

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет  
Факультет технологий управления и гуманитаризации

ИННОВАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ И УПАКОВКЕ

Материалы  
19-ой Международной научно-технической  
конференции «Наука – образованию, производству, экономике»  
13-14 апреля 2021 г.

Минск  
БНТУ  
2021

## Редакционная коллегия:

В.В. Кузьмич (председатель), И.И. Карпунин (зам. председателя),  
А.В. Садовская (секретарь), Д.М. Медяк, В.Я. Семенько, И.И. Вага,  
П.А. Кашевский

Составитель: А.В. Садовская, доцент кафедры «Промышленный дизайн и  
упаковка» Белорусского национального технического университета,  
кандидат технических наук

## Рецензенты:

доктор химических наук Н. Г. Козлов  
кандидат технических наук Е. В. Коляда

Издание содержит материалы, касающиеся организации дистанционной подготовки кадров с использованием когнитивных технологий визуализации учебной информации, результаты анализа путей повышения экологичности упаковки, упаковочных материалов, раскрыты вопросы развития полиграфии.

Предназначено для научно-педагогических работников, студентов, магистрантов и аспирантов.

УДК 378.147

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Кузьмич В.В., Шункевич В.О., Остапенко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Анализ опыта использования дистанционного обучения на кафедре «Промышленный дизайн и упаковка» БНТУ показал, что наиболее серьезной проблемой, которую необходимо решить является подготовка кадров преподавателей. Именно подготовленность педагогов продолжить работу сразу при переходе на дистанционные занятия, позволяет учебному процессу не останавливаться и не превращаться в подобие учебы.

Процесс образования – это процесс последовательного изменения отношений студента и преподавателя с когнитивной образовательной средой, которая может быть представлена в виде технологий когнитивной визуализации. Поэтому особое значение приобретает использование когнитивных технологий визуализации учебной информации при дистанционном обучении. Уровень подготовки преподавателя к занятиям для дистанционного обучения должен всегда быть выше по сравнению с подготовкой по традиционному методу обучения. Преподаватели должны иметь высокий уровень владения различными технологиями когнитивной визуализации учебной информации. В настоящее время в развитых странах используются более сотни методов визуального структурирования. На кафедре «Промышленный дизайн и упаковка», БНТУ изданы учебное пособие и монография по когнитивным технологиям визуализации, которые

используются преподавателями кафедры и позволяют повышать эффективность дистанционного обучения.

Сегодня в ряде стран проводится широкомасштабное внедрение технологий когнитивной визуализации в образование. Следовательно, необходимо опираться на опыт стран, которые получили результаты, подтверждающие эффективность использования технологий когнитивной визуализации в учебном процессе, чтобы повысить уровень образования в нашей стране.

УДК 378.147

## **КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Кузьмич В.В., Микульчик С.Ю., Мильто П.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Когнитивная образовательная технология – общепедагогическая предметно независимая индивидуально ориентированная образовательная технология, обеспечивающая понимание окружающего мира способом формирования системы когнитивных схем, необходимых для успешной адаптации к жизни в современном информационном обществе.

Отличие когнитивного подхода заключается в том, что данные процессы рассматриваются как составляющие общего процесса информационного обмена между человеком и средой. При изучении восприятия исследуются процессы обнаружения информации в воспринимаемых сигналах внешней среды.

Внимание рассматривается как этап переработки информации, на котором происходит сопоставление новейших сведений с информацией,

хранящейся в долговременной памяти. В данном примере память выступает в когнитивных исследованиях как структурированная база знаний.

Процессы информационного обмена сопоставляются с имеющимися в долговременной памяти примерами прошлого опыта, объединяющимися в ряд умственных образований, получивших название когнитивных схем. Многократное наблюдение за подобными объектами приводит к выделению наиболее типичных свойств, которыми наделяется обобщённый образ объектов какого-либо типа. Данный образ – пример одного из разновидностей когнитивных схем, которая получила название прототипа. Схемы-прототипы применяются при распознавании объектов окружающего мира через сравнение наблюдаемых признаков со свойствами прототипа.

В настоящее время широко используются когнитивные схемы, применяются знания для проектирования технологии учебного процесса, обеспечивающего понимание мира и формирование информационной компетентности обучающихся.

УДК 711

## **ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ – ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Микульчик С.Ю., Высоцкая Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

В настоящее время одним из важных и перспективных направлений развития современного молодежного студенческого движения в Республике Беларусь является – волонтерство. Пилотные проекты – неотъемлемая часть развития науки.

Основа развития волонтерского движения связано с решением важных задач:

- совершенствование законодательства;
- формирование правовой системы студенческого волонтерского движения;
- исследование целевой аудитории для работы волонтеров;
- изучение направлений сфер деятельности волонтеров для оказания услуг определенной части населения;
- создание системы мотивации, поддержки, развития и поощрения молодежного волонтерского студенческого движения;
- разработка системы бюджетного финансирования отдельных мероприятий;
- возможности привлечения внебюджетных источников пожертвований граждан и организаций;
- разработка и внедрение программы взаимодействия волонтерской студенческой деятельности со средствами массовой информации в целях популяризации.

Формирование условий для реализации пилотных проектов основано на приобретении, изучении и внедрении современных знаний, навыков; повышении профессиональных, организаторских способностей студенческой молодежи в процессе реализации общих социальных и экономических задач в Республике Беларусь.

УДК 711

## **СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Микульчик С.Ю., Высоцкая Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Дистанционное образование – форма организации учебного процесса, при которой разрабатывается профессорско-преподавательским составом учебная программа, основной акцент в которой делается на самостоятельное изучение доступного и понятного лекционного материала; применение инструкций к выполнению лабораторных и практических работ. Среда обучения отделяет студента от преподавателя во времени и пространстве.

