонным образцом, хранящимся на предприятии, а также в комбинации с исследованием органических соединений вина.

3.2.5 Идентификация вин на основе анализа элементного состава масс-спектрометрией с индуктивно связанной плазмой

Как известно, минеральные вещества винограда, несмотря на их малое содержание (0,2 - 0,6 %), играют большую роль в процессах виноделия. Особая роль может быть отведена определенным микроэлементам, как маркерам подлинности вина. В связи с тем, что некоторые металлы находятся в вине в следовых количествах, и для фальсификации надо знать интервалы колебаний их содержания, подделать эти показатели практически невозможно.

С целью определения элементного состава, характерного для вин определенного региона, был проведен анализ микроэлементов с использованием метода ИСП-МС.

Учитывая, что ряд микроэлементов могут попадать в вино извне, например медь – при обработке виноградников, или железо – при контакте винограда и виноматериалов с оборудованием, целесообразно остановиться только на нескольких элементах, которые разительно изменяются в зависимости от региона и типа вина.

В результате исследований образцов вин из разных регионов было обнаружено 70 минеральных элементов, включая редкоземельные (Таблица 30).

Исследования показали, что из 70 элементов наиболее существенные изменения концентрации в зависимости от региона происхождения отмечены для следующих веществ: литий, барий, йод, палладий, бром, фосфор, ванадий, хром, стронций и титан.

Таблица 30 - Состав металлов, определенных в винах методом ИСП-МС

№№ п.п.	Наименование элемента	Един. измер.*	Номер образца ¹								
			43	44	42	52	62	64	66	70	74
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Литий	ppb	16,2	16,2	44,0	41,0	44,9	12,6	33,1	38,2	13,8
2	Бериллий	ppb	0,2	0,0	0,1	0,4	-	0,05	0,14	0,20	0,13
3	Бор	ppm	8,0	7,3	5,0	7,9	0,6	2,7	6,6	3,8	4,9
4	Натрий	ppm	216	140	213	331	56,4	77,3	113,8	134,5	69,7
5	Магний	ppm	59,3	61,0	47,1	58,0	80,5	61,0	48,4	65,0	80,5
6	Алюминий	ppm	0,8	0,6	0,4	0,6	0,7	1,0	0,4	0,6	0,4
7	Кремний	ppm	243	253	283	252	167	226	277	215	189
8	Фосфор	ppm	245	274	164	197	379	572	192	393	483
9	Сера	ppm	271	207	212	174	228	179	184	256	231
10	Хлор	ppm	5,4	7,7	6,2	3,5	12,4	22,7	14,3	18,9	6,8
11	Калий	ppm	884	1141	590	761	288	258	487	332	774
12	Кальций	ppm	95,0	77,4	86,1	96,1	87,3	90,7	115	66,4	87,3
13	Скандий	ppb	9,2	9,2	12,3	9,7	7,8	2,6	4,3	8,2	7,9
14	Титан	ppb	816	978	627	766	34,2	41,3	29,1	51,5	97,7
15	Ванадий	ppb	31,6	14,0	6,4	3,2	39,8	5,3	12,5	16,1	95,3
16	Хром	ppb	174	208	238	221	70	90	135	120	30
17	Марганец	ppm	1,0	0,9	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7
18	Железо	ppm	1,4	2,6	1,5	2,2	0,9	1,1	1,6	1,8	1,4
19	Кобальт	ppb	5,6	3,7	4,4	3,0	3,2	4,1	5,0	4,4	3,3
20	Никель	ppb	19,2	29,0	17,9	24,4	12,9	22,6	18,7	26,4	20,1
21	Медь	ppm	0,6	следы	0,1	0,2	0,1	-	0,3	0,5	0,1
22	Цинк	ppm	0,6	0,9	0,8	0,5	0,2	0,04	0,7	0,3	0,4
23	Галлий	ppb	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,03	0,1	0,02
24	Германий	ppb	0,2	0,1	0,1	0,1	-	0,03	следы	-	0,01
25	Мышьяк	ppb	8,7	5,8	6,8	7,5	7,2	3,8	9,1	7,4	5,9
26	Селен	ppb	4,1	4,3	3,2	7,2	4,7	5,2	3,1	4,4	3,9
27	Бром	ppb	28,7	53,8	74,9	152,9	114,6	125,2	321,5	269,5	254,3
28	Рубидий	ppm	0,8	2,8	1,0	1,9	0,9	2,6	1,1	0,8	-
29	Стронций	ppb	450	780	510	1000	170	99	320	190	170
30	Иттрий	ppb	5,9	1,2	1,3	1,8	6,3	4,8	1,5	1,7	2,3
31	Цирконий	ppb	8,6	4,1	8,1	13,6	8,4	7,5	9,1	3,8	13,3
32	Ниобий	ppb	0,1	0,1	0,1	0,2	0,05	0,08	0,1	0,2	0,01
33	Молибден	ppb	6,7	4,1	2,2	5,4	10,4	9,7	4,2	6,1	2,7
34	Рутений	ppb	-	следы	следы	следы	0,03	0,01	следы	следы	следы

35	Родий	ppb	следы	-	0,01	-	следы	-	-	-	0,01
36	Палладий	ppb	0,01	следы	-	-	0,61	0,2	0,42	0,62	0,31
37	Серебро	ppb	0,01	-	0,05	-	0,01	0,01	0,03	-	-
38	Кадмий	ppb	0,57	0,32	0,55	0,49	0,07	0,12	0,24	0,31	0,12
39	Олово	ppb	3,0	2,2	1,4	3,5	2,9	3,1	1,8	3,4	1,6
40	Сурьма	ppb	1,15	0,83	1,05	0,89	0,76	0,63	1,12	0,47	1,03
41	Йод	ppb	69,0	43,0	16,3	15,8	42,9	25,7	84,1	35,6	31,5
42	Цезий	ppb	1,9	12,0	7,5	11,6	5,4	3,9	4,1	7,3	1,6
43	Барий	ppb	112	100	39,0	88,0	67,7	46,9	119,5	111,0	114,0
44	Лантан	ppb	2,8	0,7	0,9	1,1	0,4	0,8	1,2	0,7	1,4
45	Церий	ppb	7,1	1,4	1,8	2,5	6,3	5,0	3,9	1,1	1,7
46	Празеодим	ppb	1,0	0,2	0,2	0,3	-	-	0,6	0,9	0,1
47	Неодим	ppb	4,2	0,7	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9	3,7	0,3
48	Самарий	ppb	0,7	0,1	0,1	0,15	-	следы	0,06	0,09	0,03
49	Европий	ppb	0,07	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06	0,01	0,03	0,01
50	Гадолиний	ppb	1,0	0,2	0,2	0,2	0,8	0,9	0,05	0,1	0,3
51	Тербий	ppb	0,2	0,02	0,05	0,04	0,03	0,01	-	-	0,02
52	Диспрозий	ppb	1,0	0,19	0,18	0,27	0,7	0,8	0,3	0,12	0,2
53	Гольмий	ppb	0,22	0,04	0,06	0,06	0,14	0,03	0,07	0,05	0,04
54	Эрбий	ppb	0,61	0,12	0,14	0,22	0,13	0,71	0,32	0,16	0,07
55	Тулий	ppb	0,10	0,02	0,02	0,03	0,14	0,06	0,03	0,12	0,02
56	Иттербий	ppb	0,72	0,18	0,18	0,37	0,67	0,54	0,22	0,21	0,17
57	Лютеций	ppb	0,11	0,03	0,03	0,06	0,12	0,05	0,06	0,03	0,02
58	Гафний	ppb	0,45	0,13	0,21	0,36	0,37	0,28	0,12	0,43	0,19
59	Тантал	ppb	-	-	0,01	-	0,02	0,01	-	-	-
60	Вольфрам	ppb	0,66	0,37	0,28	0,17	0,72	0,69	0,31	0,43	0,19
61	Рений	ppb	0,01	-	-	-	-	следы	-	-	-
62	Иридий	ppb	следы	0,01	0,004	-	следы	следы	-	-	-
63	Платина	ppb	следы	-	-	0,004	-	-	-	-	следы
64	Золото	ppb	0,01	следы	следы	0,01	-	-	-	-	-
65	Ртуть	ppb	1,19	1,25	1,60	0,91	1,53	1,21	0,97	0,85	1,04
66	Таллий	ppb	0,2	0,6	0,6	0,3	0,5	0,4	0,2	0,7	0,3
67	Свинец	ppb	19,8	12,5	22,7	34,8	7,4	8,2	11,3	23,1	12,3
68	Висмут	ppb	27,0	-	4,00	-	3,7	12,8	5,9	21,6	3,2
69	Торий	ppb	0,1	0,13	0,12	0,64	0,1	0,4	0,3	0,5	0,1
70	Уран	ppb	0,62	0,48	1,07	1,21	0,5	0,7	0,32	0,12	0,07

1 Регионы производства: образцы 43,44 – Краснодарский край, образцы 42,52 – Долина Дона, образец 62 – Испания, образец 64 – Италия, образец 66 – Молдова, образец 70 – Болгария, образец 74 – Франция

**(ppb - 1 мкг/дм³, ртг - 1 мГ/дм)*

По содержанию лития вина, произведенные в Краснодарском крае близки к образцам итальянского и французского вина. Наиболее высокие концентрации лития характерны для образца испанского вина и вин, произведенных в Ростовской области. Содержание лития в Ростовских винах составляло от 41,0 до 44,0 мкг/дм³, в то время как в винах Краснодарского края – от 16,2 до 16,2 мкг/дм³, а в образцах итальянского и французского вина оно составляло 12,6 и 13,8 мкг/дм³, соответственно.

Аналогичная ситуация наблюдалась по содержанию брома. Его содержание в винах Ростовской области (долина Дона) составляло от 74,9 до 152,9 мкг/дм³, в то время как в винах Краснодарского края от 28,7 до 53,8 мкг/дм³. Содержание брома в образцах болгарского и французского вин в 1,5 – 2 раза выше, чем в винах Ростовской области. Наиболее высокая концентрация брома зафиксирована в образце молдавского вина Шардоне – 321,5 мкг/дм³.

По содержанию титана вина российского производства в десятки раз превосходят все зарубежные образцы, хотя наблюдается различие в его содержании между винами Темрюкской зоны и Ростовской области. Его содержание колебалось в следующих пределах – в винах Темрюкской зоны оно составляло от 816 до 978 мкг/дм³, тогда как в Ростовской области – от 627,0 до 766,0 мкг/дм³. При этом в винах, произведенных в ведущих европейских странах, оно не превышало 97,7 мкг/дм³ (образец 74 – Франция).

Что касается ванадия, то его максимальное содержание было обнаружено также в образце французского вина – 95,3 мкг/дм³. Наименьшее содержание ванадия зафиксировано в винах долины Дона – от 3,2 до 6,4 мкг/дм³ и в итальянском образце – 5,3 мкг/дм³. Вина Темрюкской зоны (образцы 43, 44) по содержанию ванадия близки к болгарским и молдавским винам.

Содержание бария в винах Темрюкской зоны колебалось от 100,0 до 112,0 мкг/дм³, тогда как в Ростовской области – от 39,0 до 88,0 мкг/дм³. По

содержанию бариума образцы вин из Болгарии, Молдовы и Франции идентичны винам Темрюкской зоны, а вина из Италии и Испании – близки к винам Ростовской области.

Как видно из данных, представленных в таблице, в российских винах, произведенных в Темрюкской зоне и долины Дона области, практически отсутствует палладий, в тоже время этот элемент обнаружен во всех образцах европейских вин. Относительно высокой концентрацией палладия отличаются образцы испанского и болгарского вина – $0,61 \text{ мкг/дм}^3$ и $0,62 \text{ мкг/дм}^3$, соответственно.

Содержание вольфрама в винах Темрюкской зоны колебалось от $0,37 \text{ мкг/дм}^3$ до $0,66 \text{ мкг/дм}^3$, тогда как в Ростовской области от $0,17 \text{ мкг/дм}^3$ до $0,28 \text{ мкг/дм}^3$. Такие же различия отмечаются между винами, произведенными в странах Средиземноморского бассейна (Испании, Италия) и странах южной и центральной Европы (Молдова, Болгария, Франция).

Максимальное содержание фосфора отмечено в образце итальянского вина – более 570 мкг/дм^3 . Наименьшее содержание фосфора обнаружено в винах долины Дона (Ростовской области) и Молдовы. Содержание фосфора в винах Краснодарского края в 1,5 – 2 раза выше, что может быть связано с использованием фосфорсодержащих удобрений при выращивании винограда в этой зоне.

Содержание хрома и стронция в среднем в два – три раза выше в российских винах, причем для вин Краснодарского края и Ростовской области концентрация этих металлов приблизительно одинакова.

Содержание йода в винах в зависимости от региона выращивания винограда также имеет существенные различия. Наибольшая концентрация йода обнаружена в молдавском образце вина Шардоне – $84,1 \text{ мкг/дм}^3$. В белых винах Темрюкской зоны концентрация йода в 3 раза выше, чем в белых винах Ростовской области и Италии, и в 1,5 раза выше, чем в испанском Совиньон Блан.

Таким образом, исследования, проведенные с помощью ИСП-МС

позволили выявить определенные химические элементы, которые можно использовать в качестве маркеров региона происхождения вина.

Исследования также показали, что с помощью масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой можно установить, преимущественное содержания металлов и неметаллов в белых и красных винах Российского производства. Так только в белых винах, произведенных в Краснодарском крае и в Ростовской области, обнаружены серебро и висмут.

Кроме того, установлено, что содержание калия, железа, никеля больше в красных винах, что связано с более длительным контактом сусла с мезгой в процессе производства красных вин.

Для получения дополнительной информации были проанализированы все образцы отечественных вин из пяти основных винодельческих регионов по содержанию 9 индивидуальных элементов – литий, титан, ванадий, бром, палладий, йод, барий, стронций и хром. Из первоначального списка был исключен фосфор, так как его содержание сильно зависит от количества вносимых удобрений и может искажать реальную картину для вин, где они используются. Полученные результаты представлены на рисунках 19, 20.

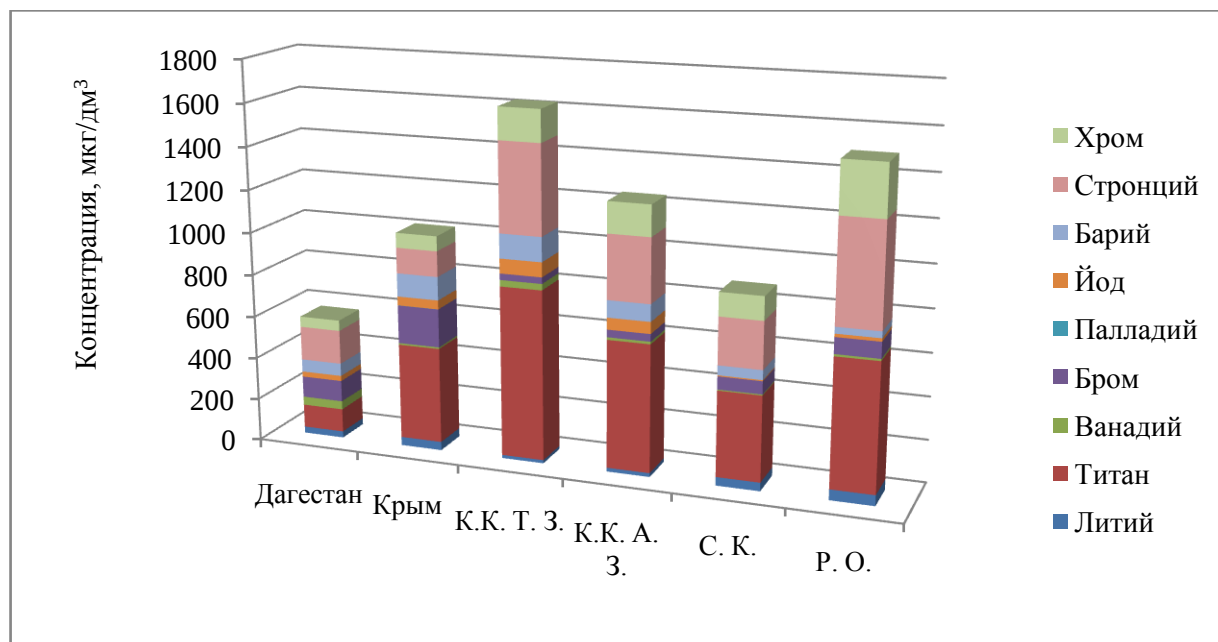


Рисунок 19 – Состав микроэлементов в белых винах из различных регионов

Условные обозначения: К.К.Т.З. – Краснодарский край, Темрюкская зона; К.К.А.З. – Краснодарский край, Анапская зона; С.К. – Ставропольский край; Р.О. – Ростовская область (долина Дона)

Как видно из рисунка 19, вина из разных винодельческих регионов характеризуются различным соотношением микроэлементов. Вина Темрюкской зоны выделяются повышенным содержанием титана и йода. Вина Анапской зоны виноделия имеют близкие соотношения микроэлементов, при более низком их общем содержании. Вина Ростовской области характеризуются более высокой долей хрома и лития, по сравнению с винами, произведенными в других винодельческих регионах. Для вин Крыма характерно примерно равное соотношение концентраций стронция и бария.

В Дагестанских белых винах преобладают стронций и титан. В целом, суммарная концентрация этой группы микроэлементов в винах Дагестана почти в 2 раза ниже, чем в Крымских винах и в 3 раза ниже, чем в винах Темрюкской зоны.

