

УДК 658.6:005.935.3

**И. Ю. Ухарцева** (ukhartseva@yandex.ru),  
кандидат технических наук, доцент  
Белорусского торгово-экономического  
университета потребительской кооперации

**Ж. В. Кадолич** (cilodak@mail.ru),  
кандидат технических наук, доцент  
Белорусского торгово-экономического  
университета потребительской кооперации

**Л. В. Ткачева** (tkach@gomops.bks.by),  
заведующий сектором по качеству и стандартизации  
Гомельского областного союза потребительских  
обществ, руководитель филиала кафедры  
товароведения продовольственных товаров  
Белорусского торгово-экономического  
университета потребительской кооперации

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ОПЫТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Работа посвящена характеристике современных методов исследования качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. В работе также представлен обзор по применению перечисленных методов в исследовательской работе преподавателей и студентов кафедры товароведения продовольственных товаров Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации и сектора по качеству и стандартизации Гомельского облпотребсоюза.

The work is dedicated to characteristic of modern analysis of quality of alimentary raw materials and foodstuff. The work also presents a review on use of listed methods in research work of lecturers and students of the foodstuff merchandising department of Belarusian Trade and Economics University of consumer cooperatives, and quality and standardization sector of Gomel Regional consumers' associations.

**Ключевые слова:** продовольственное сырье; пищевые продукты; качество; органолептическая оценка; инструментальные методы.

**Key words:** alimentary raw materials; foodstuff; quality; organoleptical estimate; tool methods.

### Введение

Основными факторами, осложняющими контроль качества, являются широкий ассортимент продуктов пищевой промышленности, вырабатываемый большим количеством предприятий-производителей, и появление на продовольственном рынке продукции новых товарных знаков как иностранного, так и отечественного производства. Нередко предприятия, прежде всего новообразованные, с целью сокращения затрат на производство и получение сверхприбылей нарушают технологические процессы, условия производства, хранения и реализации продукции, в результате чего недоброкачественные продукты поступают к потребителю, что представляет угрозу жизни и здоровью населения. Кроме того, присутствие на рынке недоброкачественных и опасных для употребления пищевых продуктов наносит значительный ущерб экономике любой страны. В связи с этим оценка качества продовольственного сырья и пищевых продуктов является первостепенной задачей по обеспечению населения Республики Беларусь качественными и безопасными продуктами питания.

Наиболее древним и широко распространенным способом определения качества продовольственного сырья и пищевых продуктов является сенсорная (органолептическая) оценка, проводимая с помощью органов чувств человека. Интенсификация аграрного сектора и пищевых технологий, применение нетрадиционных видов сырья и материалов ведут к изменениям вкуса и аромата, консистенции и других органолептических показателей качества продовольственных товаров, поэтому до наших дней *органолептическая оценка* не утратила своей актуальности. Сенсорный контроль позволяет оперативно и целенаправленно воздействовать на все стадии пищевых производств. Научно организованный органолептический анализ (особенно таких показателей, как вкус, запах и консистенция) по чувствительности превосходит многие лабораторные исследования.

Органолептика как наука сформировалась во второй половине XX века. Ее разработки эффективно используют при создании новых продуктов, пищевых добавок, в том числе интенсификаторов вкуса, а также для прогнозирования рынка сбыта товаров, при оценке приемлемости для населения новых продуктов, ароматизаторов, нетрадиционных форм приема пищи и т. д.

Развитие сенсорных методов прежде всего необходимо для товароведов, занимающихся изучением вопросов, связанных с качеством потребительских товаров. Технологические пищевые отрасли науки также испытывают острую необходимость в экспресс-анализах органолептических свойств пищевых ингредиентов и готовой продукции.

Согласно ISO 6658 все методы сенсорного анализа можно разделить на экспертные, или аналитические, и методы потребительской оценки. Экспертные методы исследований, в свою очередь, делят на различительные и описательные (рисунок 1) [1].

*Различительные качественные методы* основаны на сравнении двух подобных образцов А и В со слабо выраженными различиями, например:

- метод «Дуо-трио» (*«Duo-Trio» Test* по ISO 10399) – органолептический метод оценки двух пар закодированных проб путем сравнения их с обозначенной стандартной пробой. Применяется в аналитических целях для установления различий по отдельным показателям качества;

- метод парного сравнения (*Paired Companion Test* по ISO 5495) основан на ранжировании двух закодированных проб со слабовыраженными различиями. Метод удобно использовать для выяснения влияния на качество продукта какого-либо фактора: изменения рецептуры, технологии производства или хранения;

- метод «Два из пяти» (*«Two From Five» Test* по ISO 67240) используют для определения слабовыраженных различий;

- треугольный (*Triangle Test* по ISO 4120) метод основан на выборе отличающейся пробы из трех закодированных проб, две из которых идентичны;

- метод «А» – «не А» (*«A» – «not A»* по ISO 8588) заключается в идентификации дегустатором опробованных образцов («А» и «не А») в предложенной серии закодированных проб;