Современные формы дистанционного обучения способствуют полноценному диалогу, применяя новейшие технические средства.

Данная форма обучения в качестве субъектов рассматривает студента и преподавателя, общающихся посредством диалога в режиме реального времени с помощью информационно-коммуникационных технологий, применяемых в образовательной сфере.

В дистанционном обучении используются следующие технологии:

-мультимедиа;

-гипермедиа.

Мультимедиа связано с применением разных средств образования: печатных пособий, компьютерных программ на съемных носителях, видео-аудиозаписи.

Лидирующие позиции принадлежат односторонней передаче информации. При необходимости дополнительно проводят консультации, очные встречи, зачеты, экзамены, обучающие семинары.

Технология гипермедиа относится к дистанционному обучению нового поколения.

Данная модель предполагает применение новейших информационных технологий, где ведущая роль отводится компьютерным телекоммуникациям.

Широко применяются информационно-телекоммуникационные технологии, интернет-технологии, корпоративные платформы, системы телевидения, телеконференции.

Применение комбинированных методов и форм обучения позволяет получить высокий результат – гармонично развитую личность.

Исследования показывают, что во многих ситуациях дистанционный способ обучения становится единственным вариантом получения высшего образования: физические отклонения обучающегося, неблагоприятные экологические условия жизни на определенной территории, удаленность учреждения образования.

Наука постоянно развивается на основе собственных информационных ресурсов. Обязательно наличие важного инструмента для качественного обучения – персонального компьютера с необходимым программным обеспечением, доступ к интернету.

Выбор формы дистанционного образования остается за обучающимся.

Дистанционное образование – обучение будущего, с помощью которого у всех появляются равные возможности получить качественное выбранное образование.

### **Литература**

1. Формы дистанционного обучения. Образование по интернету. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://autogear.ru/article/>

249/938/formyi-distantcionnogo-obucheniya-obrazovanie-po-internetu/– Дата доступа: 12.03.2021.

УДК 658.512.23

## **ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ**

Кузьмич В.В., Еркович В.В., Микульчик С.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Одним из трендов графического дизайна в настоящее время является деформация зрительного представления. Качественный графический дизайн привлекает внимание, заставляет присмотреться к деталям, создает неповторимый образ, удивляет и покоряет, что является основой успешной коммуникации.

То, что мы видим, определяет первое впечатление, поэтому важно создать притягательный образ, для установления доверительного контакта.

Чтобы добиться данного эффекта, именно такие непростые задачи учатся решать студенты кафедры «Промышленный дизайн и упаковка» посредством ряда заданий по применению оптических иллюзий в визуальном дизайне логотипов, рекламе, упаковке.

Создавая изображения, которые притягивают своей нелогичностью, студенты-дизайнеры на своем опыте убеждаются, что графический дизайн с применением оптических иллюзий добавляет красок в нашу повседневность, делает мир ярче и привлекательнее.

При рассмотрении работ, возникает потребность детально разобраться с увиденным, проанализировать предложенный материал. В это время мы получаем сигналы, благодаря которым, в 95% случаев остановим свой взгляд на деформированном изображении.

Оптическая иллюзия не подменяет мыслительный процесс в широком понимании этого слова, просто иллюзия не находит аналогов в ментальных образах памяти, поэтому принимает увиденное таким, какое оно есть, и передаёт в мозг, не находя подходящей для этого изображения, категории. Это провоцирует дополнительные затраты мозговой активности для понимания увиденного и неизбежно притягивает внимание.

Использованию в своих разработках деформации зрительного представления путем оптических иллюзий необходимо учесть будущих дизайнеров.

### **Литература**

1. Тайное оружие дизайна. Оптические иллюзии как способ привлечения внимания. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [zen.yandex.ru/media/id/5c7cca068e19a400d5153f17/ta...5efb53239a00b3a72d8](https://zen.yandex.ru/media/id/5c7cca068e19a400d5153f17/ta...5efb53239a00b3a72d8) – Дата доступа: 14.03.2021.

2. Оптические иллюзии в дизайне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [asiateka.ru/dizayn-nogtey-opticheskaya-illyuziya/](http://asiateka.ru/dizayn-nogtey-opticheskaya-illyuziya/) – Дата доступа: 17.03.2021.

УДК 747.012.1

## **КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЕДМЕТНО- ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

Кашевский П.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

В процессе жизнедеятельности человек находится в предметно-пространственной среде, которая оказывает на него определённое

физическое, психологическое и эмоциональное воздействие. Наряду с предметно-пространственными комплексами среды обитания и открытыми городскими пространствами одной из важнейших сред, в которой постоянно находится человек, является интерьер. В узком смысле, он рассматривается как внутреннее помещение (от фр. *interieur* - внутренность), а в более широком, - как облик, общий вид помещения или группы помещений.

Интерьер представляет собой сложную, управляемую систему, состоящую из органично взаимосвязанных элементов и единиц, в качестве которых выступают ограждающие поверхности (пол, стены, потолок), входные проёмы, источники естественного и искусственного света, мебель и оборудование, предметы искусства и природные компоненты.

Процесс формообразования пространственной среды естественным образом включает в себя композиционную работу, которая предполагает целенаправленную организацию структурных элементов в соответствии с технической и художественной идеей.