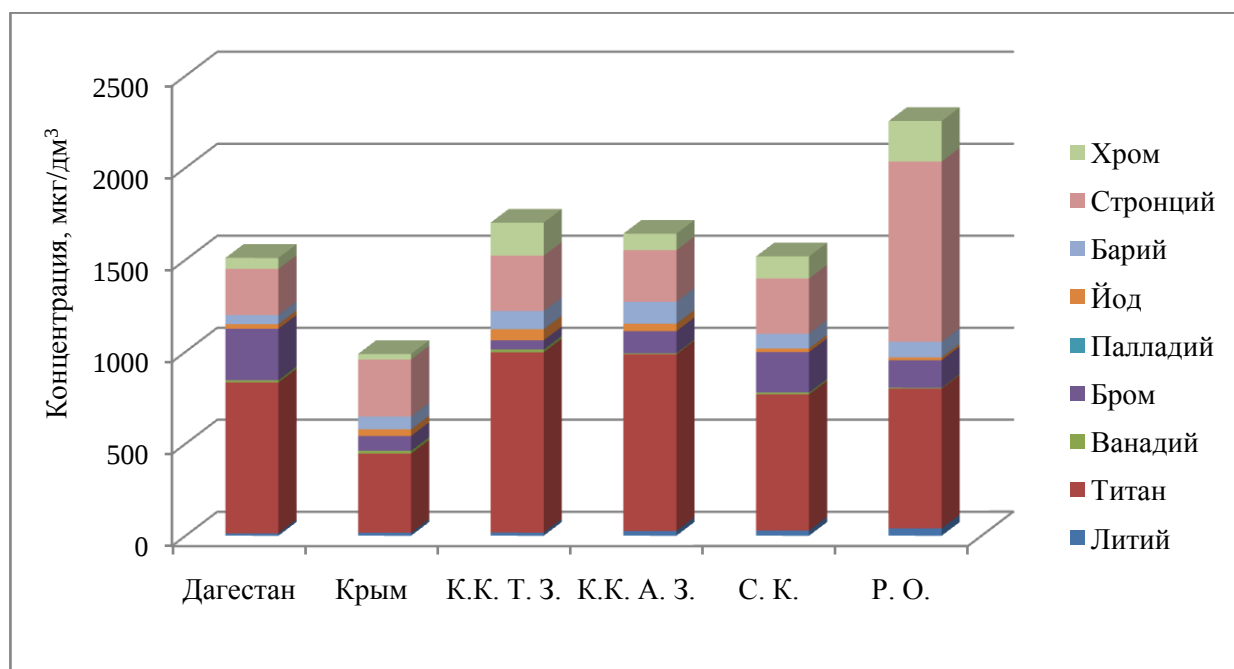


Рисунок 20 – Состав микроэлементов в красных винах из различных регионов

Условные обозначения: К.К.Т.З. – Краснодарский край, Темрюкская зона; К.К.А.З. – Краснодарский край, Анапская зона; С.К. – Ставропольский край; Р.О. – Ростовская область (долина Дона)

Анализ данных, представленных на рисунке 20, дает основания сделать заключение о том, что в красных винах сохраняются те же закономерности по накоплению металлов, что и в белых винах, однако их суммарное количество несколько выше. Особенно это характерно для вин Ростовской области – здесь суммарная концентрация определяемых микроэлементов увеличилась на 20 % по сравнению с белыми винами, что вероятно, связано с большей продолжительностью настаивания на мезге, т.к. Ростовская область относится к северной зоне виноделия.

Необходимо отметить, что высокие концентрации титана, характерные как для белых, так и для красных вин Российского производства, вероятно, обусловлены используемым технологическим оборудованием.

Проведенные исследования показали, что содержание отдельных компонентов для вин, произведенных в разных регионах, может значительно различаться. Однако более информативным при проведении идентификации вин может быть сравнение показателей, основанных на соотношениях определенных металлов, содержащихся в винах в микроколичествах. В качестве таких соотношений были взяты «бром/барий», «йод/ванадий», «литий/стронций» и «барий/хром». Расчетные значения этих показателей для отдельных групп вин представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Характерные соотношения микроэлементов в винах из различных винодельческих регионов

Регион производства	Количество образцов, шт.	Значения соотношений концентраций			
		Br/Ba	I/V	Li/Sr	Ba/Cr
1	2	3	4	5	6
Белые вина					
Дагестан	6	1,7	0,6	0,19	1,20
Крым	8	1,6	5,3	0,33	1,57

К.К.Т.З.	10	0,3	2,3	0,04	0,77
К.К.А.З.	8	0,4	4,6	0,06	0,55
С.К.	8	1,3	1,0	0,18	0,41
Р.О.	6	2,5	1,5	0,10	0,13
Испания	4	1,69	1,0	0,11	0,97
Италия	5	2,40	5,0	0,08	0,56
Молдова	5	2,58	6,67	0,13	1,20
Болгария	5	2,53	3,85	0,11	1,19
Франция	5	2,22	0,45	0,05	1,29
Красные вина					
Дагестан	8	5,6	2,1	0,05	0,83
Крым	10	1,1	2,3	0,05	2,33
К.К.Т.З.	10	0,5	4,0	0,06	0,56
К.К.А.З.	7	1,0	6,7	0,09	1,33
С.К.	8	2,8	2,0	0,09	0,67
Р.О.	5	1,8	3,8	0,04	0,39
Испания	5	1,92	0,20	0,06	2,00
Италия	5	1,93	1,67	0,04	1,50
Молдова	5	1,43	6,82	0,05	2,33
Болгария	4	2,43	2,25	0,10	5,55
Франция	6	2,05	0,34	0,02	3,67

Анализ полученных соотношений позволяет сделать заключение о целесообразности их применения при идентификации вин, произведенных в различных зонах, как Российской Федерации, так и некоторых винодельческих регионах Европы. Согласно полученным данным, вина определенного региона производства имеют характерные сочетания выбранных соотношений, отличные от других. Таким образом, можно считать, что набор выбранных соотношений является своеобразным «отпечатком пальцев» (“fingerprint”) для вин определенной зоны.

3.3 Изучение корреляционных связей между составом компонентов экстракта и органолептической оценкой вин

Компоненты экстракта, качественный и количественный состав которых был изучен в данной работе, несомненно, принимают участие в сложении органолептического профиля вин – они придают вкусу вина различные оттенки, характеризующиеся определенными дескрипторами [12, 24].

Степень влияния различных веществ или их групп на органолептическую оценку определяется рядом факторов, это:

- концентрация экстремумов порога восприятия компонентов экстракта;
- взаимовлияние компонентов экстракта, усиливающее или снижающее восприятие органолептических свойств вина;
- влияние летучих соединений на восприятие вкусовых характеристик;
- степень изменения качественного и количественного соотношения компонентов экстракта в процессе выдержки.

С учетом вышеперечисленных факторов, методом главных компонент были выбраны следующие критерии, способные оказывать влияние на дегустационную оценку образца: I – соотношения «С / Гл»; II – «ВК/ЛК»; IV– «Гл / (ПЭ минус Σ ВК, ЯбК, МК, ЛК и ЯнК)», %; V – «сумма АК / ОЭ», %; VI – «фенилаланин / сумма АК», %; VII – Σ ЯбК, МК; VIII– доля галловой и сиреневой кислот, %; IX – величина оптического поглощения: для белых вин – при 280 нм, для красных вин – при 420 нм; X– величина оптического поглощения: для белых вин – при 420 нм, для красных вин – при 520 нм; XI – концентрация ОЭ, г/дм³, XII– соотношение «Гл / ПЭ».

Первоначально был использован канонический корреляционный анализ, позволивший определить величины индивидуальных коэффициентов корреляции между выбранными критериями и дегустационным баллом (Таблицы 31, 32). Модуль *Каноническая корреляция* предназначен для анализа зависимостей между списками переменными. Он позволяет

исследовать зависимость между двумя множествами переменных, в данном случае между показателями экстракта вина и дегустационным баллом.

Таблица 32 – Индивидуальные канонические коэффициенты корреляции для выбранных критериальных величин белых вин

Номер образца	Значения выбранных критериев										Дег. Балл
	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2Б	18	8	36	3	3	2	70,3	0,187	0,081	16	9
6Б	16	8	34	2	3	2	68,4	0,191	0,078	19	8,9
8Б	13	2	51	4	3	2	17,1	0,149	0,073	14	9,1
9Б	19	4	37	5	0,4	2	55,9	0,143	0,069	14	8,7
10Б	15	6	38	3	3	2	72,8	0,131	0,067	12	8,5
13Б	16	4	38	4	2	2	74,3	0,183	0,084	20	8,8
17Б	15	8	50	8	2	4	70,6	0,122	0,065	14	9,5
18Б	19	6	31	2	7	2	69,3	0,207	0,105	16	9,1
35Б	16	7	31	4	4	2	80,4	0,174	0,091	21	9,4
36Б	19	6	25	4	4	1	82,6	0,135	0,067	22	9,5
40Б	15	8	36	3	5	2	80,1	0,13	0,062	20	9,5
41Б	20	11	25	1	7	2	88,1	0,147	0,085	22	9,1
42Б	17	8	34	3	6	2	69,8	0,152	0,093	11	9,0
43Б	18	6	37	4	6	3	78,9	0,123	0,064	11	9,2
54Б	16,7	4,5	37,8	6,3	4,5	2,6	78,7	0,163	0,084	15,4	8,5
55Б	22	6	38	9	1	2,4	60,7	0,159	0,072	12	9,5
61Б	17	3	41	3	5,4	2,3	33,3	0,12	0,059	13	9,5
62Б	19	3	26,9	4,2	3,8	2,2	48,4	0,13	0,058	15	9,4
63Б	15	4	36,7	3,9	2,1	2,1	47,1	0,12	0,056	11	9,5
65Б	20,8	2,7	32,9	4,1	4,8	2,2	77,8	0,136	0,064	16	9,4
67Б	15,8	2,3	40,3	3,1	3,4	3,4	82,4	0,142	0,071	16	9,1
68Б	14	3,2	34,7	4,5	3,8	3	75,3	0,151	0,085	12	8,6
95Б	17	4	40	4	2,5	2,2	89,5	0,126	0,054	15	9,6
96Б	16	3	38	5	2	2	90,2	0,112	0,058	16	9,5
97Б	15	2,8	38	5	1,8	2	83,4	0,122	0,063	17	9,0
98Б	17	3,4	39	4,5	3	2,1	81,7	0,131	0,062	15	9,5
99Б	18	3,7	41	5	3	1,9	79,8	0,137	0,089	15	8,8
100Б	19	2,6	36	5	1,5	1,7	84,3	0,124	0,061	15	9,6
101Б	16	2	42	7	6	2	77,6	0,122	0,062	14	9,4
102Б	19	6	37	6	4	1,8	72,2	0,126	0,063	15,5	9,2
103Б	17	2,7	34	5	3	2	67,9	0,122	0,064	18	9,4
104Б	23	2,8	31	4	2,5	1,4	82,5	0,121	0,063	15	9,5
105Б	22	5	42	4	3	2,5	80,4	0,12	0,064	11	9,6

106Б	16	4,5	36	5	3	2,2	77,8	0,121	0,066	13	9,5
107Б	18	4	43	5	2	2,2	76,7	0,124	0,067	13	9,4
108Б	17	2	43	3	1	2,5	74,2	0,12	0,063	14	9,7
109Б	18	3	40	4	2	2	70,5	0,121	0,064	15	9,6
110Б	19	4	38	5	3	2,4	69,8	0,119	0,062	14	9,7
111Б	17	4	36	5	3	2	70,3	0,123	0,065	14	9,6
112Б	18	3	32	4	2	1,8	76,8	0,118	0,061	16	9,8
113Б	20	2,6	43	3	4	2,4	78,2	0,12	0,060	15	9,7
114Б	22,3	2,7	39	3	4	2,8	75,4	0,119	0,061	15	9,7
115Б	21	2,4	39	3	2	2	63,9	0,121	0,061	13	9,7
116Б	20	2	33	4	2	7,9	73,2	0,12	0,062	15	9,8
1Б	17	10	38	4	0,2	2,4	47,9	0,154	0,086	14	7,7
3Б	10	31	68	2	0,5	1	56,4	0,155	0,076	14	7,5
4Б	7	7	64	0,4	0,1	1	46,2	0,164	0,088	23	6,8
5Б	12	6	40	1	0,5	1,5	55,8	0,145	0,072	13	8,2
7Б	17	6	41	1	0,4	1,8	53,2	0,147	0,068	15	7,7
11Б	12	6	36	0,6	0,5	1,3	61,3	0,135	0,07	15	8,0
12Б	14	7	31	1	0,4	1,8	64,9	0,242	0,11	20	7,9
15Б	8,6	12, 2	59,4	1,5	0,5	1,1	47,2	0,197	0,094	20	7,9
16Б	9,3	9,5	62,3	1,8	1	2	49,4	0,168	0,085	21	8,2
19Б	10,5	7,8	61,5	1,1	1,5	1,3	54,8	0,153	0,076	15	7,9
37Б	11,2	11, 8	54,6	3,8	3,1	2,2	50,2	0,142	0,071	13	8,1
38Б	13,8	8,4	31,8	1,2	6,2	1,2	47,9	0,136	0,061	17	8,2
39Б	11,5	7,6	32,2	3,9	4,2	1,5	55,3	0,131	0,073	18	8,2
56Б	7,6	5,8	39,6	2,3	3,1	1,7	64,7	0,127	0,061	11	7,4
57Б	22,6	3	30,3	2,8	7,5	2,6	58,6	0,112	0,071	14	8,3
58Б	12,3	4,2	58,5	0,6	0,6	1,1	37	0,14	0,063	10	7,8
60Б	8,8	2,2	61,2	1,2	0,4	0,9	52,4	0,13	0,06	14	7,4
64Б	6,4	9,7	44,9	1,4	0,8	1,4	45,7	0,09	0,047	12	8,2
66Б	9,2	8,8	49,6	1	1,2	0,7	71,9	0,05	0,053	16	7,2
69Б	11,7	10, 3	66,9	0,7	1,5	1,1	45,3	0,163	0,087	14	8,4
R	0,749	0,487	0,524	0,615	0,372	0,449	0,508	-0,236	-0,319	-0,092	

Полученные данные позволяют считать наиболее значимыми с точки зрения влияния на дегустационную оценку критерии I ($R=0,749$), V ($R=0,615$) и VIII ($R=0,508$).

Полученная модель была исследована с помощью регрессионного анализа (Рисунок 21).

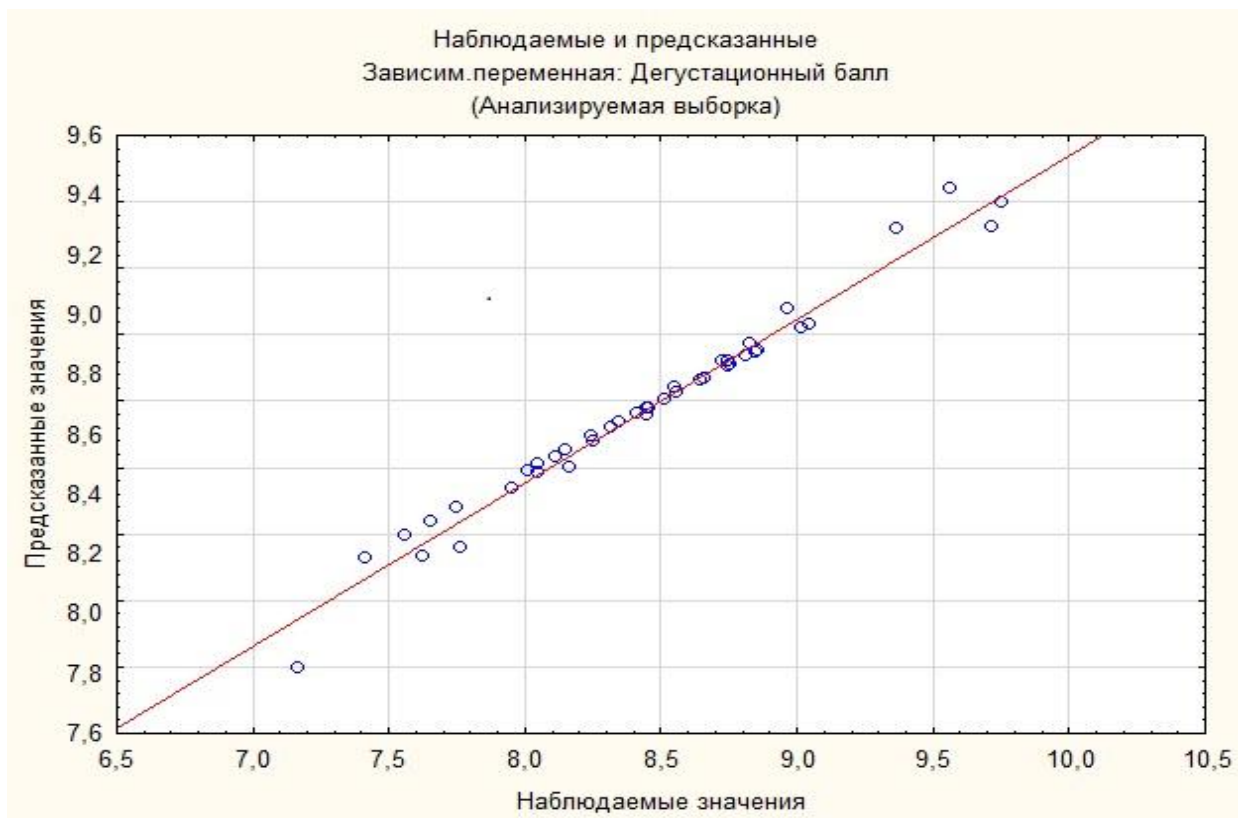


Рисунок 21 – Графическая зависимость отклонения практических результатов от математической модели для белых вин

Достоверность математической модели, определенная на основании полученного графика составляет 96,5 %.

Таблица 33 – Индивидуальные канонические коэффициенты корреляции для выбранных критериальных величин красных вин

Номер образца	Значения выбранных критериев										Дег. Балл
	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21к	11,3	3,5	48,9	2	4,9	2,4	68,4	4,16	5,18	18	9,3
23к	13,1	8	42,2	2,9	2,5	0,9	65,3	3,12	4,67	17	8,5
24к	13,2	25	35,9	1,9	3,6	0,7	68,7	4,14	5,04	23	9
29к	11,5	26	33,3	2,2	3,2	1	63,5	5,32	5,12	21	9,9
30к	11,7	11,5	45,3	2,5	4,3	1,1	59,8	4,11	3,98	16	9,2
44к	11,9	8,7	42,4	3	3,5	1,7	66,3	3,77	4,09	17	9,2
45к	12,3	2,6	46,6	0,8	4,2	1,3	80,5	3,96	4,13	18	9,3
46к	12,4	72,7	37,4	2,1	3,5	1	64,7	3,65	4,49	21	9,1
47к	11,4	8,8	38,2	2,7	2,5	2,2	60,8	3,17	3,41	20	8,7
48к	11,7	5,4	39,6	3,3	3	2,4	68,3	4,26	5,07	21	9,2
49к	12,3	3,6	40,2	2,3	3,1	2,5	70,5	3,16	5,06	21	9,5
50к	14,5	3,4	33,5	1,5	5	2,8	70,7	4,12	5,03	20	9,2
51к	14,7	5,1	37,6	1,7	5,2	3,1	89,3	4,09	5,01	20	9,1
52к	14	8,2	39,9	2	2,9	2,8	80,8	4,32	5,27	17	9,3
53к	13,4	6,7	42,3	2,5	2,8	2,7	84,7	3,72	5,18	22	9,5
73к	12,3	3,2	51,7	4,1	11,3	2,2	28,1	5,52	4,96	17	9,6
74к	13,1	2,9	40,1	3,7	12,7	1,7	36,1	5,86	5,2	18	9,7
75к	12,2	7,7	51,5	3,2	10,5	2,4	32,5	6,07	5,97	14	9,7
76к	11,8	5,3	47,5	2,8	11,7	2,6	29,4	5,43	4,98	17	9,2
77к	11,3	3,1	48,1	3,2	10,6	1,4	28,3	5,09	5,07	16	9,4
78к	13,8	3,7	47,4	3,5	10,9	2,2	48,3	8,14	8,56	14	9,4
79к	12,7	4,5	46,8	3,3	11,2	1,9	46,6	5,47	6,04	22	9,7
80к	9,9	4,5	61,4	4	10,3	2	37,8	7,23	7,35	16	9,5
81к	11,6	3	40,9	3,8	10,4	1,5	43,1	5,51	5,67	20	9,1
82к	12,9	3,3	44,2	3,3	11,6	1,8	60,5	4,78	4,26	18	9,1
84к	13,2	3,7	39,8	2,8	12,4	1,6	55,3	6,49	6,08	21	8,9
85к	14,1	4,2	42,7	4,1	10,9	1,7	80,6	5,08	6,13	18	9,4
86к	13,8	4,5	38,6	3,9	11,2	2,1	77,4	4,83	5,79	20	9,5
89к	13,5	3,6	41,2	5	10,7	1,9	79,6	4,37	5,08	16	8,7
92к	14,7	3,4	40,3	2,4	10,5	2,3	52,4	6,27	6,13	21	8,9
93к	12,9	4,7	46,8	2,9	11,8	2,5	48,6	6,58	6,92	23	9,6
94к	13	4,2	44,9	3,5	12,3	2	46,7	5,87	6,05	19	9
117к	13,6	3,3	45,3	3,1	12,6	1,5	67,9	8,09	8,67	24	9,6
118к	12,3	3	40,9	3,5	10,4	1,3	74,4	7,94	8,09	23	9,7
119к	12,4	3,6	42,7	3,8	9,8	1,4	72,8	7,93	8,76	21	9,8
120к	12,6	2,9	41,2	3,7	11,3	1,7	53,2	6,78	7,05	21	9,6
121к	12,8	4,1	39	4,2	10,5	1,3	50,7	6,99	7,15	23	9,8
122к	13,1	4,4	40,7	4	10,8	2	49,4	7,09	7,24	22	9,2
123к	13,8	4,8	38,9	3,3	9,7	1,4	44,6	8,05	8,12	24	9,4
124к	14,3	5,7	35,9	3,2	10,2	1,5	47,9	8,15	8,26	26	9,5

Продолжение таблицы 33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
125к	14,5	5,1	37,8	2,2	11	1,8	50,2	7,54	7,62	24	9,6
20к	7,7	3,2	47,8	1,6	0,2	1,7	74	2,43	2,78	17	7,9
22к	8,3	4,4	45,4	3,7	0	1,6	33,2	1,06	2,04	26	6,8
25к	13,2	9,7	33,9	1,7	0,4	0,9	24,6	2,12	2,45	21	7,8
26к	10,2	2,7	44,9	0,5	0,6	1,9	28,3	1,21	1,76	24	8,2
27к	8,2	3,6	56,7	1,1	0,4	1,8	41,5	1,63	2,33	19	8,0
28к	7,7	7,5	73,5	1	0,5	0,9	17,4	1,12	1,09	16	4,7
31к	12,4	0	41,3	0,9	0	1,4	21,3	1,04	1,17	16	6,6
32к	13,4	5,4	35,8	0,3	1	2,1	33,1	1,08	1,18	25	8,2
33к	13,4	7,3	37,9	1,2	0	1,4	20,2	1,08	1,12	20	4,9
34к	7,8	3,3	68,8	2	1,3	2	33,7	1,16	1,22	17	8,2
70к	12,2	3,1	36,8	2,7	6,2	1,6	22,7	3,67	3,57	24	5,2
71к	7,6	2,7	41,2	2,4	6	2,3	31,6	3,34	3,52	14	5,8
72к	12,5	5,2	43,9	2,9	9,2	2	40,1	3,25	3,22	16	7,2
83к	9,9	6,2	51	3	8	2	29,5	2,06	2,12	19	7,3
87к	8,6	5,3	55,4	1,1	0,6	0,4	36,4	1,98	2,03	18	7,8
88к	9,4	3,7	53,7	1,5	1	0,7	42,7	2,08	2,12	17	8,3
91к	7,9	2,8	48,9	0,8	3,2	1,5	41,8	1,77	1,94	20	8,2
R	0,466	0,077	-0,227	0,430	0,521	0,217	0,564	0,676	0,714	0,129	

Как видно из данных, представленных в таблице 33, для дегустационной оценки красных вин наиболее значимыми являются критерии X ($R=0,714$), IX ($R=0,676$) и VIII ($R=0,564$).

Проверка полученного результата представлена на рисунке 22.

Полученная графическая зависимость отклонений практических результатов от математической модели качества красных вин, построенная на основании канонического корреляционного анализа, выявила значительную величину этих отклонений. Что свидетельствует о недостаточной степени достоверности построенной модели. Рассчитанная степень достоверности модели дегустационной оценки для красных вин составила 86,3 %.

Как видно из проведенной оценки результатов канонического корреляционного анализа, полученные коэффициенты корреляции не в полной мере отражают взаимосвязь между выбранными критериями и

дегустационным баллом, так как они не учитывают присутствия других компонентов.

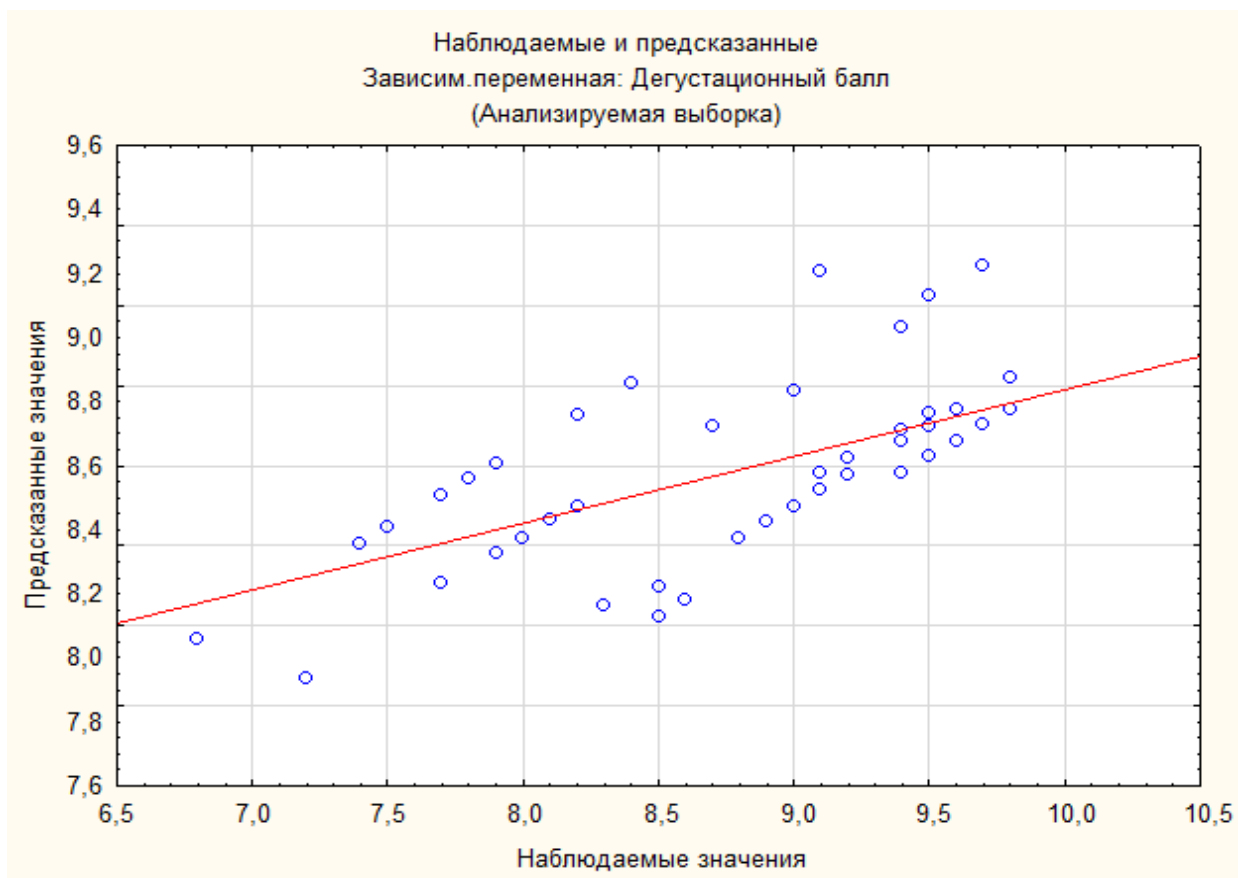


Рисунок 22 – Графическая зависимость отклонения практических результатов от математической модели дегустационной характеристики для красных вин

С целью получения более полной картины взаимосвязи компонентов экстракта и дегустационной оценки был проведен многофакторный дисперсионный анализ (ANOVA).

Модель многофакторного дисперсионного анализа имеет вид:

$$x_{ijk} = \mu + F_i + G_j + I_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad (3.4.1)$$

где x_{ijk} – значение наблюдения в ячейке ij с номером k ;

μ – общая средняя;

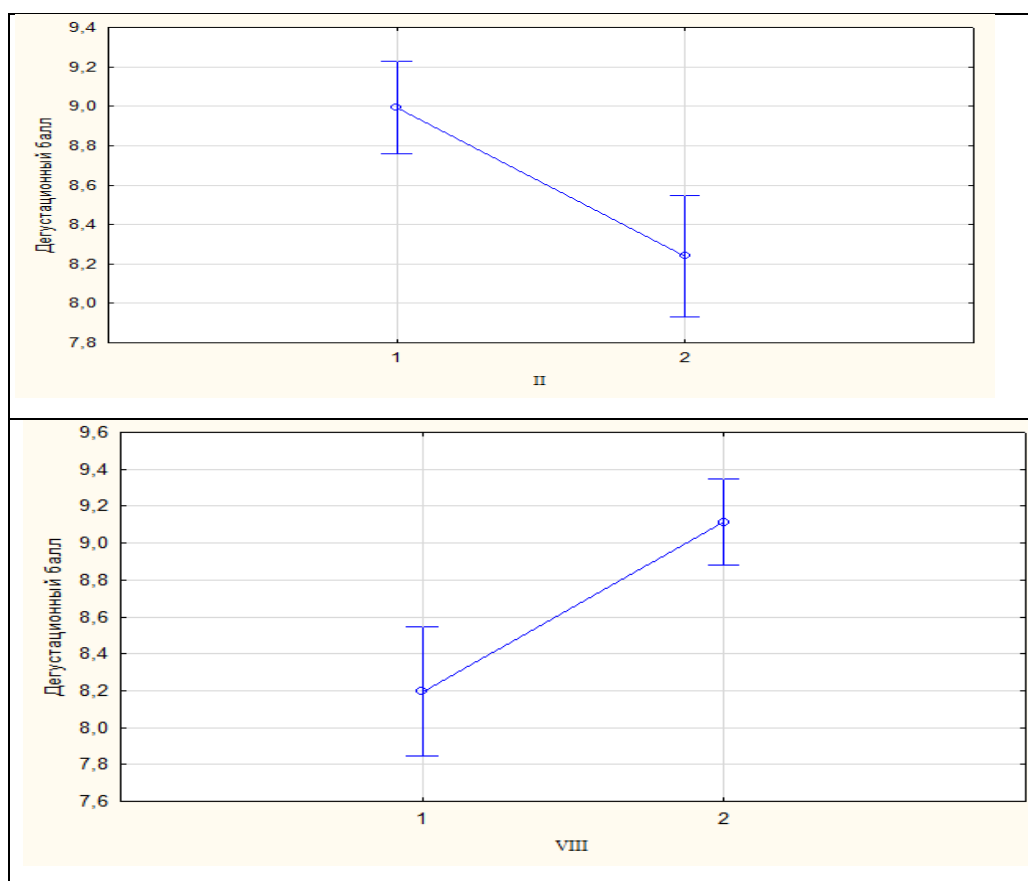
F_i – эффект, обусловленный влиянием i -го уровня фактора A;

G_j – эффект, обусловленный влиянием j -го уровня фактора B;

I_{ij} – эффект, обусловленный взаимодействием двух факторов, т.е. отклонение от средней по наблюдениям в ячейке ij от суммы первых трех слагаемых в модели (3.4.1);

ε_{ijk} – возмущение, обусловленное вариацией переменной внутри отдельной ячейки. Предполагается, что ε_{ijk} имеет нормальный закон распределения $N(0; \sigma^2)$, а все математические ожидания F^* , G^* , I_i^* , I_j^* равны нулю.

По итогам дисперсионного анализа для белых вин наиболее значимыми оказались факторы II, V, VIII и XII (Рисунок 23). Для них установлены следующие величины корреляции с дегустационным балом: фактор II – 14%; фактор V – 7 %; фактор VIII – 17 %, фактор XII – 10 %.



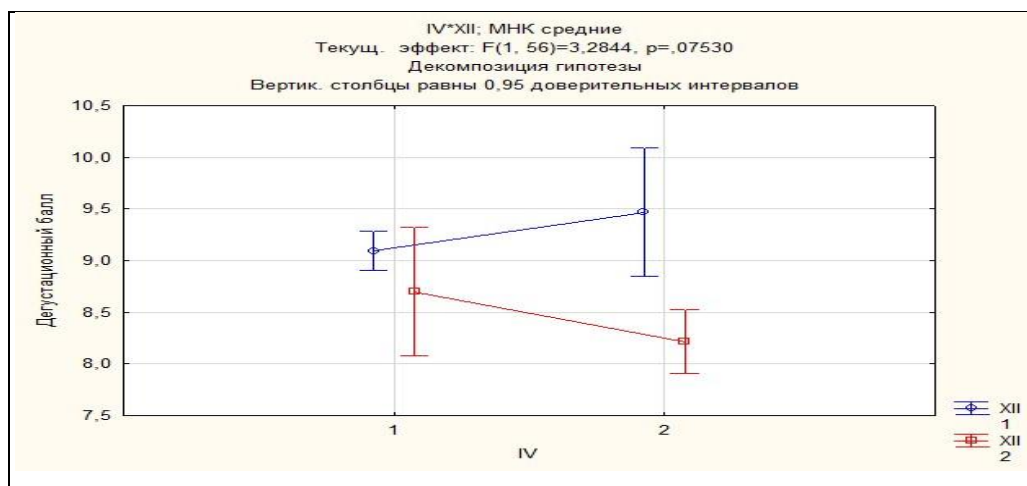


Рисунок 23 – Графическое отображение зависимости дегустационной оценки белых вин от факторов II, VIII, XII

Вклад остальных факторов незначителен и не оказывает достоверное воздействие на общую дисперсию дегустационного балла.