В основе композиционного построения интерьера лежат такие закономерности композиции, как целостность, равновесие и иерархичность. Они проявляются в том, что элементы интерьера группируются в подсистемы, подчиняясь доминирующему компоненту средового ансамбля. Гармонизация среды и реализация закономерностей обеспечиваются путём использования следующих композиционных средств: пропорционирование, масштабность, симметрия, асимметрия, ритм, контраст, нюанс и тождество.

Композиционная организация предметно-пространственной среды выполняет не только системообразующую, но и образно-смысловую роль, выражая художественно-образное содержание проектируемого интерьера.

УДК 711

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ ДЛЯ СТАРТАПОВ**

Высоцкая Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь получило большое развитие студенческое волонтерское движение, которое имеет разные направления, сформированные в соответствии с целями и задачами.

Исследования показали, что мотивация развития волонтерской деятельности основывается на следующем:

- реализация личностного потенциала;
- общественное признание;
- социальная значимость;
- профессиональное ориентирование;
- приобретение социальных, практических навыков;
- возможность активного общения;
- дружеское взаимодействие с единомышленниками;
- приобретение опыта лидерства и социального взаимодействия;
- выполнение общественного долга;
- научная организация свободного времени.

Выделяются следующие направления молодежного волонтерского движения в Республике Беларусь:

- социальное курирование детских домов, пожилых людей;
- медицинская помощь: службы милосердия в больницах;
- педагогическое сопровождение: поддержка детей и подростков;
- социально-психологическая: молодежные психологические службы;
- юридическая поддержка: юридические службы;

- экологическая защита;
- интеллектуальное развитие: организация, проведение интеллектуальных конкурсов;
- спортивная подготовка;
- туристическая подготовка;
- военная подготовка;
- творческое развитие: организация и проведение творческих мероприятий, конкурсов, праздников;
- досуговая деятельность: организация свободного времени детей, подростков и молодежи;
- помощь в реставрационных работах;
- патриотическое воспитание: поиск, восстановление, уход воинских захоронений погибших в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 годов;
- экскурсионная деятельность по достопримечательностям Республики Беларусь;
- изучение и популяризация историко-культурного, природного наследия Белорусского государства;
- ремесленные мастерские: оказание помощи в возрождении традиционных белорусских ремесел;
- информационное обеспечение.

Расширяются и изменяются в зависимости от разрабатываемых и внедряемых на базе основных направлений современные проекты действующих в Республике Беларусь волонтерских организаций для реализации социально значимых проектов, акций, оказания адресной помощи.

Перспективные проекты, разработанные на базе основных направлений молодежного волонтерского движения в Республике Беларусь, являются основой для стартапов.

УДК 655.1

## **ПОЛИГРАФИЯ И УПАКОВКА: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Медяк Д. М.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

До изобретения печатного станка изготовление книг являлось настоящим искусством, но даже с его изобретением изготовление книг все еще можно назвать искусством, так как процесс использовал много ручного труда. Расцвет полиграфии на территории стран СНГ приходится на время существования Советского Союза. Массовые и доступные книги, журналы, газеты были основным источником информации и распространения знаний и идей. Тиражи изданий нередко составляли несколько миллионов экземпляров.

В настоящее время полиграфия имеет несколько направлений: изготовление издательской, упаковочной, защищенной продукции, промышленная полиграфия. Однако издательскую продукцию практически заменили цифровые технологии, а производство книг частично возвращается в сферу прикладного искусства. Защищенная продукция также переходит в цифровой вид. Промышленная полиграфия является придатком отраслей, где она применяется. Наиболее перспективным направлением развития полиграфии можно считать производство упаковки. Становление упаковочной отрасли в Беларуси находится в начале пути.

Упаковка товаров – это активно развивающаяся область, оперативно реагирующая на различные мировые процессы и события: использование цифровых технологий и Интернет-ресурсов, решение экологических вопросов, учет социальных процессов, формирование моды и многое другое.

Специалисты видят развитие упаковочной отрасли в следующих направлениях: интерактивная упаковка; виртуальная упаковка или с дополненной реальностью; упаковка, изготовленная из отходов; упаковка с дополнительной функцией; упаковка как отражение социальных тенденций; «умная» упаковка; упаковка, воздействующая на все органы чувств человека.

Можно сказать, что полиграфия, появившись как средство распространения информации, на сегодняшний день свое развитие и перспективы имеет именно в упаковочной отрасли.

УДК 664.001.12/.18

## **ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Кудина А.В.<sup>1</sup>, Савкова Е.Н.<sup>2</sup>, Павлов К.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Белорусский аграрный технический университет,

<sup>2</sup> Белорусский национальный технический университет,

<sup>3</sup> ООО «НормТест»,

Минск, Республика Беларусь

На рынке пищевой продукции для многих производителей является основной тенденция «better-for-you», которая проявляется в упаковке пищевых продуктов и помогает привлекать внимание потребителя. После развития многих проектов в 2021 году, на рынок выйдет съедобная пищевая

упаковка, не производящая отходов: съедобные обертки для печенья, батончиков и других продуктов из натуральных материалов, таких как картофель, рисовая бумага, морские водоросли, сахар и т.д.. Другие экологичные достижения включают соевые чернила, биоразлагаемые пластики и компостируемые материалы. В тексте на упаковке возрастет объем использования прозрачных и полупрозрачных материалов. Как показывают исследования, потребители при прочих равных условиях предпочитают прозрачную упаковку непрозрачной. В современном мире высоких технологий потребители не имеют времени перерабатывать большие объемы информации или не хотят этого делать. В результате используются на упаковках товаров простые, смелые цвета, крупные шрифты и названия из одного слова, которые бросаются в глаза. Активно распространяться тенденция к информированию об истории бренда. Таким образом, ключевыми тенденциями в сфере упаковки пищевых продуктов на 2021 год станут повышение экологичности, прозрачности (в прямом и переносном смысле) и информативности.

### **Литература**

1 FOOD TECHNOLOGIST.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://foodtechnologist.ru/2018/04/05/sedobnaya-upakovka-uzhe-realnost/>. – Дата доступа: 30.03.2021.

УДК 658.788.4

**АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ УПАКОВКИ,  
УТРАТИВШЕЙ СВОИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА**

Вага И.И., Барановский И.В.

Государственное научное учреждение «Институт жилищно-коммунального хозяйства национальной академии наук Беларуси»

Минск, Республика Беларусь

В структуре твердых коммунальных отходов (ТКО) остается значительное количество отходов потребления, рециклинг которых затруднен или не возможен. Это утратившая свои потребительские качества упаковка и тара из пластика и композиционных материалов (сильнозагрязненная, трудноидентифицируемая).

В Республике Беларусь ежегодный объем образования полимерных отходов в составе ТКО порядка 280000 тонн в год, из этого количества отходы полимерной упаковки составляют более 140,5 тыс. тонн или 14,7 кг на 1 жителя.

Объемы образования сложно- или неперерабатываемой полимерной и комбинированной упаковки, в Республике Беларусь составляют 108 896,0 тонн, в том числе: неперерабатываемой – 62595,7, сложно перерабатываемой – 46300,3.

Анализ структуры использования такой упаковки показывает, что наибольшие объемы приходятся на производство потребительских товаров. Так, в разряде неперерабатываемой упаковки на производство продовольственных товаров приходится 64,8 %, непродовольственных товаров – 8,9 %, а на медицинские товары – 0,6 %, общественное питание и торговлю 4,0 % и 21,7 % соответственно. Аналогичный баланс наблюдается и в отношении сложно перерабатываемой упаковки, в этой части на

производство продовольственных товаров приходится 70,6 %, непродовольственных товаров – 1,1 %, а торговлю – 28,3 %.

В настоящее время в мировой практике существует несколько способов утилизации отходов перерабатываемой и сложно перерабатываемой упаковки: захоронение в составе ТКО; сжигание; приготовление топлива для цементных заводов (RDF-топлива). Однако с экономической и экологической точек зрения наиболее целесообразна замена перерабатываемой упаковки на биоразлагаемую перерабатываемую.

УДК 504.06:624.798

## **ЦИРКУЛЯРНАЯ ЭКОНОМИКА В ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Садовская А.В.<sup>1</sup>, Франко Е.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет,

<sup>2</sup>Белорусский государственный аграрный университет

Минск, Республика Беларусь

В модели замкнутого цикла соединены процессы производства ПЭТ материала, производства продукции из сырья (преформы), использование продукции для различных целей, сбор и сортировка, переработка вторичного сырья и повторное использование. В данную модель целесообразно включать такие элементы как продукт как услуга (возвратная упаковка), продление жизненного цикла продукции, циркулярные поставки материалов, улучшение упаковки за счет замены материалов на другие виды (вместо ПЭТ упаковок для яиц использование упаковки из формованной бумажной массы), дальнейшая утилизация и переработка rPET.

При переработке ПЭТ бутылок возникают трудности по их переработке вместе с нанесёнными ПВХ этикетками, так как ухудшается качество производимых вторичных материалов и ассортимент продукции из переработанного пластика, а также термоусадочная этикетка из ПВХ не может отделяться от хлопьев ПЭТ при сепарации в процессе переработки и в итоге невозможно получить однородное вторичное ПЭТ-сырьё. Данное обстоятельство вызвало необходимость внесения изменений в ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

Примеры внедрения экономики замкнутого цикла: сбор ПЭТ бутылок, направление на переработку, добавление в сырьё и использование при производстве широкого ассортимента товаров: получать полиэфирные волокна и производить из них декоративные подушки, одеяла, кресла и другие товары; производство продукции (вода, напитки) в гРЕТ упаковке (вторично переработанного материала). При этом на территории ЕАЭС вся выпускаемая и используемая упаковка должна соответствовать требованиям технического регламента ТР ТС 005/2011, в Беларуси также выпускаться с соблюдением требований государственных стандартов или других видов ТНПА.

УДК 664.8/9.036.55

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ УПАКОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

Кудина А.В.<sup>1</sup>, Савкова Е.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Белорусский аграрный технический университет,

<sup>2</sup> Белорусский национальный технический университет,

Минск, Республика Беларусь

В настоящее время потребительский рынок продуктов питания фокусируется на здоровом и экологически «чистом» питании. Актуальная тенденция «better-for-you» в полной мере проявляется в упаковке. Сегодня во всем мире установлено 5 тенденций на пути совершенствования упаковки: экологичность, прозрачность, безопасный дизайн, упрощение, on-brand (история бренда).

С целью повышения экологичности упаковки в РБ реализуется программа разработки государственных стандартов на основе международных и европейских стандартов в области установления требований к экологически безопасной (в том числе биоразлагаемой) упаковке и методам ее испытаний [1]. С 1 апреля 2021 г. вводятся в действие 8 государственных стандартов, устанавливающих методы определения способности пластмасс к полному аэробному биоразложению в различных средах: в водной среде (СТБ ISO 14851-2020 и СТБ ISO 14852-2020), почве (СТБ ISO 17556-2020) и в контролируемых условиях компостирования (СТБ ISO 14855-2020). 3 государственных стандарта касаются требований и оценки способности пластмасс к компостируемости (СТБ ISO 17088-2020, СТБ EN 14995-2020, СТБ ISO 16929-2020). СТБ EN 17033-2020 устанавливает требования к биоразлагаемым пленкам из термопластических материалов для мульчирования в сельском хозяйстве и

садоводстве, в том числе к их упаковке, а также содержит методы их испытаний. Поэтапно в РБ будет снижаться использование полимерной упаковки с её замещением на экологически безопасную упаковку.