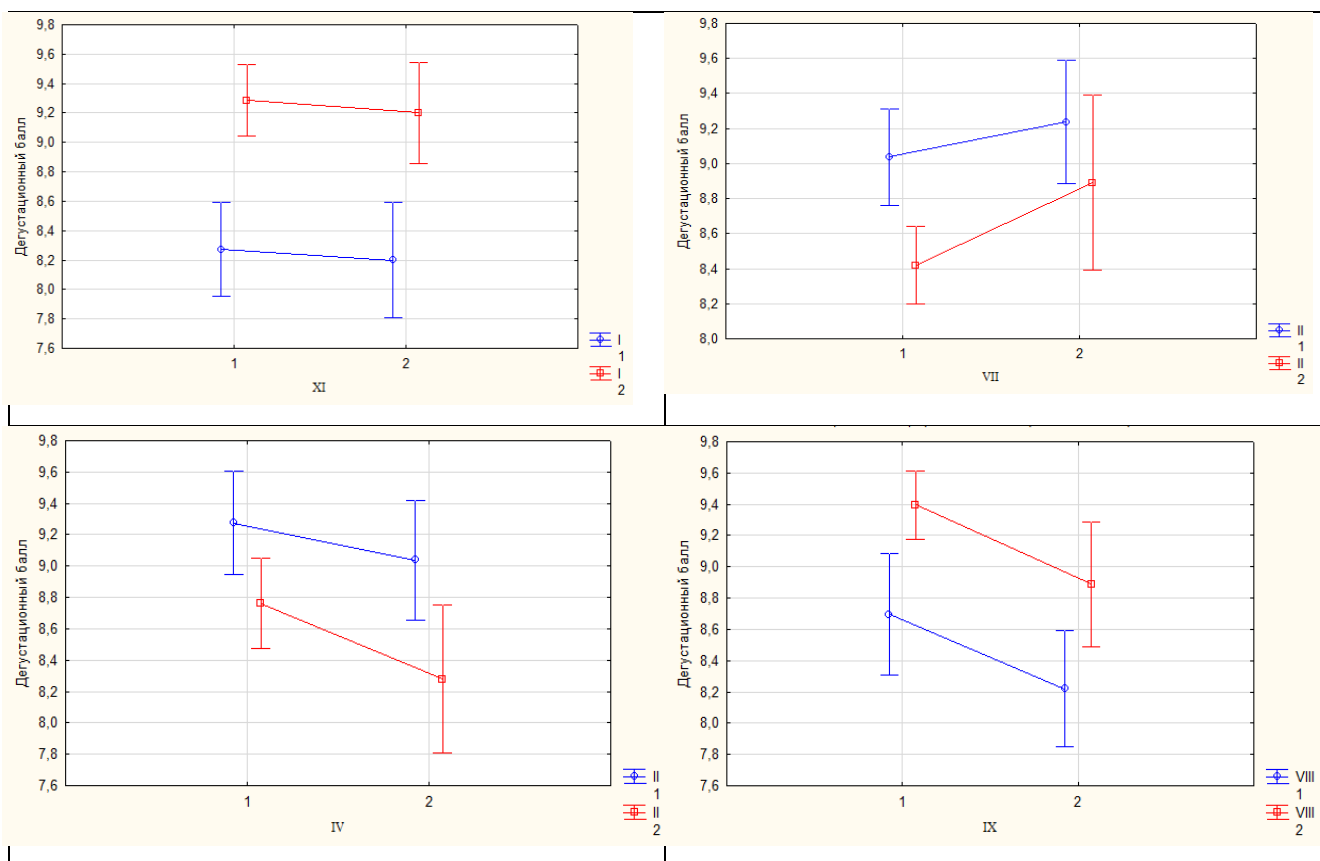
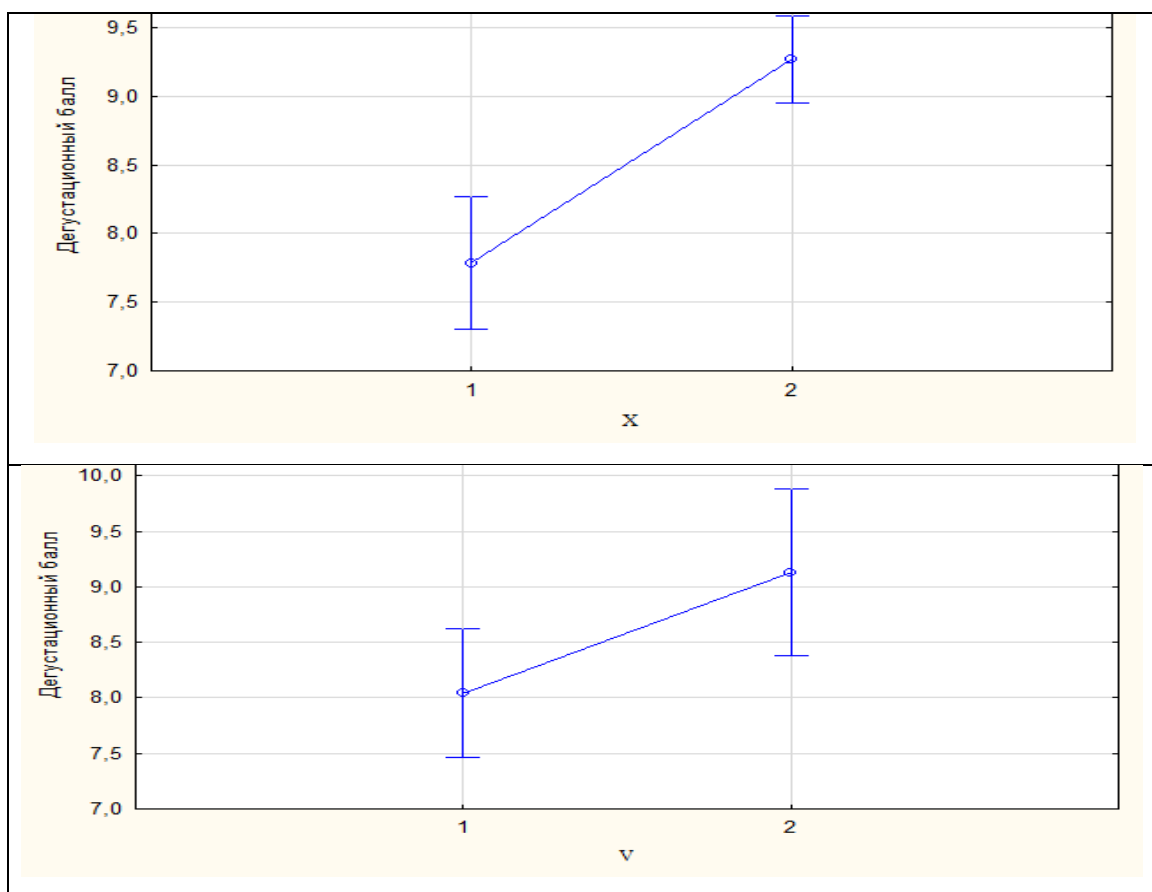


Рисунок 24 – Графическое выражение парных корреляций факторов I – XI, II – VII, II – IV, VII – IX для белых вин

(1 – низкие значения фактора, 2 – высокие значения фактора)

Таким образом, по результатам дисперсионного анализа установлено значительное взаимное влияние компонентов экстракта между собой, что отражается на результатах органолептического анализа.

По итогам дисперсионного анализа для красных вин установлено, что корреляция дегустационного бала и факторов I и IV незначительна, при этом корреляция от совокупности факторов I и IV составляет 10%. Наиболее значимыми для красных вин оказались факторы X, V и IX (Рисунок 25). Для них установлены следующие величины корреляции с дегустационным балом: фактор X– 14 %; фактор V – 11 %; фактор IX– 9 %.



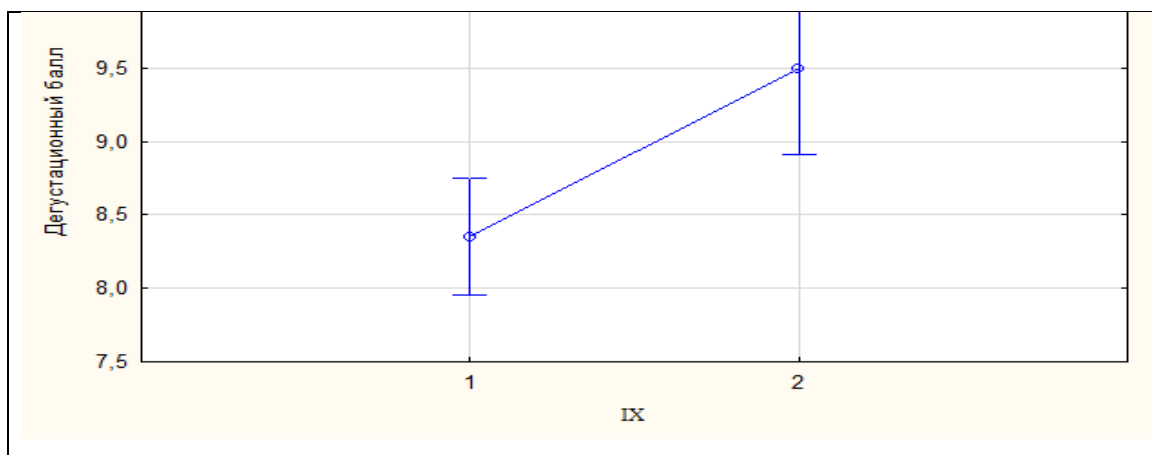
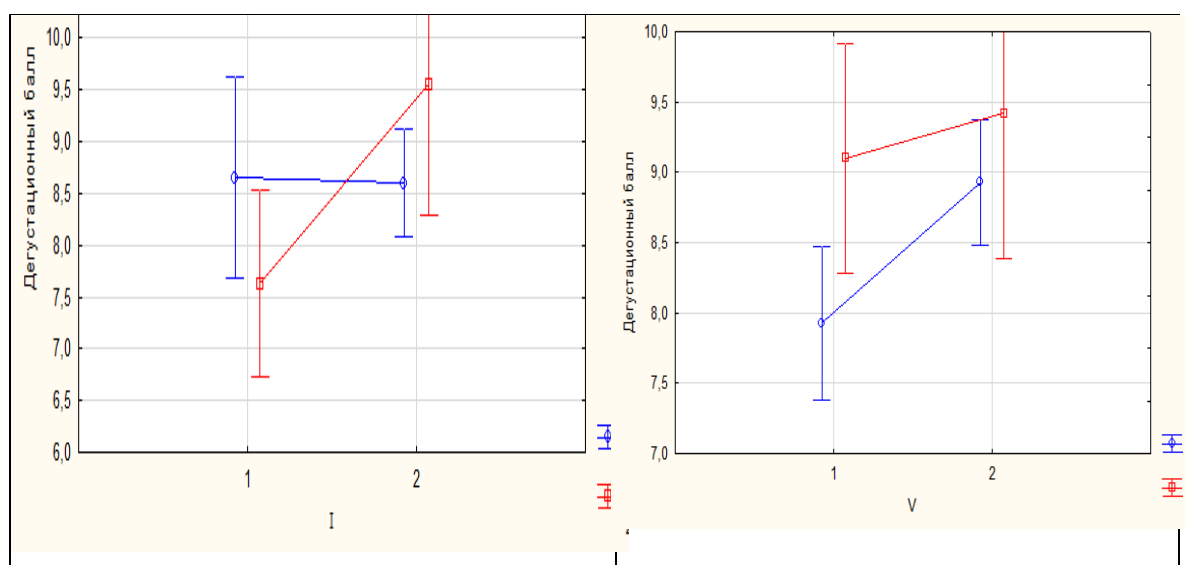


Рисунок 25 – Графическое отображение зависимости дегустационной оценки красных вин от факторов X, V, IX

Влияние остальных факторов незначительное оказывает достоверное воздействие на общую дисперсию дегустационного балла (Рисунок 26). Полученные графические выражения демонстрируют влияние отдельных факторов на степень корреляции дегустационного балла с другими факторами.

Так, установлено, что при низких значениях фактора IV корреляция между дегустационным баллом и фактором I практически отсутствует. Однако при высоких значениях фактора IV между дегустационным баллом и фактором I прослеживается статистически значимая корреляция.



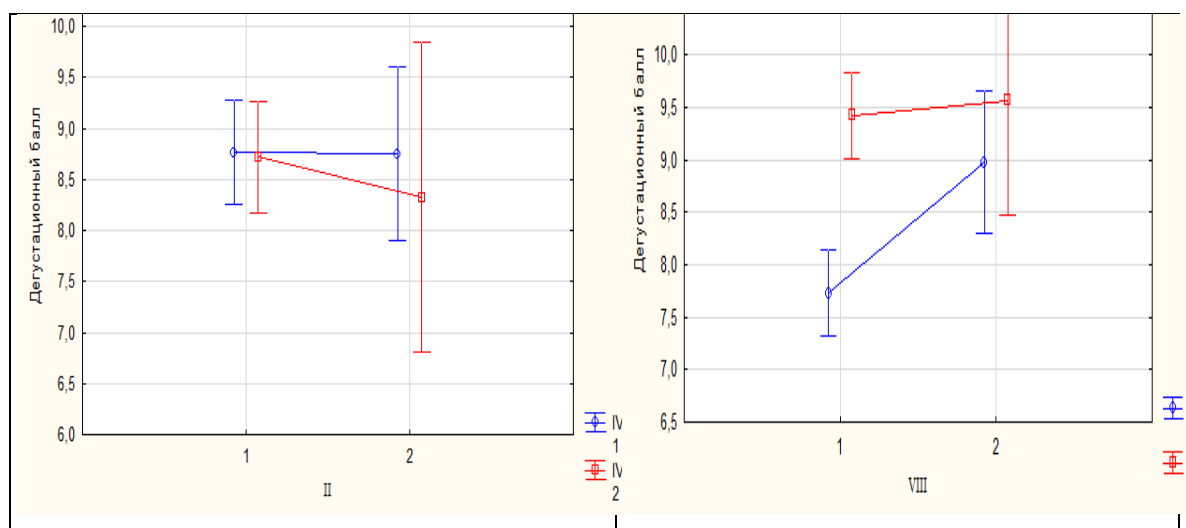


Рисунок 26 – Графическое выражение парных корреляций факторов I – IV, V – VIII, II – IV, VII – IX для красных вин
(1 – низкие значения фактора, 2 – высокие значения фактора)

Установлено, что при низких значениях фактора VIII корреляция дегустационного балла с фактором V значительно возрастает.

Для фактора II – при низких значениях фактора IV корреляция дегустационного балла с фактором II незначительная.

Корреляция дегустационного балла с фактором VIII имеет тенденцию к повышению при низких значениях фактора IX.

Таким образом, результаты дисперсионного анализа позволили выявить не только наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на дегустационный балл, но и установить их взаимные статистические зависимости.

3.4 Разработка комплексной методики оценки и идентификации

ВИН

Существующая стандартная схема оценки подлинности винодельческой продукции на основе физико-химических показателей и органолептического анализа, на наш взгляд, не всегда в полном объеме может быть применена при идентификации. Учитывая это, и, на основании

проведенных исследований нами разработана комплексная оценка аутентичности столовых вин, которая позволяет наряду с ГОСТ Р 51293-99 «Идентификация продукции. Общие положения» осуществлять оценку и идентификацию подлинности вин.

Подготовительным этапом должна быть информационная экспертиза документации (изучение документов, этикеток, контрэтикеток, подлинность специальных марок и т.д.), для исключения информационной фальсификации. Следующим этапом является оценка физико-химического состава образца и органолептическая оценка.

Первый этап идентификации включает проведение физико-химических и органолептических испытаний.

Второй этап основан на исследования дополнительных показателей, подтверждающих или отклоняющих подлинность продукции. Эта модель используется в международной практике для подтверждения соответствия и подлинности вин.

Дополнительные исследования, как правило, назначаются для выявления причин (нарушение технологии, фальсификации и т.д.) несоответствия продукции и подтверждения результатов органолептической оценки.

В качестве дополнительных показателей может быть использован анализ состава аминокислот, фенольных соединений, элементарного состава катионов и анионов вина методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (Рисунок 27).

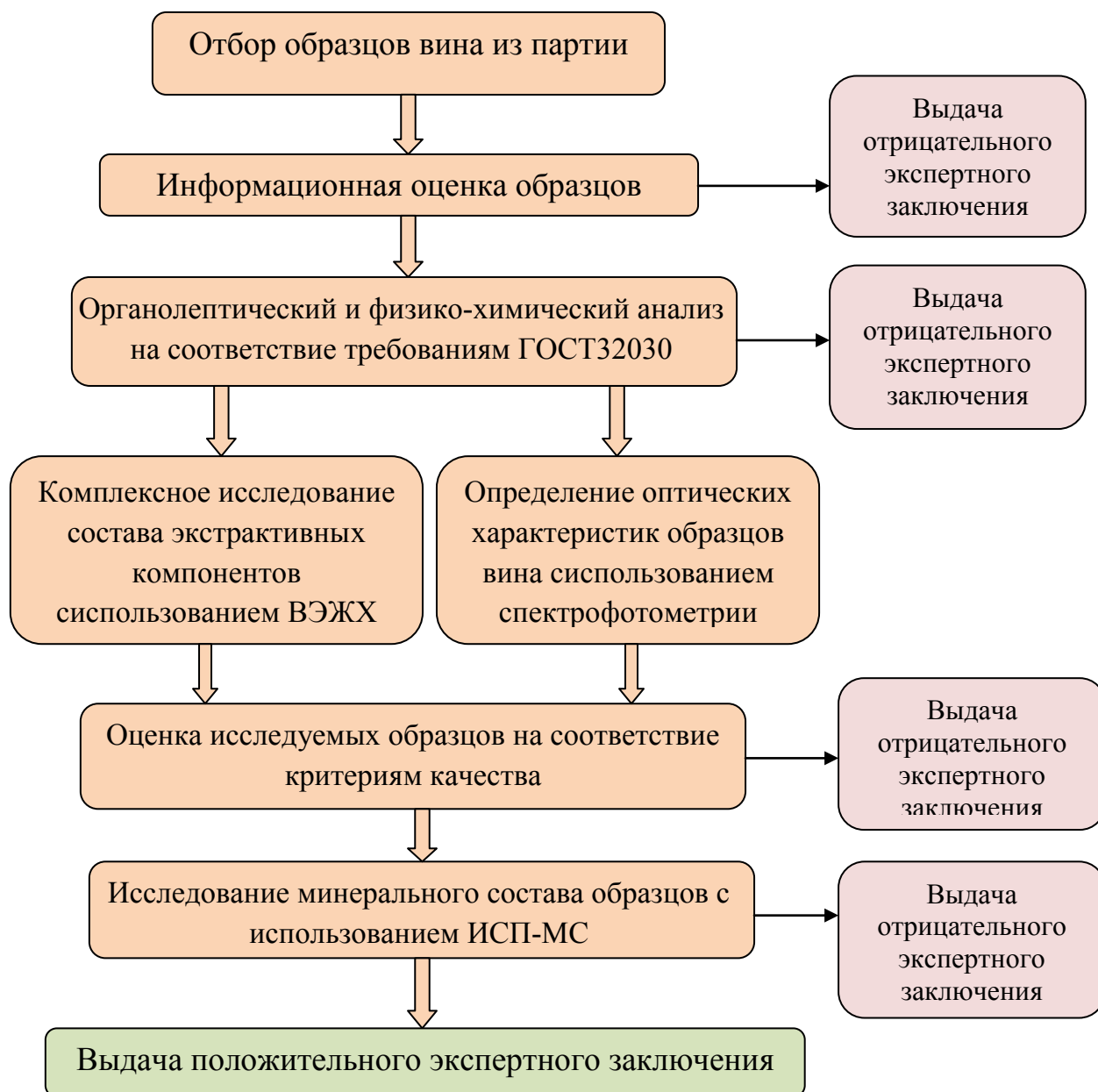


Рисунок 27 – Схема экспертной комплексной оценки качества и подлинности вин

В качестве критериальных оценок могут быть использованы соотношения наиболее характерные для вин, выявленные в ходе дисперсионного анализа. Для белых вин – это соотношение винной и лимонной кислот, массовая доля аминокислот и массовая доля суммы галловой и сиреневой кислот. Для красных вин – величина оптического поглощения при 520 нм, массовая доля свободных аминокислот в остаточном экстракте, величина оптического поглощения при 420 нм.

Дополнительными критериями подлинности и сортовой

принадлежности вина, могут служить соотношение фенилаланина и суммы свободных аминокислот, которое в подлинных винах составляет от 1,5 % до 2,0 %, качественный и количественный состав фенолкарбоновых кислот и флавоноидов в сочетании с оптическими характеристиками.