### **Литература**

1 Госстандарт Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// gosstandart.gov.by/](http://gosstandart.gov.by/). – Дата доступа: 29.03.2021.

УДК 658.5

## **ВЫЯВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ НАДЕЖНОСТИ ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УРОВНЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Коротыш Е. А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Одна из главных задач в повышении эффективности эксплуатации оборудования является оптимизация трудовых и материальных ресурсов на поддержание техники в рабочем состоянии. Особая роль в снижении затрат в процессе эксплуатации принадлежит мероприятиям по улучшению эксплуатационной технологичности конструкции машин, основной смысл заключается в обеспечении приспособленности их элементов к проведению технического и технологического обслуживания.

Для решения задачи оценки характеристик надежности, в первую очередь может быть использована информация, получаемая на этапе реальной эксплуатации оборудования. Негативной стороной эксплуатационных наблюдений является малый объем статистических данных. Количество ремонтов и их продолжительность непосредственно

вливают на качество и объем производства. Чем меньше время нахождения машин и цехов в ремонте, тем эффективнее работа на производстве. Результаты таких исследований могут быть использованы при решении задач оперативного и стратегического управления.

Уровень организации производства и труда в системе управления процессами обеспечения технологичности выполняет роль обратной связи, т. е. характеризует возможности конкретного производства реализовать заданные или рассчитанные показатели технологичности. Оба показателя связаны с основными и между собой, тем самым дополняя общую систему оценки технологичности.

С точки зрения производственной, новая конструкция будет считаться технологичной, а следовательно эффективной в том случае, если дополнительная прибыль, полученная в результате освоения, выпуска и реализации новой продукции, обеспечит рентабельность не ниже средней сложившейся рентабельности на предприятии – изготовителе.

УДК 663.233

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ПОРОШКОВ**

Яралиева З.А.

Дагестанский государственный технический университет

Махачкала, Россия

Производство вин и винных напитков всегда сосредоточено в местах выращивания винограда. Доставка готовой продукции в стеклянных бутылках, либо в другой таре на большие расстояния сопряжена со значительными финансовыми затратами, а климатические условия ограничивают время транспортировки вина в неотапливаемых

транспортных средствах. В связи с этим, возникла проблема переработать виноград таким образом, чтобы продукт выдерживал длительные сроки хранения и транспортировку, отличался высоким качеством и имел небольшую массу.

При выполнении аналитического обзора научно-технической литературы по изучаемой проблеме авторы отметили возросший интерес исследователей к проблеме переработки винограда, выращенного в регионах Северо-Кавказского и Южного федеральных округов, на порошкообразные пищевые добавки [1]. В трудах различных авторов анализируется химический состав винограда, выращенного в горно-долинной и северо-западной зонах Дагестана [2]. Среди существующих способов продления сроков хранения виноградного сырья особо выделяется криогенная обработка, с получением низкотемпературных криопорошков [3].

Объектами исследования был виноград обычных и изюмных сортов: Бор кара, Баят капы, Гюляби дагестанский, Борю изюм, Будаи шули, Бору коз изюм, который обладает комплексом технологических характеристик, позволяющим использовать их для производства винных напитков не только по классической технологии, но и с помощью вакуумной СВЧ-сушки и криоизмельчения для последующего использования в виноделии в течение всего года.

В работе теоретически обоснованы и экспериментально проверены режимные параметры подготовки, замораживания и вакуумной СВЧ-сушки сырья, позволяющие сохранить нативные свойства сырья при производстве винных напитков, сопоставимых по качеству с напитками, выработанными по традиционной технологии. Принципиально важным моментом является то, что в качестве сырья для криопорошков применяли мякоть с виноградной кожицей и семенами, а их регидратация осуществлялась путем

добавления легкой воды в соотношении 1: (3-6) до содержания сахара  $20 \pm 2$  г/л.

Вакуумная СВЧ-сушка с использованием рекомендованных авторами режимных параметров не вызывает значительных изменений физико-химических показателей, а также потерь фенольных веществ плодов и ягод (антоцианов, катехинов, танинов, лейкоантоцианов, флавонолов и флавонов), сохраняя органолептические показатели получаемых винных напитков.

Комплекс органических кислот (винная, яблочная, молочная, янтарная) также не претерпевает количественных изменений в высушенном сырье. Этот фактор также обеспечивает достижение вкуса, свойственного высококачественным красным винным напиткам из используемых в работе сортов винограда.

Предложенная технология производства винных напитков может быть реализована в регионах, где виноград в принципе не может выращиваться, на основе производства вин из сублимированного виноградного сырья. Это позволит сократить транспортные расходы по доставке продукта потребителям. Ещё одним несомненным достоинством является возможность производства винных напитков без привязки ко времени сбора урожая.

Разработанная технология апробирована в лабораторных условиях кафедр пищевого профиля ДагГТУ и в опытно-производственных условиях ООО «Кизлярский консервный завод».

### **Литература**

1. Ханикаев Д.Н. Химический состав ягод винограда разных сортов в условиях РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т. 54. № 3. – С. 165-169.

2. Рамазанов О.М., Рамазанов Ш.Р., Магомедов М.Г. Химический состав столового винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. № 3. – С. 35-40.

3. Касьянов Г.И., Яралиева З.А., Ахмедов М.Э. Технология плодово-ягодных криопорошков. Краснодар: Экоинвест, 2018. – 155 с.