Для установления подлинности вин контролируемых географических наименований целесообразно использовать наиболее характерные соотношения микроэлементов – «бром/барий», «йод/ванадий», «литий/стронций» и «барий/хром». Таким образом, предлагаемые способы экспертной оценки виноградных вин позволяют осуществлять их идентификацию и выявить фальсификацию с достаточно высокой степенью точности. Приемы, способы и подходы, использованные для этого, имеют существенное значение и могут быть применены для разработки процедуры идентификации других видов алкогольной, слабоалкогольной и безалкогольной продукции. Комплексная методика оценки подлинности вин включает следующие этапы:

- информационную оценку представленных образцов (включая документы по безопасности продукции);
- органолептический анализ образцов вин;
- физико-химический анализ образцов вин;
- комплексное исследование состава экстрактивных компонентов образцов вин с использованием ВЭЖХ и расчет соотношений этих компонентов для подтверждения аутентичности вин;
- определение оптических характеристик в УФ и видимой области спектра для оценки возраста вина;
- исследование минерального состава образцов вин с использованием ИСП-МС и расчет соотношений «бром/барий», «йод/ванадий», «литий/стронций» и «барий/хром» с целью установления региона производства.

На основании результатов проведенных исследований образцов вин выдается заключение об их подлинности.

3.5 Расчет ожидаемого экономического эффекта от использования разработанной комплексной методики определения подлинности вин

Расчет ожидаемого экономического эффекта от внедрения и использования разработанной комплексной методики определения подлинности вин основан на установлении величины дополнительной годовой прибыли конкретного предприятия, полученной от реализации продукции высокого качества в больших объемах в результате сокращения оборота фальсифицированной продукции. Термин «экономический эффект» в данном случае тесно коррелирует с рядом социальных факторов. Так как результатом применения разработанной методики определения подлинности вин является снижение объема оборота фальсифицированной винодельческой продукции, что приведет к расширению объемов производства высококачественных вин это повлечет за собой создание новых рабочих мест. Их наличие – один из ключевых факторов, обеспечивающих успешность социально-экономического развития винодельческих регионов нашей страны. Для расчета годового экономического эффекта для предприятия мощностью 1,0 млн. дал вина в год условно принимаем, что прогнозируемый объем продаж высококачественной продукции увеличится на 15 %. При этом для обеспечения выпуска продукции высокого качества на предприятии необходимо провести ряд организационных мероприятий, направленных на усиление контроля за соблюдением технологических режимов производственного процесса и внедрение современных аналитических методов анализа при осуществлении лабораторного контроля, в том числе предусмотреть расходы на приобретение современного аналитического оборудования.

Расчет экономической эффективности осуществлялся по состоянию на 01 января 2016 года.

Таблица 34 – Калькуляция себестоимости вина столового сухого красного (на 1 дал продукции)

Наименование затрат, руб.	Значения	
1	2	3
Сырье и основные материалы	750,0	750,0
Вспомогательные материалы	620,5	620,5
Цеховые расходы, в т.ч. топливо и энергия	120,0	120,0
Заработная плата основных производственных рабочих	85,0	85,0
Общепроизводственные расходы	78,5	105,0
Общехозяйственные расходы	28,0	35,5
Производственная себестоимость	1682,0	1716,0
Внепроизводственные расходы, в т.ч. маркетинговые	45,0	60,0
Полная себестоимость	1727,0	1776,0

На основании полученного значения полной себестоимости был проведен расчет розничной цены вина столового сухого красного при условии проведения организационных мероприятий, позволяющих повысить качество продукции (Таблица 35).

Таблица 35–Расчет розничной цены вина столового сухого красного при внедрении на предприятии комплексной методики оценки подлинности вин

Показатели	До внедрения	После внедрения
Полная себестоимость, руб.:	1727,0	1776,0
Рентабельность, %	7,2	8,5
Прибыль производства, руб.	124,34	150,96
Оптовая цена 1 дал вина, руб.:	1851,4	1926,96
Акциз (9,0 руб/дм ³), руб.	90,0	90,0
Оптовая цена 1 дал вина, включая акциз, руб.	1941,4	2016,96

Продолжение таблицы 35

НДС (18%), руб.	349,45	363,05
Оптово-отпускная цена 1 дал вина, руб.	2290,85	2380,01
Оптово-отпускная цена 1 бутылки вина вместимостью 0,75 дм ³ , руб.	171,81	178,50
Торговая надбавка, %	28	28
Розничная цена, включая НДС, руб.	238,62	247,92

Расчет экономического эффекта от производства вина столового сухого красного высокого качества определялся по формуле:

$$\mathcal{E} = [\Pi - (E_n \times K)] \times A, \text{ где}$$

$\mathcal{E}$ – экономический эффект от производства новой продукции повышенного качества в объеме 1,0 млн дал;

Π – прибыль от реализации единицы продукции высокого качества, руб.

$\Pi = \Pi_2 - \Pi_1$, где

Π_1 – прибыль от реализации продукции прежнего качества, руб.

Π_2 – прибыль от реализации единицы продукции высокого качества, руб.

$\Pi = 150,96 - 124,34 = 26,56$ руб.

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);

K – удельные капитальные вложения, связанные с повышением качества продукции, руб.;

A – объем продукции высокого качества, дал.

$$\mathcal{E} = [26,56 - (0,15 \times 34,0)] \times 1000000 = 21,46 \text{ млн. руб.}$$

Таким образом, расчетный экономический эффект от реализации разработанной комплексной методики определения подлинности вин для предприятия с годовой мощностью 1,0 млн. дал вина составит 21460 тыс. рублей.

ВЫВОДЫ

1. На основании изучения качественного и количественного состава компонентов экстракта различных групп вин разработаны новые идентификационные критерии оценки подлинности вин.
2. Установлено, что соотношение глицерин / приведенный экстракт, %, для подлинных белых вин составляет от 20 до 33, для подлинных красных вин – от 25 до 40, а соотношение глицерин / остаточный экстракт, %, в белых винах – от 25 до 40, в красных винах – от 33 до 52.
3. Предложен показатель фенилаланин / сумма свободных аминокислот, %, как критерий подлинности, который составляет от 1,5 до 2,0.
4. С использованием ВЭЖХ в сочетании с масс-спектрометрией изучен состав и дана сравнительная оценка флавоноидов сортовых вин Шардоне, Совиньон Блан, Каберне Совиньон, Мерло и установлены закономерности изменения флавоноидов в процессе их выдержки.
5. Определены идентификационные показатели для сортовых вин Шардоне, Совиньон Блан, Каберне Совиньон, Мерло, включающие соотношения отдельных фенольных кислот и флавоноидов и их оптические характеристики.
6. На основании изучения состава микроэлементов в винах различных винодельческих регионов с использованием ИСП-МС предложены критерии, позволяющие подтвердить регион происхождения вин географического указания.
7. Для установления подлинности вин контролируемых географических наименований предложено использовать наиболее характерные соотношения микроэлементов – «бром/барий», «йод/ванадий», «литий/стронций» и «барий/хром».
8. С использованием методов математической статистики (РСА и ANOVA) выявлены определенные корреляционные зависимости между

показателями состава экстрактивных компонентов и дегустационной оценкой.

9. На основании полученных результатов разработана научно-обоснованная методика комплексной оценки подлинности вин обеспечивающая получение винодельческой продукции высокого качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеева, Н.М. Еще раз о фальсификации виноградных вин / Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина, М.Г. Марковский // Виноделие и виноградарство. – 2002. – № 4. – С.22-23.
2. Агеева, Н.М. Об идентификации подлинности виноградных вин / Н.М. Агеева [и др.] // Индустрия напитков. – 2003. – № 5. – С.4-6.
3. Агеева, Н.М., Марковский, М.Г. Влияние агротехнических приемов на химический состав винограда и вина [Текст] / Н.М. Агеева, М.Г. Марковский // Стратегия развития пищевой и легкой промышленности: Сб. матер. Международной научно-практической конференции, Алматы, Казахстан. – 2004. – С.210-213.
4. Агеева, Н.М. Совершенствование технологических приемов стабилизации вин к помутнениям биологической и физико-химической природы: 05.18.01, Автореф. дис. ... канд.техн. наук – Краснодар, 1985. – 25 с.
5. Агеева, Н.М. Применение капиллярного электрофореза для анализа вин и коньяков / Н.М. Агеева [и др.] // InWine2005: сб. материалов междунар. конф. - Кишинев, 2005. – С.124-125.
6. Агеева, Н.М., Чаплыгин, А.В., Одаренко, В.Я. Фенольные соединения натуральных сухих вин в зависимости от технологии производства / Н.М. Агеева, А.В. Чаплыгин, В.Я. Одаренко // Виноделие и виноградарство. – 2006. – № 3. – С. 31-32.
7. Агеева, Н.М., Гугучкина, Т.И. Идентификация и экспертиза виноградных вин и коньяков [Текст]/ Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина. – Краснодар : ГНУ СКЗНИИСиВ: Просвещение-Юг.– 2008. –174 с.
8. Агеева, Н.М., Гугучкина, Т.И., Марковский, М.Г. Критерии оценки фальсифицированности виноградных вин [Текст] / Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина, М.Г. Марковский // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2002. – № 2-3. – С. 84-86.

9. Алмаши, К.К., Дрбоглав, Е.С. Дегустация вин [Текст] /К.К. Алмаши, Е.С. Дрбоглав. – М.: Пищевая промышленность, –1979. – 152 с.
10. Аникина, Н.С. Анализ систем контроля качества виноградных вин в странах ЕС и нового света / Н.С.Аникина, Э.Л.Зинькевич // Укр. Технол. академия. Крымское отд. УТА: сб. науч.тр. – Ялта. – 2013. – С. 18-22.
11. Аникина, Н.С. Минеральный состав виноградных вин - идентификационный признак их аутентичности / Н.С. Аникина, В.Г. Гержикова, Т.А. Жиликова [и др.] // "Магарач". Виноделие и виноградарство. – 2010. – № 1. – С.33-34.
12. Аникина, Н.С. Научные основы идентификации подлинности виноградных виноматериалов и вин: Дис. ...докт. техн. наук: 05.18.7. Ялта., 2014. – 369 с.
13. Антоненко, О.П. Исследование компонентов фенолов сухих красных виноматериалов из винограда перспективных сортов / О.П. Антоненко [и др.]// Виноделие и виноградарство. – 2014. – № 5. – С. 28-30.
14. Бабаева, М.В., Панасюк, А.Л., Кузьмина, Е.И. Соотношение основных компонентов экстракта красных вин / М.В. Бабаева, А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина // Виноделие и виноградарство. – 2014. – № 1. – С. 18 – 20.
15. Барабой, В.А. Фенольные соединения виноградной лозы: структура, антиоксидантная активность, применение / В.А. Барабой // Біотехнологія. – 2009. – Т. 2. – № 2. – С. 67-75.
16. Бунтова, Е.В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие / Е.В. Бунтова. – Самара: Книга, 2011. – 87 с.
17. Валгина, Л.А. Разработка комплексной товароведной оценки и идентификации столовых полусладких вин: Дис.... канд. техн. наук: 05.18.15. М., 2011. – 147 с.
18. Валуйко, Г.Г. О натуральности и фальсификации виноградных вин / Г.Г. Валуйко[и др.] // Виноградарство и виноделие. – 1995. – №2. – С. 46 – 55.
19. Валуйко, Г.Г. Технология виноградных вин [Текст] / Г.Г. Валуйко. –

Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.

20. Валуйко, Г.Г., Зинченко, В.И., Мехузла, Н.А. Стабилизация виноградных вин [Текст] / Г.Г. Валуйко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехузла. – Симферополь: Таврида, 2002. – 207 с.

21. Валуйко, Г.Г. Экстракт как показатель качества вин / Г.Г. Валуйко [и др.] // Виноделие и виноградарство СССР. – 1979. – №1. – С. 22-26.

22. Валуйко, Г.Г., Шольц-Куликов, Е.П. Теория и практика дегустации вин [Текст] / Г.Г. Валуйко, Е.П. Шольц-Куликов. – Симферополь.: Таврида, 2005. – 232 с.

23. Валуйко, Г.Г. Биохимия и технология красных вин [Текст] / Г.Г. Валуйко // Москва: Пищевая промышленность. –1973. – 296 с.

24. Виноградов, Б.А. Об органолептической оценке вин / Б.А. Виноградов [и др.] // "Магарач". Виноградарство и виноделие. – 2001. – № 3. – С.27-32.

25. Вина и алкогольные напитки. Директивы и Регламенты Е.С. М.: ИПК Издательство стандартов., 2000. – 616 с.

26. Воронцов, К.В. Лекции по методу опорных векторов [электронный ресурс] / К.В. Воронцов // 2007. – 18 с. – Код доступа: <http://www.ccas.ru/voron>

27. В России разработан проект закона «О винограде и вине» Электронный ресурс – Код доступа: <http://www.newsru.com/russia/14dec2002/vino.html>

28. Гаврилина, В.А. Применение метода главных компонент для идентификации и сравнения натуральных вин / В. А. Гаврилина, О.И. Мальцева Д.С. Булгаков, С.Н. Сычев // Виноделие и виноградарство. –2007. – № 1. – С.18-19.

29. Гержикова, В.Г. Методы выявления фальсификации вин / В.Г. Гержикова, Н.С. Аникина, Т.А. Жиликова // Сб. завершенных научн. разработок за 1998-2000 гг. - КГАУКЦ, Симферополь, 2001. –С. 168-253.

30. Гержикова, В.Г. Новые методы идентификации и оценки качества

виноградных вин / Гержикова В.Г., Аникина Н.С., Владимирова Л.Г. [и др.] // Вестник "Крымское качество": научно-техн. сб. – 2006. – Вып. 1(7). – С.103-107.

31. Гержикова, В.Г., Аникина, Н.С., Жиякова, Т.А. Исследование катионно-анионного состава виноградных вин / В.Г. Гержикова, Н.С. Аникина, Т.А. Жиякова // Укр. Технол. академия, Крымское отд. УТА: сб. науч. трудов. – Ялта. –2009. – Т. IV. – С. 45-50.

32. Гержикова, В.Г. Разработка современных инструментальных методов идентификации виноградных вин / Гержикова В.Г., Аникина Н.С., Жиякова Т.А. [и др.] // Вестник "Крымское качество": научно-техн. сб. – 2005. – Вып. № 1. – С.195-104.

33. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.560-96). М.,1997. – 267 с.

34. Горбунова, Е.В. Исследование антиоксидантной емкости красных вин и разработка алгоритма выявления их фальсификации: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Е. В. Горбунова. – Москва, 2012. – 22 с.

35. ГОСТ 32030-2013 Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия. // М.: Стандартинформ. – 2014. – 11 с.

36. ГОСТ 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. // М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 29 с.

37. ГОСТ 32051-2013 Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа. // М.: Стандартинформ. – 2013. – 16 с.

38. ГОСТ Р 55460-2013 Продукция алкогольная. Идентификация. Метод определения отношения изотопов C^{13}/C^{12} диоксида углерода в игристых винах и напитках брожения. // М.: Стандартинформ. – 2014 – 7 с.

39. ГОСТ 32095-2013 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Метод определения объемной доли этилового спирта. //М.: Стандартинформ. – 2013. – 5 с.

40. ГОСТ 52335-2005 Продукция винодельческая. Термины и определения. С Поправками и Изменениями // М.: Стандартинформ. – 2009. (ИУС № 2 2008 г., ИУС № 1 2009 г., ИУС № 8 2010 г.). Код доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/5188>

41. ГОСТ 13192-73 Вина, виноматериалы и коньяки. Метод определения сахаров. С Изменениями. // М.: Стандартинформ. – 2011. – 9 с.

42. ГОСТ 32114-2013 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот. // М.: Стандартинформ. – 2013. – 5 с.

43. ГОСТ 32000-2012 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Метод определения массовой концентрации приведенного экстракта. // М.: Стандартинформ. – 2014. – 6 с.

44. ГОСТ Р 51293-99 Идентификация продукции. Общие положения. / Госстандарт России. // М.: Стандартинформ. – 2008. – 7 с.

45. Гугучкина, Т.И. Актуальные вопросы оценки аутентичности виноградных вин [Текст] / Т.И. Гугучкина, Ю.Ф. Якуба., Н.М. Агеева, М.Г. Марковский // InWine 2005: Сб. материалов Международной научно-практической конференции. – Кишинев, Молдова. – 2005. – С. 142-143.

46. Гугучкина, Т.И. Эффективный метод выявления синтетических ароматизаторов в винодельческой продукции [Текст] / Т.И. Гугучкина [и др.] // тематический сетевой электронный журнал СКЗНИИСиВ – 2011. – №7(1), код доступа: www.journal.kubansad.ru/pdf/11/01/07.pdf

47. Гугучкина, Т.И., Агеева, Н.М., Оселедцева, И.В. Наука о вине – на страже качества и безопасности. // Сб. Разработки, формирующие современный уровень развития виноделия. – Краснодар, ГНУ «Северо-Кавказский НИИ садоводства и виноградарства». – 2011, – С.5-13.

48. Дешевые вина – экспертиза ГУП «Московское качество», Электронный ресурс. Код доступа: <http://www.goodsmatrix.ru/articles/Deshevye-vina-jekspertiza-kachestva.html>

49. Дмитриченко, М.И. Экспертиза качества и обнаружение

фальсификации продовольственных товаров. – СПб: «Питер», 2003. – 78 с.

50. Елисеев, М. Н., Познянский, В. М. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: учебник для вузов. – М.: Академия, 2006. – 303 с.

51. Жирова, В.В., Валгина, Л.А., Преснякова, О.П. Особенности проведения экспертизы полусладких вин / В.В. Жирова, Л.А. Валгина, О.П. Преснякова. // Пиво и напитки. – 2010. – №1. – С. 25-28.

52. Жиров, В.М., Бабаева, М.В. Тихоненко, О.С. Исследование состава элементов в различных типах вин. Тезисы докладов IX Международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств», Могилев, 25–26 апреля 2013 г. / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич, (отв. ред.) [и др.]. – Могилев, 2013. – 294с.

53. Жиров, В.М., Бабаева, М.В., Жирова, В.В. Экспертная оценка вин на основе анализа элементного состава масс-спектрометрией с индуктивно связанной плазмой / В.М. Жиров, М.В. Бабаева, В.В. Жирова // Технологии XXI века в легкой промышленности – (Технологии XXI века в пищевой, перерабатывающей и легкой промышленности), Электронное научное издание. – 2013. – Вып. № 7. Код доступа: http://www.mgutm.ru/jurnal/tehnologii_21veka/eni7_chat2/section1/3.pdf

54. Жирова, В.В., Бабаева, М.В., Каторгин, П.Н. Контролируемые показатели качества натуральных вин. Белые вина Австралии / В.В. Жирова, М.В. Бабаева, П.Н. Каторгин// «О вопросах и проблемах современных сельскохозяйственных наук». Вып. II, Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (6 июля 2015г.): Челябинск 2015. – С. 14-17.

55. Забазнов, В.Н. Проблемы оценки качества винопродукции отечественными и зарубежными методами анализа / В.Н. Забазнов, Н.М. Агеева, Т.П. Гугучкина // Идентификация качества и безопасность алкогольной продукции. Пущино, 1999. – С. 32.

56. Захарова, А.М., Карцова, Л.А., Гринштейн, И.Л. Определение

органических кислот, углеводов и подсластителей в пищевых продуктах и биологически активных добавках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / А.М. Захарова, Л.А. Карцова, И.Л. Гринштейн // Аналитика и контроль. – 2013. – Т. 17 – №2. – С. 204-210.

57. Зотов, А.Н. Система контроля качества вина в странах старого и нового света / А.Н. Зотов, Н.С. Аникина, Э.Л. Зинькевич // Формирование национальной системы качества винопродукции: междунар. форум. – Одесса, 2013. – С. 14-15.

58. Зякун, А.М. Масс-спектрометрический анализ отношений распространенностей изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в виноградных растениях и вине в зависимости от климатических факторов (Краснодарский край и Ростовская область, Россия) / А.М. Зякун [и др.] // Масс-спектрометрия. – 2012. – Т. 9. – № 1. – С. 68-73.

59. Зякун, А.М. Использование отношений распространенностей изотопов $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ для характеристики происхождения этилового спирта / А.М. Зякун [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. – 2000. – Том 36. – №1. – С. 17-20.

60. Ильяшенко, О.М. Реакция сортов винограда на экологические факторы среды произрастания / О.М. Ильяшенко [и др.] // Виноград. – 2010. – № 8. – С. 66-68.

61. Кантере, В. М., Матисон, В. А., Фоменко, М. А. Сенсорный анализ продуктов питания [Текст] / В.М. Кантере, В.А. Матисон, М.А. Фоменко. – М.: Типография РАСХН, – 2003. – 400 с.

62. Каракозова, Е.В. Новые показатели идентификации внесения сахарозы в случае определения фальсификации столовых вин / Е.В. Каракозова // Вестник "Крымское качество": научно-техн. сб. – 2006. – Вып. 2 (8.). – С.112-115.

63. Кишковский, З.Н., Скурихин, И.М. Химия вина [Учебн. пособие для студ. вузов] / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин // М.: Пищевая промышленность, 1976. – 312 с.

64. Кишковский, З.Н., Мержанин, А.А. Технология вина [Учебн. пособие для студ. вузов] / З.Н. Кишковский, А.А. Мержаниан // М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1984. – 439 с.

65. Краснова, Н. А. Новый подход к обработке результатов сенсорной оценки винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство. – 2006. – № 3. – С. 6.

66. Кукушкин, А.В. Влияние регуляторов роста и биологически активных препаратов нового поколения на аминокислоты в винах / А.В. Кукушкин // Виноделие и виноградарство. – 2011. – № 5. – С. 22-23.

67. Кушнарера, Е.В. Исследование влияния обработки ферментными препаратами мезги красных сортов винограда на кислотность вин / Е.В. Кушнарера [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 3. – С. 24-26.

68. Кушнарера, Е.В. Формирование качества столовых красных вин при обработке мезги ферментными препаратами / Е.В. Кушнарера [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 6. – С. 25-29.

69. Лоусон, Ч. Численное решение задач метода наименьших квадратов / Ч. Лоусон, Д. Хенсон. – М: Наука., 1986. - 230 с.

70. Лунина, Л.В. Разработка критериев для определения аутентичности виноградных вин / Л.В. Лунина [и др.] // Партнеры и конкуренты. – 2005. – № 2. – С.23 - 25.

71. Лунина, Л.В. Разработка способов оценки качества и идентификации виноградных вин и винных напитков: Автореф. дисс.... канд. техн. наук: 05.18.15, 05.18.01 / Л.В. Лунина. – Краснодар, 2005. – 22 с.

72. Марковский, М.Г. Совершенствование технологии и методов оценки качества виноградных вин на основе анализа и регулирования их кислотного состава: Автореф. дисс....канд. техн. наук: 05.18.01 / М.Г. Марковский. - Краснодар, 2006. – 24 с.

73. Марковский, М.Г. Оптимизация определения органических кислот вина методом капиллярного электрофореза / М.Г. Марковский // Новации и эффективность производственных процессов в виноградарстве и виноделии:

сб. матер.конф. – Краснодар. – 2006. – Т. 2. – С. 242-246.

74. Методика оценки подлинности вина. Белые сухие вина и виноматериалы: РД 50.27.15.18/0003-99. – Краснодар, 1999. – 13 с. – (Государственная система обеспечения единства измерений)

75. Методика оценки подлинности вина. Вина специальных технологий: РД 50.27.15.18/0004-99. – Краснодар, 1999. – 13 с. – (Государственная система обеспечения единства измерений)

76. Методика оценки подлинности вина. Игристые и шампанские красные и белые вина: РД 50.27.15.18/0002-99. – Краснодар, 1999. – 13 с. – (Государственная система обеспечения единства измерений)

77. Методика оценки подлинности вина. Красные сухие вина и виноматериалы: РД 50.27.15.18/0001-99. – Краснодар, 1999. – 13 с. – (Государственная система обеспечения единства измерений).

78. Методика выполнения измерений массовых концентраций органических кислот в винодельческой продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Свидетельство об аттестации № 38-09, регистрационный код МВИ по Федеральному реестру ФР.1.31.2009.06524. Код доступа:

<http://www.freepatent.ru/images/patents/483/2487348/patent-2487348.pdf>

79. Методика измерений массовой концентрации свободных аминокислот в напитках алкогольных и безалкогольных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Свидетельство об аттестации № 01.00225/205-48-12, регистрационный код методики измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.31.2012.13428. Код доступа:

http://www.fundmetrology.ru/06_metod/2list.aspx

80. Методика измерений массовой концентрации сахаров и глицерина в алкогольных и безалкогольных напитках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Свидетельство об аттестации № 01.00225/205-54-12, регистрационный код методики измерений в Федеральном

информационном фонде по обеспечению единства измерений
ФР.1.31.2012.13426. Код доступа:

http://www.fundmetrology.ru/06_metod/2view.aspx?id=13426

81. Методика измерений массовой концентрации фенольных и фурановых соединений в выдержанных спиртных напитках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Свидетельство об аттестации № 01.00225/205-44-11, регистрационный код методики измерений по Федеральному реестру ФР.1.31.2011.10466. Код доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200104824>

82. Николаева, М.А. Товарная экспертиза / М.А. Николаева. М.: Деловая литература., 1998. – 288 с.

83. Николаева, М.А. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов / М.А. Николаева, Д.С. Лычников, А.Н. Неверов. – М.: Экономика, 1996. – 108 с.

84. Носик, О.С. Разработка методики выявления фальсификации столовых сухих марочных вин: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.07 "Технология продуктов брожения" / Носик Оксана Сергеевна. – Ялта, 2000. – 143 с.

85. Овчинников, Е.П. О факторах, влияющих на экстрактивность белых столовых вин и связи экстракта с качеством вин / Е.П. Овчинников // Виноградарство и виноделие. –1990. – № 23. – С.5-12.

86. Оганесянц, Л.А., Панасюк А.Л., Рейтблат Б.Б.. Теория и практика плодового виноделия [Текст] / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Б.Б. Ретблат. – М.: ПКГ «Развитие», 2012.– 396 с.

87. Оганесянц, Л.А., Панасюк, А.Л. Виноградарство и виноделие мира в 2013-2014 гг. (по материалам OIV)/Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк//Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 1. – С. 4 – 6.

88. Оганесянц Л. А. Изучение распределения $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ изотопов в виноградных растениях Краснодарского края / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина, Л. Н. Харламова, А.А. Шилкин, А. М. Зякун, Б. П.

Баскунов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010, №1, с. 29-31.

89. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И., Харламова Л. Н., Шилкин А.А., Зякун А. М.. Соотношение стабильных изотопов углерода в винограде и в вине для подтверждения их аутентичности // *Пиво и напитки*. 2010, №2, с.20-21.

90. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И., Шилкин А.А., Зякун А. М. Определение подлинности вин с помощью изотопной масс-спектрометрии // *Пищевая промышленность*. 2011, № 9, с.30-31.

91. Оганесянц Л. А., Панасюк А. Л., Кузьмина Е.И., Зякун А. М. Распределение стабильных изотопов углерода в виноградном растении и в вине в зависимости от климатических условий местности // *Пищевая промышленность*. 2013, № 2, с. 28-31.

92. Оганесянц Л. А., Панасюк А. Л., Кузьмина Е.И., Зякун А. М. Изотопные характеристики этанола вин из российского винограда// «Виноделие и виноградарство».-2015.-№4.- С. 8-13.

93. Панасюк, А.Л., Бабаева, М.В. Контролируемые показатели натуральных вин. Белые вина Чили / А.Л. Панасюк [и др.] // «Виноделие и виноградарство». – 2008. – №4. – С. 8 - 11.

94. Панасюк, А.Л., Бабаева, М.В. Критерии качества белых вин Нового Света / А.Л. Панасюк, М.В. Бабаева // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 5. – С. 22 - 24.

95. Панасюк, А.Л., Вартанов, А.Г. Органические кислоты в продуктах из концентрированного виноградного сусла / А.Л. Панасюк, А.Г. Вартанов // Виноделие и виноградарство. – 2001. – № 3. – С. 10-11.

96. Перелыгин, О.Н. Установление подлинности сухих виноградных вин на основе физико-химических показателей: Дисс. ... канд.техн.наук 05.18.15 / Перелыгин Олег Николаевич. – М., 2004. –127 с.

97. Пивоваров, Ю.В.Определение состава антоцианов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Ю.В. Пивоваров, А.А. Приданцев., Е.В. Иванова, В.А. Зенин// Пищевая промышленность. – 2003. –

№9. – С.82-83.

98. Плетникова, Г.Д. Проблема установления аутентичности в виноделии / Г.Д. Плетникова// Виноград и вино России. – 2000. – № 6. – С. 9.

99. Поздняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. - Новосибирск: изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – 448 с.

100. Попов, А.А. Система химико-аналитических показателей для установления фальсификации алкогольной продукции / А.А. Попов, С.К. Сергеев, В.А. Бузановский: I науч.-пр. конф. "Идентификация качества и безопасности алкогольной продукции". – М., 1-4 марта 1999: Тезисы докладов. – 236 с.

101. Портнова, И.М. Совершенствование системы оценивания качества продукции: Дисс ... канд. техн. наук: 05.02.23 / Портнова Ирина Михайловна. – Пенза, 2005. – 206 с.

102. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012г. № 717 "О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы" С изменениями и дополнениями от: 15 июля 2013 г., 15 апреля, 19 декабря 2014 г. Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/70210644/#ixzz3gbGaSDKI>

103. Прида, А.И. Окраска красных вин и ее стабилизация / А.И. Прида, А.Н. Яловая, А.Н. Кражевская // In Wine 2005: сб. материалов междунар. конф. – Кишинев, 2005. – С. 18 – 20.

104. Приказ Минсельхоза РФ от 5 августа 2011 г. № 259 «Об утверждении целевой программы ведомства «Развитие виноградарства Российской Федерации на 2011 - 2012 годы» ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2075223/#ixzz3gbDQPZN1>

105. Проблемы идентификации алкогольной продукции / Под ред. В.Я. Белобрагина. // Сб. тр. Академия стандартизации, метрологии и

сертификации (учебная), Центр стандартизации и метрологии Респ. Башкортостан. – М., 2001– 199 с.

106. ПР 50.3.004-96 Система сертификации ГОСТ Р Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья. М.: Госстандарт России, 1995. – 153 с.

107. Родопуло, А.К. Биохимия виноделия / А.К. Родопуло - М.: Пищевая промышленность, 1971. – 373 с.

108. Родопуло, А.К. Ароматобразующие вещества винограда и виноградного сока / А.К. Родопуло // Виноградарство и виноделие СССР. – 1987. – № 4. – С.53-55.

109. Савчук, С.А. Идентификация винодельческой продукции методами высокоэффективной хроматографии и спектрометрии/ С.А. Савчук, В.Н. Власов // Виноград и вино России. – 2000. – № 5. – С. 5-13.

110. Сборник международных методов анализа и оценки вин и сусел / [Пер. с франц. и общ.ред. Н.А. Мехузла]. – М.: Пищевая промышленность, 1993. – 320 с.

111. Сенькина, З.Е. Контроль качества винодельческой продукции / З.Е. Сенькина // Виноделие и виноградарство. – 2002. – № 3. – С.6.

112. Сенькина, З.Е., Арбузов, В.Н., Алешин, Б.М. Инструментальные методы анализа для идентификации виноградных вин / З.Е. Сенькина, В.Н. Арбузов, Б.М. Алешин // Виноделие и виноградарство. – 2004. – № 1. – С. 25-27.

113. Способ установления натуральности вина Пат. 2156976 Российская Федерация, МПК7G01N33/14, С2. / Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., Якуба Ю.Ф.; заявитель и патентообладатель – ГНУ РАСХН Северо-Кавказ. зональный НИИ садоводства и виноградарства. – № 98121220/13, заявл. 30.11.1998; опубл. 27.09.2000. Код доступа: <http://bd.patent.su/2156000-2156999/pat/servlet/servletb79e.html>

114. Способ идентификации подлинности винодельческой продукции Пат. 2246108 Российская Федерация, МПК7G01N33/14, C12G1/00, С2. /

Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., Якуба Ю.Ф., Марковский М.Г.; заявитель и патентообладатель - ГНУ РАСХН Северо-Кавказ. зональный НИИ садоводства и виноградарства. – № 2003111869/13, заявл. 22.04.2003; опубл. 10.02.2005. Код доступа: <http://bd.patent.su/2246000-2246999/pat/servlet/servlet7552.html>

115. Строй, А.М. Методические подходы к идентификации фальсифицированной продукции/А.М. Строй, О.С. Зульфигаров, В.В. Юрченко, С.И. Удод // Вестник "Крымское качество": научно-техн. сб. – 2007. – Вып. 2(10). – С.72-73.

116. Ступакова, Р.К. О выявлении фальсифицированных вин, приготовленных на виноградной выжимке / Р.К. Ступакова, Н.С. Аникина, Л.Г.Владимирова // в сб. науч. тр. «Научно-технический прогресс в агроиндустрии». М.-Ялта. – 1997. – С. 73.

117. Ступакова, Р.К. О фальсификации вин / Р.К. Ступакова, В.Г. Гержикова, Н.С. Аникина //Виноградарство и виноделие. – 1997. – №3. – С. 24.

118. Точилина, Р.П. Качество винodelьческой продукции и проблемы ее идентификации / Р.П. Точилина // Виноград и вино России. – 2001. – № 3. – С. 8-9.

119. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции, Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г., № 880 / Электронный ресурс: www.russert.ru/documents/union/214—0212011-.html

120. Федеральный закон от 2января 2000г. №29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» // «Российская газета» от 10 января 2000 г. –№ 5.

121. Шевченко, В.В. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник для вузов / В.В. Шевченко // М.: Инфра-М., 2012.–752 с.

122. Шольц, Е.П. Усовершенствование технологии виноградных вин на основе повышения показателей качества: дисс. ... доктора техн. наук в форме научного доклада: 05.18.07 / Шольц Евгений Павлович. – Ялта:

ВНИИВиПП«Магарах», 1991. – 375 с.

123. Шольц-Куликов, Е.П. Виноделие по-новому / Шольц-Куликов Е.П. [под ред. Г.Г. Валуйко]. – Симферополь: Таврида, 2009. – 320 с.

124. Экспертиза товаров Источник:
<http://www.znaytovar.ru/new2651.html>

125. Экспертиза напитков. Под ред. Позняковского В.М. - Новосибирск: НГУ, 2000. – 332с.

126. Якименко, Е.Н. Фенольный комплекс столовых и специальных виноматериалов из донских аборигенных сортов винограда / Е.Н. Якименко [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 5. – С. 27.

127. Якуба, Ю.Ф. Виноградные вина, проблемы оценки их качества и региональной принадлежности [Текст] / Ю.Ф. Якуба [и др.] // Аналитика и контроль. – 2014. – Т. 18. – №14. – С. 344-372.

128. Adami L. Geographic origin of southern Brazilian wines by carbon and oxygen isotope analysis / L. Adami [et. al.] // Rapid Commun. Mass Spectrometry. – 2010. – Vol. 24. – P. 2943-2948.

129. Arvanitoyannis, I.S. Application of quality control methods for assessing wine authenticity: Use of multivariate analysis (chemometrics) / I.S. Arvanitoyannis [et al.] // Trends in Food Science & Technology. – 1999. – №10. – P. 321-336.

130. Baldi, A., Romani, A., Mulinacci, N. HPLC/MS application to anthocyanins of *Vitis vinifera* L. / A. Baldi, A. Romani, N. Mulinacci // J. Agric. Food Chem. – 1995. – V. 43. – P. 2104-2109.

131. Barko, G. Application of principal component analysis for the characterisation of a piezoelectric sensors array / G. Barko, J. Hlavay // Analytica Chimica Acta. – 1998. – V. 367. – P. 135-143.

132. Bauer-Christoph, C. Assignment of raw material and authentication of spirits by gas chromatography, hydrogen- and carbon-isotope ratio measurements I. Analytical methods and results of a study of commercial products / C. Bauer-Christoph, H. Wachter, N. Christoph, A. Rossmann, L. Adam // Zeitschrift für

Leben smitteluntersuchung und Forschung A. – 1997. – №204. – P. 445- 452.

133. Bevin, C.J. Development of a Rapid “Fingerprinting” System for Wine Authenticity by Mid-infrared Spectroscopy / C.J. Bevin, A.J. Fergusson, W.B. Perry [et al.] // J. Agric. Food Chem. – 2006. – № 54. – P. 9713-9718.

134. Breas, O. Isotope ratio mass spectrometry: analysis of wines from different European countries / O.Breas, F.Reniero, G.Serrini [et al.] // Rapid Commun Mass Spectrom. –1994. – № 8(12). – P.967-970.

135. Brescia, M.A. Characterization of the geographical origin of Italian red wines based on traditional and nuclear magnetic resonance spectrometric determinations / Brescia M.A. [et al.] // Analytica ChimicaActa. –2002. – V. 458. – P. 177-186.