УДК 663. 227

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВИННЫХ НАПИТКОВ ИЗ КРИОПОРОШКОВ**

Яралиева З.А.

Дагестанский государственный технический университет

Махачкала, Россия

Изготовление винного напитка из криопорошка винограда включает в себя регидратацию криопорошка, сульфитацию, энзимацию, закладку чистой культуры дрожжей, предварительное брожение с мацерацией, прессование, сульфитацию, брожение, формирование, стабилизацию вина [1].

Регидратация осуществляется путём добавления воды в сублимированный порошок в соотношении 1:(3-6) (1 кг сухого сырья на 3-6 л воды). Для ускорения регидратации продукт с водой перемешивают. Приведенный уровень соотношения сырья и воды успешно использован в условиях производства винного напитка в объеме 50 л.

Затем осуществляют сульфитацию и энзимацию. В полученный регидратированный раствор добавляют оксид серы в количестве 75 мг на 1 л. На этом же этапе добавляют ферменты.

После этого закладывают чистую культуру дрожжей (например, французских– 25 г/ 100 л). Процесс брожения и мацерации осуществляют в

течение 5 дней при медленном перемешивании, при этом происходит переход фенольных и красящих веществ в виноматериал. Установку температурного режима процесса брожения производят в зависимости от того, какое вино ожидается получить – молодое или выдержанное. Затем осуществляют отделение мезги от раствора путём её прессования.

Сульфитировать продукт можно добавлением 20 мг  $\text{SO}_2$  на 1 л. Формирование винного напитка происходит в среднем в течение примерно 28 дней, затем стабилизация напитка, после чего осуществляют розлив и хранение.

Из криопорошков получен винный напиток со следующими характеристиками:

В таблице 1 приведены результаты по определению численных значений физико-химических характеристик винного напитка, изготовленного по разработанной технологии: активная кислотность, содержание алкоголя, массовая концентрация сахаров, титруемых кислот, летучих кислот, экстрактивность, относительная плотность, содержание кислот в готовом вине.

Таблица 1. – Физико-химические показатели винного напитка из криопорошка винограда

Показатели	Норма	Результат
Активная кислотность напитка (рН)	3,0-4,2	3,5±0,1
Алкоголь, % об.	>9	10,97±0,06
Массовая концентрация:		
- сахаров, г/дм <sup>3</sup>	<4,0	5,4±0,2
- титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	>4,0	6,4±0,1
- летучих кислот, г/дм <sup>3</sup>	<1,2	0,52±0,08
- экстрактивность, г/дм <sup>3</sup> (общая/невосстановленная)	>18,0	27,9±0,3/ 24,5±0,9
Относительная плотность, d		0,9993±0,0002
Содержание в готовом вине:		
Винной кислоты, г/л	1,5-5,0	2,29±0,14

Яблочной кислоты, г/л	< 5,0	1,61+0,32
Молочной кислоты, г/л	0,5-2,5	0,51+0,06
Янтарной кислоты, г/л	0,25-1,0	1,33
Отношение органических кислот: - сумма (молочная кислота + яблочная кислота)		2,12
- винная кислота/ сумма (молочная кислота + яблочная кислота)		1,08
- винная кислота/ яблочная кислота		1,4

Как видно из данных таблицы, полученные из криопорошков напитки, имеют высокие технологические показатели.

### Литература

1. Касьянов Г.И., Яралиева З.А., Ахмедов М.Э. Технология плодово-ягодных криопорошков. Краснодар: Экоинвест, 2018. – 155 с.

УДК 664.66.016.022.3

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВИНОГРАДНЫХ КРИОПОРОШКОВ

Яралиева З.А.

Дагестанский государственный технический университет

Махачкала, Россия

В ДагГТУ выполнены исследования по изучению химического состава криопорошков [1-3]. Объектами исследования являлся виноград дагестанских обычных и изюмных сортов: Бор кара, Баят капы, Гюляби Дагестанский, Борю изюм, Будай шули, Бору коз изюм, выращенный в горно-долинной зоне Дагестана (Россия) в сентябре 2019 года. При выполнении работы качественный состав сырья и криопорошков определяли с использованием аналитических приборов и лабораторного оборудования кафедры технологии продуктов питания и экспертизы ДГТУ. Часть исследований выполнялось с нашим участием в лабораториях

Института физики и Горного ботанического сада Дагестанского научного Центра Российской академии наук.

Определение химических и микробиологических показателей безопасности исходного сырья и готовой продукции проводили в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза, действующими государственными стандартами на методы физико-химического анализа: ИК, УФ и атомно-абсорбционной спектроскопии, газожидкостной и высокоэффективной хроматографии.

Изменение температуры продукта в процессе сушки определяли с помощью инфракрасного термометра, Гранулометрический состав криопорошков определяли с использованием счётчика «Культера ТА-12». В таблице 1 приведен химический состав криопорошков, полученных из винограда, выращенного в горно-долинной зоне Дагестана.