136. Boutton, T.W., Archer, S.R., and Midwood, A.J. Stable Isotopes in Ecosystem Science: Structure, Function and Dynamics of a Subtropical Savanna / T.W. Boutton, S.R. Archer, A.J. Midwood // Rapid Commun. Mass Spectrom. – 1999. – №.13. – P. 1263-1277.

137. Calderone, G. Analysis of isotopic ratios for the detection of illegal watering of beverages / G. Calderone, C. Guillou. // Food Chemistry. – 2008. – №106. – P.1399-1405.

138. Calderone, G. Helping to authenticate sparkling drinks with $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ of CO_2 by gas chromatography-isotope ratio mass spectrometry / G. Calderone, C. Guillou, F. Reniero, N. Naulet // Food Research Int. – 2007. –V.40. – №3. – P. 324-331.

139. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis. – Paris, 2013. – V. 2. – 702 p.

140. Compendium of international methods of analisis. OIV ethanol. Method OIV-MA-AS312-06: 2009. Код доступа: <http://www.oiv.int/public/medias/2970/oeno-17-2001es.pdf>

141. Cozzolino, D., Cynkar W.U., Shah N., Smith P.A. Can spectroscopy geographically classity Sauvignon Blanc wines from Australia and New Zealand / D. Cozzolino [et al.] // Food Chemistry. – 2011. – V. 126 – P. 673-678.

142. Charters, St., Pettigrew S. Conceptualizing quality: the case of wine / St. Charters, S. Pettigrew // *Marketing Theory*. – 2006. – V.6 (4). – P. 467-483.
143. Delgado, R., Pedro M. Evolucion de la composicion fenolica de las uvas tintas durante la maduracion / R. Delgado, M. Pedro // *Alimentaria*. – 2001. – V. 38. – № 326. – P. 139-145.
144. Delmas, D. Studies of action mechanism of resveratrol, a polyphenol wine, on cell proliferation / D. Delmas [et al.] // *Bulletin de l'O.I.V.* – 2001. – V. 74(839-840): P. 54-69.
145. Donkin, R. Sodium Chloride in Australian Grape Juice and Its Effect on Alcoholic and Malolactic Fermentation / R. Donkin, S. Robinson, K. Sumby [et al.] // *Am. J. Enol. Vitic.* – 2010. – № 61(3). – P. 392-400.
146. Dubois, P. Les arômes des vins et leurs défauts / P. Dubois // *Revue Française d'Oenologie*. – 1994. – V. 145. – P. 27-40.
147. Dutra, S.V. Characterization of wines according the geographical origin by analysis of isotopes and minerals and the influence of harvest on isotope values / S.V. Dutra [et al.] // *Food Chem.* – 2013. – Vol. 141. – P. 2148-2153
148. Ebeler, S. Authentication of Food and Wine / S. Ebeler, G. Takeoka, P. Winterhalter // *Am. Chem. Soc. – Washington*, 2007. – 347 p.
149. Frias, S. Classification and differentiation of bottled sweet wines of Canary Islands (Spain) by their metallic content / S. Frias, J.P. Perez Trujillo, E.M. Pena, J.E. Conde // *Eur. Food Res. Technol.* – 2001. – V. 213. – P. 145-149.
150. González, G., Peña-Méndez, E.M. Multivariate data analysis in classification of must and wine from chemical measurements / G. González, E.M. Peña-Méndez. // *Eur. Food Res. Technol.* – 2000. – V. 212. – P. 100-107.
151. Heberger, K., Csomos, E., Simon-Sarkadi, S.L. Principal component and linear discriminant analyses of free amino acids and biogenic amines in hungarian wines / K. Heberger, E. Csomos, S.L. Simon-Sarkadi // *J. Agric. Food Chem.* – 2003. – V. 51. – P. 8055-8060.

152. Guyon, F. Effect of Must concentration Techniques on Wine Isotopic Parameters /F. Guyon, C. Douet, S. Colas, M-H. Salagoity, B. Medina // J. Agric. Food Chem. –2006. – Vol. 54. – P. 9918-9923;
153. Jaitz, L. LC-MS/MS analysis of phenols for classification of red wine according to geographic origin, grape variety and vintage / L. Jaitz [at al.] // Food Chemistry. – 2010. – V. 122. – P. 366-372.
154. Jiang, B., Zhang, Z.W. Comparison on Phenolic Compounds and Antioxidant Properties of Cabernet Sauvignon and Merlot Wines from Four Wine Grape-Growing Regions in China / B. Jiang, Z.W. Zhang // Molecules. – 2012.– V. 17. – P. 8804-8821.
155. Li, Z. Comparison on phenolic compounds in Vitisvinifera cv. Cabernet Sauvignon wines from five wine growing regions in China / Z. Li [at al.] // Food Chemistry. – 2011.– V. 125. – P. 77-83.
156. Liu, L. Geographic Classification of Spanish and Australian Tempranillo Red Wines by Visible and Near-Infrared Spectroscopy Combined with Multivariate Analysis / L. Liu [at al.] // J. Agric. Food Chem. – 2006.– V. 54. – P. 6754-6759.
157. Lukić, I. Relationship between volatile aroma compounds and sensory quality of fresh grape marc distillates / I. Lukić [et al] // Journal of the Institute of Brewing and Distilling. – 2012. –V. 118.– P. 285-294.
158. Martin, G.J. Characterization of the geographic origin of Bourdeaux wines by a combined use of isotopic and trace element measurements/ G.J. Martin, M. Mazure, C. Jouitteau, Y.L. Martin, L. Aguile, P. Alline //Am. J. Enology and Viticulture. –1999. –Vol. 50. –P. 409-417.
159. Melendez, M.E. Psychophysical parameters of colour and the chemometriccharacterisation of wines of the certified denomination of origin 'Rioja' / M.E. Melendez//Analytica ChimicaActa. – 2001. – V. 446.–P. 159-169.
160. Molnar-Perl, I. Role of chromatography in the analysis of sugars, carboxylic acids and amino acids in food / I.Molnar-Perl // JournalofChromatography A. – 2000. – V. 891 .– P. 1-32.

161. Oganesyants L., Panasyuk A., Kuzmina E., Zyakun A. L'influence de la situation géographique et des facteurs pédoclimatique sur le rapport d'isotopes $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ dans le raisin et dans le vin // Le bulletin de l'OIV.–2012. – Vol. 85. – №971-973.P. 61-70.
162. Oganesyants, L. A. The Distribution of stable isotopes of the carbon in plants of grape and wine according to climate factors of district / L.A. Oganesyants, A.L. Panasyuk , E. I. Kuzmina, A. M. Zyakun // Food Processing Industry. – 2013. –№1. –P. 12-15.
163. Ogrinc, N. Determination of Authenticity Regional Origin, and Vintage of Slovenian Wines using a Combination of IRMS and SNIF-NMR Analyses /N.Ogrinc, I.J. Kosir, M. Kosjancic, J.Kidric // Journal Agric. Food Chem.– 2001.– Vol. 49. – P. 1432-1440.
164. O'Leary, M.Y. Carbon isotope fractionation in plants / M.Y. O'Leary// Phytochemistry.–1981. – Vol. 20(4). – P. 553-567.
165. Penza, M.,Cassano, G. Recognition of adulteration of Italian wines by thin-film multisensor array and artificial neural networks / M. Penza, G. Cassano // AnalyticaChimicaActa.–2004.–V. 509.– P. 159-177.
166. Perez-Magarino, S. Multivariate classification of rose wines from different Spanish protected designations of origin / S. Perez-Magarino, M. Ortega-Heras, M.L. Gonzalez-San Jose // AnalyticaChimicaActa. – 2002. –V. 458.–P. 187-190.
167. Perez-Magarino, S. Comparative study of artificial neural network and multivariate methods to classify Spanish DO rose wines / S. Perez-Magarino, M. Ortega-Heras, M.L. Gonzalez-San Jose, Z. Boger // Talanta. – 2004. –V. 62. – P. 983-990.
168. Pohl, P. What do metals tell us about wine? / P. Pohl. // Trends in Analytical Chemistry. – 2007. – Vol. 26. – №9. – P. 941-949.
169. Ramos, R. A preliminary study of non colored fenolics in wines of varietal white grapes (codega, gouveio and malvasiafina): effects of grape variety, grape maturation and technology of winemaking / R. Ramos [at. al.] // Food

Chemistry. – 1999. – V. 67. – P. 39-44.

170. Rapp, A. Aromastoffe des Weines / A. Rapp // Dt. Weinmag. – 1999. – №21. – S. 32-35.

171. Raspor P.I. Yeast biodiversity in Slovenian wine regions: case amino acids in spontaneous and induced fermentations of Malvasia / P.I. Raspor [et al.] // Proc. Nat. Sci. MaticaSrpska Novi Sad. – 2009. – № 117. –P. 97-110.

172. Shela Gorinstein Spectroscopic Analyses of Poliphenols in White Wines / S. Gorinstein [et al.] // Journal of Fermentation and Bioengineering. – 1993. – V. 75. – № 2 –P.115-120.

173. Rodrigues, S.M. Elemental analysis for categorization of wines and authentication of their certified brand of origin / S.M. Rodrigues [et al.] // Journal of Food Composition and Analysis. –2011. – V. 24. – № 4-5. –P. 548-562.

174. Savchuk, S.A. Application of Chromatography and Spectrometry to the Authentication of Alcohol Beverages / S.A. Savchuk, V.N. Vlasov, S.A. Appolonova [et al.] // J. of Anal. Chemistry. – 2001. –Vol. 56. – №3. – P. 214-231.

175. Schlesier, K. Characterization and determination of the geographical origin of wines. Part I: overview / K. Schlesier, C. Fauhl-Hassek, M. Forina [et al.] // Eur. Food Res. Technol. – 2009. – №230. – P.1-13.

176. Serapinas, P. Step by step approach to multi-element data analysis in testing the provenance of wines / P. Serapinas, P.R. Venskutonis, V. Aninkevicius [et al.] // Food Chemistry. – 2008. – №107. – P. 1652-1660.

177. Simpkins, W. Detection of illicit spirits / W. Simpkins // Wine Anal. Berlin etc. – 1998. –S.317-338.

178. Soufleros E.H. Primary amino acid profiles of Greek white wines and their use in classification according to variety, origin and vintage / E. H. Soufleros, E. Bouloumpasi, C. Tsarchopoulos, C.G. Biliaderis // Food Chemistry. – 2003. – V. 80. – P. 261-273.

179. Somers, T. Phenolic composition of Natural Wine Types / T. Somers, E. Verette // Modern Methods of Plant Analysis. – 1988. – №6. – P.254.

180. Stanziani A. Information, quality and legal rules: Wine adulteration in

nineteenth century France /A. Stanziani // Business History. –2009. – Vol. 51. – №2. – P. 268-291.

181. Sumar S. Adulteration of foods - past and present / S. Sumar, H. Izmail // Nutrition & Food Science. – 1995. –V.95. – №4. – P. 11-15.

182. Tesevic V. Volatile components from old plum brandies / V.Tesevic[at. al.] // Food Technol. Biotechnol. –2005. – V.43. – №4. – P.367-372.

183. Versini G. Monitoring authenticity and regional origin of wines by natural stable isotope ratios analysis / G.Versini, A.Monetti, F. Reniero // ACS Symp.: Ser 661. – 1997. – №14. – P.113-130.

184. Zyakun, A.M.Mass spectrometric analysis of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ abundance ratios in vine plant and wines depending on regional climate factors (Krasnodar krai and Rostov oblast, Russia) / A.M. Zyakun [at. al.]//Journal of Analitical Chem.– 2013. –Vol. 68(13). – P. 1136-1141.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Таблица 1 – Результаты определения физико-химического состава вин, приобретенных в торговых организациях г. Москвы

Наименование вина	Дата производства	Страна происх.	Об. доля этил. спирта, %	Массовая концентрация, г/дм ³			
				сахаров	тир. к-т	ПЭ	ОЭ
Шардоне сух. столовое	21.11.07	Россия	10,5	1,9	5,6	19,2	13,6
Шардоне сух. столовое	12.12.07	Россия	10,4	2,1	4,8	18,7	13,9
Шардоне сух. столовое	18.12.07	Россия	10,7	1,5	5,2	19,2	14,0
Шардоне сух. столовое	15.01.08	Россия	10,3	2,0	5,8	18,6	12,8
Шардоне сух. столовое	21.02.08	Россия	10,8	0,6	4,9	19,4	14,5
Шардоне сух. геогр. наимен.	15.03.08	Болгария	11,3	1,5	5,3	20,2	14,9
Шардоне сух. геогр. наимен.	05.12.09	Болгария	11,4	3,2	6,1	19,8	13,7
Шардоне сух. столовое	10.12.09	Болгария	10,5	2,8	5,7	19,5	13,8
Шардоне сух. геогр.наимен.	17.11.10	Франция	12,3	4,1	6,3	21,4	15,1
Шардоне сух. столовое	22.11.10	Франция	11,8	3,5	5,9	20,1	14,2
Шардоне сух. столовое	16.12.11	Франция	11,6	2,8	6,0	20,3	14,3
Шардоне сух. геогр.наимен.	26.01.12	ЮАР	12,4	4,4	5,5	21,7	16,2
Шардоне сух. столовое	15.10.13	ЮАР	11,8	3,7	5,7	19,8	14,1
Шардоне сух. контр. по происх.	22.09.13	ЮАР	12,3	4,5	5,8	20,3	14,5
Шардоне сух. контр. по происх.	27.10.14	Австралия	12,4	4,6	5,7	20,3	14,6
Ситепняк белое сух.	11.12.08	Россия	11,9	1,5	5,3	20,0	14,7
Казачка белое сух.	16.12.08	Россия	11,8	1,4	5,5	19,9	14,4

Продолжение таблицы 1

«Белое Донское», сух.	21.04.14	Россия	11,5	0,3	5,8	17,4	11,6
«Вилла Звезда», белое сухое	15.06.13	Россия	13,1	0,7	5,9	18,2	12,3
Алиготе стол.сух.	18.05.13	Россия	11,5	1,8	5,4	17,1	11,7
«Губернаторское Ведерников», сух.	09.12.12	Россия	12,5	2,3	6,2	18,4	12,2
«Правобережное Ведерников», сух.	13.05.13	Россия	12,3	2,1	5,8	18,3	12,5
«Донская чаша», бел.сух.	25.04.12	Россия	12,8	1,7	6,3	19,0	12,7
«Сибирьковский Ведерников», бел.сух.	21.05.13	Россия	13,1	2,0	5,9	18,7	12,8
Ркацители Инкерман сух.	15.03.14	Крым	13,6	2,3	5,2	18,6	13,4
Алазанская долина белое,п/сл.	11.12.13	Грузия	10,8	35,0	5,6	19,4	13,8
Ркацители «Жемчужина Инкермана» сух.	18.12.14	Крым	12,2	2,7	5,8	19,3	14,5
Ркацители сух. столовое	21.11.14	Россия	13,8	1,2	5,3	18,6	13,3
Совиньон «Солнечная Долина» сух.	09.12.14	Крым	13,2	1,0	6,2	19,4	13,2
Совиньон «Солнечная Долина» п/сл.	02.03.15	Крым	12,3	28,0	5,4	18,7	13,3
«Крымская Ревьера» сух. бел.	15.11.14	Крым	13,3	0,4	6,1	18,9	12,8
Алиготе «Массандра», сух.	25.11.13	Крым	13,1	0,6	5,9	18,3	12,4
Ркацители «Донскаячаша» сух. белое	06.10.13	Россия	13,8	0,3	6,7	19,2	12,5
Совиньон «Соло», Vin de Pays d'Oc, сух.	11.12.13	Франция	12,3	2,4	6,2	19,5	13,3

«Ликурия резерв», бел. сух.	21.11.13	Россия	13,8	0,4	5,7	18,6	12,9
«Шато Ле Гранд Восток Карсов»	15.10.08	Россия	13,4	1,2	4,9	17,8	12,9
«Крю Лермонт Алиготе Фанагории», сух.бел.	07.11.12	Россия	11,1	3,0	6,6	18,1	11,5
«Крю Лермонт Алиготе Фанагории», сух.бел.	12.12.14	Россия	11,2	3,5	6,8	18,5	11,7
«Черноморская легенда» Совиньон, сух.бел	27.11.13	Россия	11,0	2,2	4,2	19,4	15,2
«Русский Азов- Алиготе», сух.бел.	15.03.13	Россия	10,8	2,5	4,0	19,1	15,1
«Русский Азов- Алиготе», сух.бел.	22.10.14	Россия	10,5	2,8	4,3	18,5	14,2
«Русский Азов- Шардоне», сух.бел.	18.03.13	Россия	10,7	2,2	3,8	18,4	14,6
«Русский Азов- Шардоне», сух.бел.	09.11.14	Россия	11,0	1,8	4,2	17,9	13,7
«Русский Азов Premier-Шардоне», п/сл.бел.	05.12.13	Россия	11,8	39,0	5,3	16,8	11,5
«Русский Азов- Совиньон», п/сл.бел.	11.04.14	Россия	10,4	40,0	5,6	18,7	13,1
«Шато Ле Гранд Восток Пино Алиготе Отборное», сух. бел.	11.06.07	Россия	12,8	1,5	5,3	17,2	11,9
Алиготе, стол., сух	22.11.09	Россия	10,5	2,1	4,9	16,7	11,8
Алиготе, стол., сух	06.12.13	Россия	10,7	1,9	5,3	17,1	11,8

Продолжение таблицы 1

«Шато Ле Гранд Восток Пино Алиготе Отборное», сух. бел.	23.04.11	Россия	13,1	0,8	5,5	16,8	11,3
Совиньон Блан, сух.бел.	18.05.14	Россия	13,5	2,3	4,9	17,1	12,2
Мускат «Премиум», сух.бел.	21.04.14	Россия	12,1	0,7	5,4	17,8	12,4
Совиньон Блан, «MontesLimited»	04.07.12	Чили	12,7	4,6	6,3	19,7	13,4
Дриада Совиньон, геогр. наим.	06.09.11	Болгария	13,5	4,2	7,1	20,3	13,2
Сухоебелое «Dominant Castra Rublra»	15.10.11	Болгария	14,3	2,7	6,4	19,8	13,4
«Прасковейское Совиньон Блан», сух. бел.	21.06.14	Болгария	12,5	2,1	6,2	18,7	12,5
Мускат п/сл. бел	11.08.14	Молдова	12,1	30,0	5,4	17,3	11,9
Шардоне сух.	24.09.14	Молдова	13,2	1,5	6,1	17,2	11,1
Совиньон Блан сух.	11.10.09	Молдова	12,8	2,2	5,7	16,8	11,1
Совиньон Блан сух.	22.12.14	Молдова	12,9	0,7	6,5	16,8	10,3
Шардоне сух.	02.10.12	Молдова	13,2	0,5	6,1	17,2	11,1
Шардоне сух.	25.04.14	Молдова	12,8	2,3	5,7	16,8	11,1
Совиньон Блан «DiLenardo»	10.05.14	Италия	13,1	2,8	6,7	18,1	11,4
«Чезари Соаве Классико», сух. бел.	07.05.13	Италия	12,2	3,0	5,9	17,3	11,4
Совиньон Блан «DiLenardo», сух.	23.07.13	Италия	13,0	3,3	6,5	18,4	11,9
«ДМА Мурвиетро Калинда Вердехо», белое, сух.	24.06.14	Испания	12,3	3,8	6,4	18,7	12,3
«Кастильо	18.07.13	Испания	11,9	4,2	5,8	19,0	13,2

Лабастидо Бланко», сух. бел., контрол. наимен.							
«Касса дель Тисмильо Айрен», сух. бел, контр. наимен.	11.04.14	Испания	11,6	4,4	6,0	19,5	13,5
«Трамин Шардоне», DOC	11.05.09	Италия	13,2	5,1	5,9	19,4	13,5
«Трамин Шардоне», DOC	25.04.10	Италия	13,2	3,8	5,6	20,1	14,5
«Кастильо Лобастидо Бланко», сух. бел, DOC	21.06.14	Испания	12,2	3,4	5,0	19,5	14,5
«Мурвиетро Травитан Альбарино», бел., ДНА	03.12.14	Испания	12,6	2,8	5,4	19,8	14,4
«Торрес Винья Сол», бел.сух.	14.10.13	Испания	11,6	3,5	5,7	19,1	13,4
Совиньон Блан «Каса Кребар резерва», сух.	08.06.12	Чили	13,2	5,3	6,4	21,3	14,9
Совиньон Блан «8Rios», сух.	27.09.13	Чили	13,1	4,8	5,7	21,2	15,5
Совиньон Блан «8Rios», сух.	13.04.14	Чили	12,9	5,1	5,9	20,8	14,9
Шенен Блан «Арабелла»	11.05.14	ЮАР	12,4	4,8	5,7	21,0	15,3
ВР Совиньон Блан	26.03.14	Австралия	13,8	3,2	5,5	20,5	15,0
Шардоне «YellowTail», п/сух.,геогр. указ.	12.09.13	Австралия	13,6	18,0	5,7	21,2	15,5
Шардоне «Jacob'sCreek», сух.	10.08.14	Австралия	13,4	5,2	5,6	20,4	14,8

Продолжение таблицы 1

Пино Гриджо «YellowTail», п/сух.,геогр. указ.	02.09.13	Австралия	12,7	4,8	5,5	20,7	15,2
Шардоне «Oxford Landing», сух.	10.07.13	Австралия	13,5	6,0	5,2	20,3	14,9
«TheStumpJump», белое сух. геогр.указ.	07.08.14	Австралия	13,1	5,5	5,7	19,8	14,1
«Шардоне Коблево», сух.бел.	11.09.13	Украина	11,9	2,3	5,4	18,3	12,9
«Рислинг Коблево», сух.бел.	23.04.14	Украина	10,8	1,7	5,1	17,2	12,1
«Совиньон Коблево», сух.бел.	23.03.14	Украина	11,0	1,8	4,8	16,7	11,9
Шардоне «Шабо», сух.бел.	15.08.10	Украина	12,1	2,3	5,2	16,8	11,6
Шардоне «Шабо», сух.бел.	23.03.12	Украина	11,9	2,0	5,8	17,2	11,4
«Одесский степ» Шардоне, сух.бел.	21.01.10	Украина	11,9	1,7	5,3	17,1	11,8
«Одесский степ» Шардоне, сух.бел.	13.07.13	Украина	12,0	2,3	5,7	18,2	12,5
«Одесский степ» Алиготе, сух.бел.	14.01.08	Украина	12,0	2,1	5,5	17,4	11,9
«Одесский степ» Алиготе, сух.бел.	27.07.11	Украина	12,1	1,9	5,7	17,3	11,6
«Одесский степ» Алиготе, сух.бел.	15.03.13	Украина	11,9	2,2	5,3	17,5	12,2
«Одесский степ» Траминер, сух.бел.	22.03.10	Украина	11,8	2,4	5,7	17,2	11,5
«Одесский степ» Траминер, сух.бел.	12.04.11	Украина	11,9	2,1	6,2	17,4	11,2
«Шардоне Крымское», сух.бел.	15.04.09	Украина	12,2	0,8	5,3	18,4	13,1
«Шардоне Крымское», сух.бел.	25.11.10	Украина	12,0	1,3	5,4	18,5	13,1
«Совиньон	23.11.09	Украина	11,8	2,1	5,4	18,0	12,6

Крымский», сух.бел.							
«Совиньон Крымский», сух.бел.	14.02.11	Украина	11,9	2,3	5,6	17,9	12,3
«Айрум» ст.,сух., бел.	21.10.13	Армения	10,5	2,4	5,4	18,3	12,9
«Араз» сух., бел.	15.09.13	Армения	11,4	3,2	4,7	18,3	13,6
«Аракс» сух.бел. выдержанное	23.06.14	Армения	11,7	2,8	5,1	19,0	13,9
«Армения» сух.,бел.	07.09.12	Армения	13,7	2,4	4,6	18,2	13,6
«Армения» п/сл.,бел.	12.03.14	Армения	12,5	38,0	5,3	17,8	12,5
«Армения Мускат» п/сл.,бел.	15.04.14	Армения	12,4	36,0	5,1	18,2	13,1
Мерло стол.,сух.	08.07.09	Россия	11,1	1,8	5,2	25,5	20,3
Мерло стол.,сух.	19.08.09	Россия	11,2	1,3	5,0	26,9	21,9
Мерло стол.,сух.	01.04.09	Россия	11,0	1,7	5,2	24,3	19,1
Мерло стол.,сух.	06.10.11	Россия	11,1	2,0	5,4	25,3	19,9
Мерло стол.,сух.	12.09.12	Россия	11,8	1,4	5,3	26,7	21,4
Мерло стол.,сух.	17.11.13	Россия	10,8	0,8	4,9	24,7	19,8
Мерлостол., сух.	12.12.07	Россия	10,8	2,4	5,6	21,6	16,0
«Мерло Мысхако Гранд резерв», сух.	23.05.14	Россия	12,9	2,5	5,2	23,3	18,1
«Мерло Фанагории» сух.	17.03.13	Россия	12,7	1,4	4,8	25,3	20,5
«Баллад Мерло» защищ.наимен.	21.03.14	Франция	11,2	2,5	5,1	20,6	15,5
«Жан Дегав Мерло», сух.	21.04.14	Франция	11,1	2,9	5,4	23,8	18,4
Каберне сух. стол.	10.07.09	Россия	11,1	4,0	6,2	26,3	20,1
Каберне Совиньон сух. стол.	13.07.09	Россия	11,3	2,2	5,2	24,8	19,6
Каберне сух. стол.	11.06.09	Россия	10,7	1,8	5,3	24,4	19,1
Каберне сух. стол.	24.07.09	Россия	11,5	1,5	5,4	25,5	20,1
Каберне сух. стол.	14.08.09	Россия	10,8	0,8	5,3	25,2	19,9
Каберне сух. стол.	20.02.09	Россия	10,9	1,7	5,1	25,8	20,7
Каберне сух. стол.	10.04.09	Россия	11,4	2,7	5,6	25,9	20,3
Каберне сух. стол.	20.12.08	Россия	11,5	1,1	5,4	25,1	19,7
Каберне сух. стол.	03.02.09	Россия	11,7	1,2	5,3	26,2	20,9

«Виноградная долина», стол., сух. красн.	19.12.08	Россия	10,8	2,2	6,0	24,3	18,3
«Виноградная долина», стол., сух. красн.	16.08.08	Россия	11,0	2,2	5,4	24,4	19,0
«Виноградная долина», стол., п/слад. красн.	17.12.08	Россия	10,6	38,4	5,4	23,9	18,5
«Пьер Ла Гранж» красн., сух.	07.09.09	Франция	11,0	1,9	5,9	22,5	16,6
«Пьер Ла Гранж» красн., сух.	24.10.12	Франция	11,2	2,1	5,7	23,4	17,7
«Пьер Ла Гранж» красн., п/сух.	07.09.09	Франция	11,0	14,7	5,4	24,7	19,3
«Гран Бульвар» красн. сух.	01.10.09	Франция	10,9	0,5	5,6	26,4	20,8
«Шато ля Шатэньер» красн, сух., географ.указ.	03.11.10	Франция	12,4	2,1	5,8	27,3	21,5
Саперави Фанагории, сух., геогрф.наимен.	04.04.13	Россия	12,7	0,8	5,3	28,2	22,9
Саперави Фанагории, сух., геогрф.наимен.	01.12.14	Россия	12,6	1,2	5,5	27,9	22,4
Саперави «Тайна Колхиды», сух.	16.10.13	Грузия	11,9	2,3	4,9	26,8	21,9
Саперави «Алаверди», сух.	22.03.14	Грузия	12,3	1,7	5,8	27,3	21,5
«Напареули Милдиани», сух.	13.05.14	Грузия	12,6	1,9	5,8	27,6	21,8
«Пуркарь Пино Нуар» сух., геогр.наимен.	21.10.12	Молдова	12,4	2,3	5,5	26,8	21,3

Продолжение таблицы 1

«Пуркаръ Каберне Совиньон» сух., геогр.наимен.	15.09.13	Молдова	12,5	2,1	5,4	27,3	21,9
Каберне Совиньон, сух., геогр.указ.	27.09.13	Молдова	12,7	1,4	5,3	28,7	23,4
«Пуркаръ Фридом Бленд» сух., геогр. указ.	19.09.13	Молдова	13,8	0,7	5,5	29,3	23,9
«Дриада Каберне» сух., геогр. указ.	16.10.13	Молдова	12,2	1,4	5,7	28,5	22,8
«Инкерман Мерло, Каберне» сух. стол.	24.10.13	Украина	12,5	1,3	5,8	24,6	18,8
«Колонист» Мерло, стол. сух.	11.03.13	Украина	12,8	1,9	5,4	25,3	19,9
«Колонист» Мерло, стол. сух.	24.02.14	Украина	13,0	1,6	5,2	24,8	19,6
«Колонист» Каберне Мерло, выдерж.	10.05.11	Украина	12,9	2,3	5,7	25,9	21,2
Каберне стол. сух.	23.11.13	Украина	13,1	2,6	5,4	24,3	18,9
«Каберне выдержанное Князя Трубецкого», сух., защищ.наимен.	08.11.12	Украина	13,8	1,3	5,3	25,8	20,5
«Князь Трубецкой» красн., сух.	10.10.13	Украина	13,7	1,5	5,2	24,7	19,5
«Мерло выдержанное Князь Трубецкой» сух., защищ.наимен.	04.03.12	Украина	13,9	2,2	5,7	25,1	19,4
«Бальтасар Грасиан» DO, сух. красн.	04.12.10	Испания	13,9	2,8	6,2	26,7	20,5

Продолжение таблицы 1

«Бальтасар Грасиан» DO, сух. красн.	17.05.12	Испания	13,8	3,1	5,9	26,7	20,8
«Кодисе» сух., красн.	05.04.12	Испания	14,0	4,2	5,6	25,3	19,7
«АлбаниDO» сух., красн.	11.03.09	Испания	12,8	3,7	5,9	24,6	18,7
«Коронас DO» сух., красн.	18.09.10	Испания	13,5	2,8	5,7	26,3	20,6
«Лакримус 5»	22.04.13	Испания	13,6	3,2	5,5	27,4	21,9
«Маркиз де Виллануева» красн., сух.	11.02.14	Испания	12,5	2,1	5,3	24,8	19,5
«Эддера Крианса» красн., сух.	17.09.10	Испания	13,2	2,7	6,2	25,4	19,2
«Эспанта NV» красн., сух.	02.07.14	Испания	11,2	2,3	5,4	22,7	17,3
«15 месес» красн., сух., защищ. наимен.	23.11.12	Испания	14,5	3,1	6,0	28,5	22,5
«Портобелло Неро д'Авола» сух., геогр. указ.	18.08.13	Италия	12,1	4,2	5,8	27,3	21,5
«Иль Валоре Монтепульчане» сух. красн.	02.04.14	Италия	12,6	3,5	5,7	24,9	19,2
«Санджовезе IGT» сух., геогр. указ.	11.09.13	Италия	11,2	2,7	6,0	24,6	18,6
«Неро д'Авола IGT» сух., геогр. указ.	07.08.13	Италия	13,1	1,9	5,7	25,3	19,6
«Иль Рокколо Мерло Винето IGT» сух., геогр. указ.	14.10.13	Италия	11,2	2,4	5,5	26,3	22,8
«Иль Рокколо Варбера Пьемонте DOC» сух.	25.06.13	Италия	12,1	2,8	5,7	26,5	20,8

Продолжение таблицы 1

«Иль Рокколо Каберне Совиньон IGT» сух., геогр. указ.	10.05.13	Италия	11,2	2,4	6,3	27,5	21,2
«Бордолино» красн., сух., геогр. указ.	24.07.13	Италия	12,3	4,1	5,8	26,9	21,1
«Домиане Бояр Каберне Совиньон» геогр. указ., красн. сух	03.08.14	Болгария	12,5	3,2	4,9	23,2	18,3
«Домиане Бояр Каберне Совиньон» геогр. указ., красн. п/сух.	16.10.13	Болгария	12,4	18,0	5,3	26,1	20,8
«Домиане Бояр Каберне Совиньон Шираз» геогр. указ., красн. п/сух.	22.09.13	Болгария	14,5	16,5	4,3	28,8	24,5
«Дриада Каберне» сух., геогр. указ.	08.10.11	Болгария	12,9	2,7	5,4	26,7	21,3
«Логадай Мерло» стол., п/сл.	10.07.14	Болгария	11,6	34,5	5,3	24,7	19,4
«Логадай Мерло» стол., сух.	16.12.14	Болгария	11,2	2,4	5,7	25,3	19,6
«Цимлянский резерв Цимлянское красное» геогр. указ.	23.10.13	Россия	13,4	1,3	6,4	27,5	21,1
«Мутон Каде» стол., сух. красн.	15.09.12	Франция	13,5	3,2	5,8	28,3	22,5
«Мишмаш» стол. красн., сух.	24.06.10	Австралия	13,9	4,2	5,4	31,5	26,1
«Мишмаш» стол. красн., сух.	17.05.12	Австралия	14,0	3,8	5,5	30,8	25,3
«Мишмаш» стол. красн., сух.	07.06.14	Австралия	14,1	3,5	5,3	32,4	27,1
«Амелия Парк» стол. красн., сух.	21.07.10	Австралия	14,5	1,8	5,3	30,7	25,4

Продолжение таблицы 1

«Амелия Парк» стол. красн., сух.	11.08.11	Австралия	14,4	0,9	5,5	31,2	25,7
«Амелия Парк Шираз» стол. красн., сух.	20.12.10	Австралия	14,5	1,3	5,2	32,4	27,2
«Куандон Форм Шираз» стол. красн., сух.	22.07.13	Австралия	13,2	2,7	5,4	34,8	29,4
«Покер Фейс Шираз» стол. красн., сух.	18.06.13	Австралия	14,1	3,8	5,7	32,9	25,2
«Кулемборг» стол. красн., сух.	24.07.13	ЮАР	13,5	4,1	5,6	34,2	28,6
«Африкэн Пэшн Каберне Совиньон» сух.	08.07.12	ЮАР	14,5	3,2	5,8	32,6	26,8
«Африкэн Пэшн Каберне Совиньон» сух.	14.08.06	ЮАР	14,3	2,9	5,4	33,1	27,7
«Африкэн Пэшн Каберне Совиньон» сух.	25.07.08	ЮАР	14,1	3,1	5,5	34,5	29,0
Мерло стол. красн. сух.	23.08.14	ЮАР	12,5	4,7	5,8	30,7	24,9
«Воскеваз IGT» красн. сух. геогр. указ.	04.11.14	Армения	12,4	2,3	4,9	25,2	20,3
«Караси» красн. сух.	06.08.12	Армения	13,8	2,5	5,3	28,4	23,1
«Арени» стол. сух. красн.	17.03.13	Армения	12,2	1,5	5,1	27,8	22,7
«Арени» стол. сух. красн.	21.04.14	Армения	12,0	2,2	4,9	26,5	21,6
«Казильеро Дель Дьябло Карминер Ресерва» сух. красн.	08.06.13	Чили	13,5	4,8	5,7	33,1	27,4

Продолжение таблицы 1

«Казильеро Дель Дьябло Шираз Ресерва» сух. красн.	06.08.13	Чили	13,2	4,8	5,7	32,5	26,8
«Фронтера Карминер» п/сух. красн.	02.07.14	Чили	12,2	15,7	5,4	30,6	25,2
«Трио Ресерва Каберне Совиньон» сух. красн.	27.08.10	Чили	14,2	5,4	5,7	32,3	26,6
«Трио Ресерва Каберне Совиньон» сух. красн.	15.07.12	Чили	14,1	4,7	5,5	33,2	27,7
«Классик Мальбек» сух. красн.	24.07.13	Чили	13,5	3,2	5,8	32,4	26,6
«Л'Игуана» сух. красн.	14.05.11	Чили	12,6	4,2	5,9	29,7	23,8
«Л'Игуана» сух. красн.	25.07.12	Чили	12,5	3,7	5,6	30,4	24,8
«Сутил Пунтал Каберне Совиньон» сух. красн.	12.03.14	Чили	13,5	4,3	5,8	32,6	26,8
«Санрайз Мерло» сух. красн.	07.04.14	Чили	12,5	3,5	5,4	29,8	24,8
«Санрайз Каберне Совиньон» сух. красн.	13.07.13	Чили	12,7	3,2	5,3	31,6	26,3