Таблица 1. – Химический состав криопорошков, полученных из винограда, выращенного в горно-долинной зоне Дагестана

Наименование компонентов	Содержание компонентов в 100 г винограде сорта:					
	Бор кара	Баят капы	Гюляби Дагестанский	Борю изюм	Будай шули	Бору коз изюм
Калорийность, кКал	327,4	333,5	331,5	326,6	331,3	286
Белки, г	5,5	5,7	5,6	5,5	5,7	5,2
Жиры, г	2,6	3,5	2,7	2,6	2,9	2,5
Углеводы, г	70,5	69,8	71,2	70,3	70,6	71,5
Пищевые волокна, г	9,8	9,6	9,8	9,7	9,8	9,7
Вода, г	11,6	11,4	10,7	11,9	11,0	11,1
Ненасыщенные жирные кислоты, г	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Зола, г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Насыщенные жирные кислоты, г	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Моно- и дисахариды, г	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6
Витамин РР, мг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
β-каротин, мг	36	36	36	36	36	36
Витамин С, мг	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Витамин Е (ТЭ), мг	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Как видно из приведенных в таблице 1 данных, химический состав виноградных криопорошков содержит значительные количества биологически активных компонентов.

### **Литература**

1. Ахмедов М.Э., Яралиева З.А. Особенности химического состава плодов и ягод, выращенных в предгорных районах Дагестана. В сборнике: Инновационные технологии и безопасность пищевых продуктов. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. – С. 220 – 223.

2. Джаруллаев Д.С., Яралиева З.А. Новая технология производства криопорошков из плодов //Пищевая промышленность. 2013. – № 12. – С. 48 – 49.

3. Касьянов Г.И., Яралиева З.А., Ахмедов М.Э. Технология плодово-ягодных криопорошков. Краснодар: Экоинвест, 2018. – 155 с.

УДК 663.813

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КРИОПОРОШКОВ**

Яралиева З.А.

Дагестанский государственный технический университет

Махачкала, Россия

Среди существующих способов продления сроков хранения виноградного сырья особо выделяется криогенная обработка, с получением низкотемпературных криопорошков [1]. При переработке винограда на виноматериалы уделялось внимание биохимическому составу сортов винограда и новых рас дрожжей [2]. В период сушки растительного сырья учитывали влияние состава и тепловых режимов на изменение физико-химических и антимикробных свойств сухих порошков [3]. Оптимизировать процесс удаления влаги из растительного сырья стало возможным с помощью методов математического планирования эксперимента. Интенсифицировать процесс сушки растительного сырья, для производства порошкового напитка, стало возможным за счет использования пенообразующих добавок. Изучены физико-химические показатели вторичных ресурсов переработки винограда и других плодов [4]. Реализация этого направления позволяет повысить эффективность производства и снизить себестоимость готовой продукции. Целью исследования была разработка технологии виноградных криопорошков. Поставлена задача обосновать целесообразность переработки целых ягод винограда, с кожицей и семенами, в криопорошки, предназначенные для производства винных напитков по технологии классического дрожжевого брожения. При выполнении исследований решались вопросы подбора сортов винограда, районированные в местных условиях выращивания,

подготовки целых ягод винограда к сушке. Технология получения сублимированного порошка из мезги обеспечивает сохранность веществ, формирующих цветообразование: антоцианов, хлорофиллов, каротиноидов, дубильных веществ и других полифенолов. На рисунке представлен цех изготовления криопорошков из плодово-ягодного сырья.

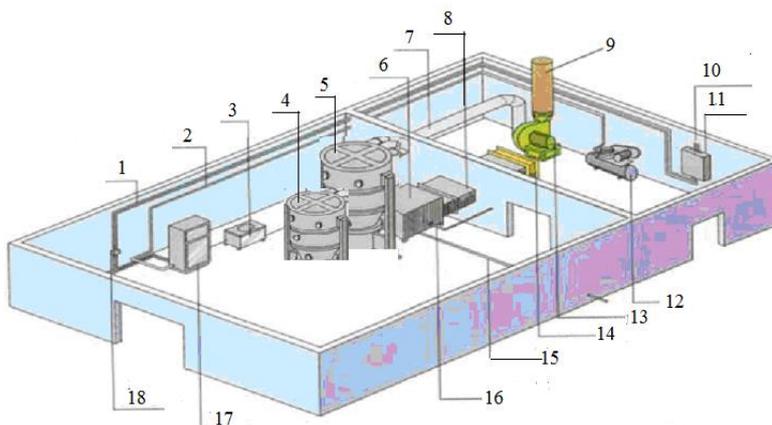


Рис. Цех изготовления криопорошков из плодово-ягодного сырья

1- порошковая линия, 2 - сжатый воздух, 3 - жидкостная тележка, 4-гомогенизатор, 5 - вакуумная СВЧ-сушилка, 6 - криомельница, 7-вытяжка воздуха, 8 - впускной воздуховод, 9-эклифлер, 10-контроль порошка, 11-сборник, 12-воздушный компрессор, 13-воздуходувка, 14- воздухоотводчики, 15-охлаждающая водяная труба, 16-паровая труба, 17- шкаф управления, 18 - переключатель

Новая технология апробирована на Кизлярском консервном заводе Дагестана.

### Литература

1.Надыкта В.Д., Щербакова Е.В., Ольховатов Е.А. Технология порошкообразных пищевых добавок //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 131. – С. 659-671.

2.Лисовец У.А., Агеева Н.М. Влияние новых рас активных сухих дрожжей на химический состав белых столовых виноматериалов // Евразийский союз ученых. 2015. № 10-2 (19). – С. 81-83.

3.Chandrasekar, V.; Gabriela, J.; Kannan, K.; Sangamithra, A. Effect of foaming agent concentration and drying temperature on physicochemical and antimicrobial properties of foam mat dried powder // Asian J. Dairy Food Res. vol. 34, 2015. pp.39-43.

4.Kasyanov G., Davydenko T. High-tech processing of secondary resources of winemaking // Food science and technology, vol. 1, 2017. – pp. 75-80.

УДК 664.8

## **ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СО<sub>2</sub>-ЭКСТРАКТОВ**

Франко Е.П.<sup>1</sup>, Яралиева З.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский аграрно-технический университет,

Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Дагестанский государственный технический университет,

Махачкала, Россия

При переработке значительного числа сельскохозяйственных культур образуется большое количество не утилизируемых отходов. Трудями белорусских и российских ученых разработана технология получения высококонцентрированных экстрактов из растительного сырья, а в качестве экстрагента используется сжиженный углекислый газ под давлением 6,0-6,5 МПа. Основоположниками высоких газожидкостных технологий являются ученые Краснодарской научно-педагогической школы, под научным руководством профессора Касьянова Г.И.

При комплексной переработке плодов тыквы образуется большое количество семян, которые нельзя использовать на семенные цели, а можно получать СО<sub>2</sub>-экстракты [1]. В последние годы разработаны новые способы газожидкостной обработки сырья: Способ холодной стерилизации за счет резкого сброса давления из сырья, пропитанного жидким углекислым газом, способ сверхтонкой гомогенизации сырья по сходному принципу, способ детартрации и другие [2]. Эффективность использования СО<sub>2</sub> в качестве растворителя, основана на полном сродстве биологически активных веществ сырья и жидкого углекислого газа [3]. Их объединяет близкая по значению величина диэлектрической проницаемости.

СО<sub>2</sub>-экстракты и СО<sub>2</sub>-шроты из семян и кожицы винограда относятся к классу натуральных пищевых добавок и обладают антиоксидантными свойствами [4]. СО<sub>2</sub>-экстракты из семян арбузов, дыни и тыквы нашли применение для обогащения состава хлебобулочных изделий [5].

С участием специалистов в области криогенных технологий разрабатываются установки для криообработки и криоконсервирования сырья жидким и твердым диоксидом углерода [6, 7].

### **Литература**

1. Гаджиева А.М., Абасова З.У., Атаева З.А., Касьянов Г.И. Комплексная переработка плодов тыквы, выращенных на территории Республики Дагестан. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. - С. 341-344.

2. Касьянов Г.И. Новый способ получения СО<sub>2</sub>-экстрактов /Касьянов Г.И., Медведев А.М., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В., Фомин С.В. В сборнике: Корреляционное взаимодействие науки и практики в новом мире.

Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. – С. 180-182.

3. Касьянов Г.И. Эффективность использования диоксида углерода в качестве экстрагента. В сборнике: Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2020. – С. 102-105.

4. Касьянов Г.И., Косенко О.В., Тагирова П.Р., Яралиева З.А. CO<sub>2</sub>-продукты из семян и кожицы винограда. В сборнике: Технологические особенности производства и применения CO<sub>2</sub>-экстрактов из растительного сырья. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. – С. 92-94.

5. Касьянов Г.И., Франко Е.П. Биологическое тестирование CO<sub>2</sub>-экстрактов семян бахчевых культур, применяемых в хлебопечении. В сборнике: Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века. Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня образования ФГБОУ ВО "Кубанский государственный технологический университет". Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». 2017. – С. 379-381.

6. Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В. Диоксид углерода как хладагент. В сборнике: Механика, оборудование, материалы и технология. Электронный сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. Редакционная коллегия: Литвинов А.Е., Плоmodityло Р.Л., Коновалова Т.В., Гукасян А.В., Война А.А., Вольченко Н.А., 2019. – С. 396–398.

7. Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В., Фомин С.В. Автоматизированные системы CO<sub>2</sub>-технологий. – Краснодар: Экоинвест 2021. – 110 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Кузьмич В.В., Шункевич В.О., Остапенко И.В.</b> Дистанционное обучение с использованием когнитивных технологий визуализации учебной информации.....	3
<b>Кузьмич В.В., Микульчик С.Ю., Мильто П.В.</b> Когнитивный подход в образовательном процессе.....	4
<b>Микульчик С.Ю., Высоцкая Н.В.</b> Пилотные проекты – двигатели современной науки в Республике Беларусь.....	5
<b>Микульчик С.Ю., Высоцкая Н.В.</b> Современные формы дистанционного обучения.....	7
<b>Кузьмич В.В., Еркович В.В., Микульчик С.Ю.</b> Оптические иллюзии в современном дизайне.....	9
<b>Кашевский П.А.</b> Композиционные закономерности и средства организации элементов предметно-пространственной среды.....	10
<b>Высоцкая Н.В.</b> Перспективные проекты для стартапов.....	12
<b>Медяк Д.М.</b> Полиграфия и упаковка: история и перспективы.....	14
<b>Кудина А.В., Савкова Е.Н., Павлов К.А.</b> Основные тенденции развития упаковки пищевых продуктов.....	15
<b>Вага И.И., Барановский И.В.</b> Анализ объемов образования упаковки, утратившей свои потребительские качества.....	17
<b>Садовская А.В., Франко Е.П.</b> Циркулярная экономика в переработке полимерных упаковочных материалов.....	18
<b>Кудина А.В., Савкова Е.Н.</b> Повышение экологичности упаковки пищевой продукции .....	20
<b>Коротыш Е.А.</b> Выявление статистических зависимостей надежности объектов исследования от организационно-производственного уровня предприятия .....	21
<b>Яралиева З.А.</b> Разработка технологии напитков из виноградных порошков.....	22
<b>Яралиева З.А.</b> Технология винных напитков из криопорошков.....	25
<b>Яралиева З.А.</b> Химический состав виноградных криопорошков.....	27

<i>Яралиева З.А.</i> Особенности технологии производства криопорошков.....	30
<i>Франко Е.П., Яралиева З.А.</i> Высокие технологии производства CO <sub>2</sub> -экстрактов.....	32