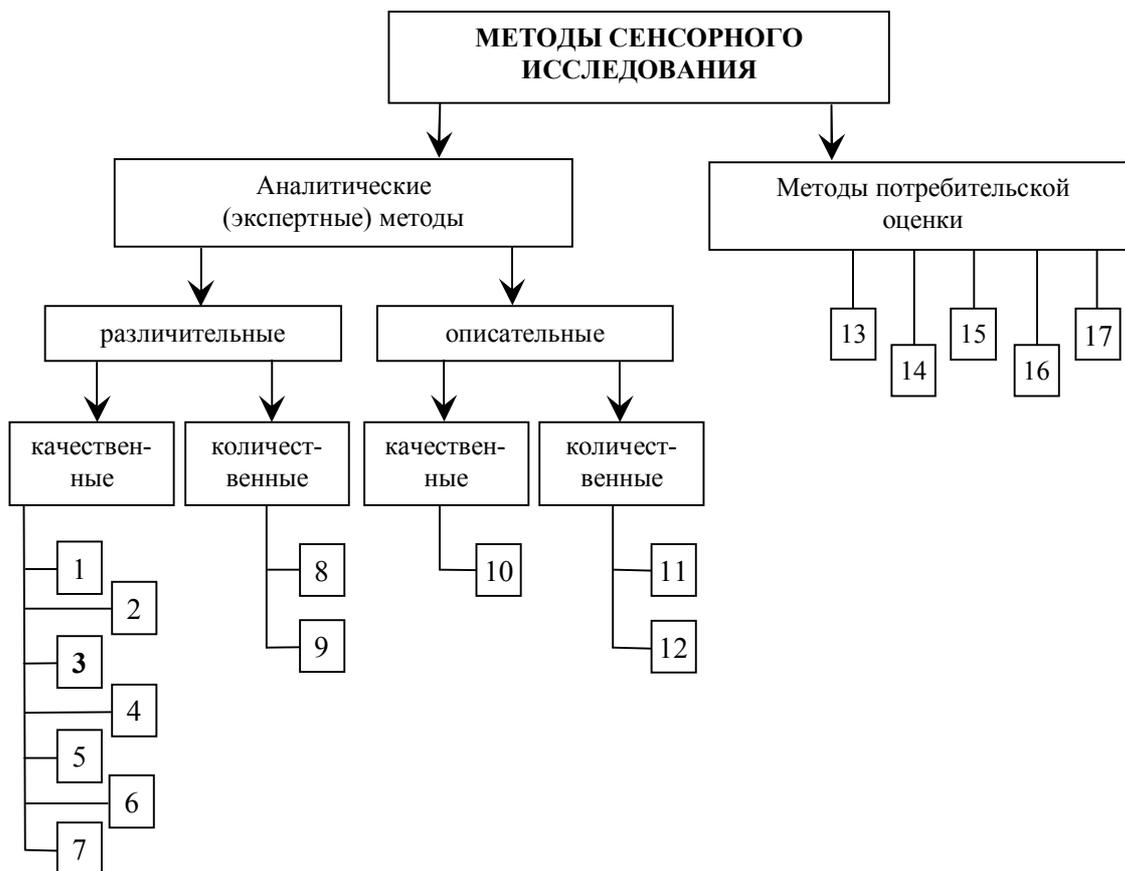
- ранговый метод оценки закодированных проб (*Rank Order Test* по ISO 8587) заключается в размещении их в ряд по порядку изменения интенсивности или степени выраженности заданной характеристики продукта;

- метод многочисленных стандартов – метод выбора из данной серии того образца, который существенно отличается от стандартных образцов, представляющих продукт в нескольких видах (от 2 до 5).

*Различительные количественные методы* позволяют количественно оценить интенсивность определенного свойства, например [1]:

- метод индекса разбавлений (*Dilution Index Method*) предназначен для определения интенсивности запаха, вкуса, окраски продукта по величине предельного разбавления в основном для жидких продуктов. Он позволяет наблюдать изменение того или иного стимула в зависимости от какого-либо фактора (условий производства, хранения) и выразить его в виде абсолютных чисел;

- метод отсчета очков (*Scoring Test*) позволяет количественно оценить качественные признаки продуктов с использованием графической или словесной шкал и применяется при создании новых продуктов для определения оптимальной величины характеристики продукта.



Условные обозначения:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1 – метод «Дуо-трио»;                | 10 – непосредственный описательный метод; |
| 2 – метод парного сравнения;         | 11 – балловый (балльный) метод;           |
| 3 – метод «Два из пяти»;             | 12 – профильный метод;                    |
| 4 – метод «А»-не «А»;                | 13 – метод предпочтения;                  |
| 5 – ранговый метод;                  | 14 – метод ранжирования предпочтений;     |
| 6 – метод многочисленных стандартов; | 15 – метод определения желательности;     |
| 7 – треугольный метод;               | 16 – метод определения «уместности»;      |
| 8 – метод индекса разбавлений;       | 17 – метод определения приемлемости       |
| 9 – метод отсчета очков;             |   |

Рисунок 1 – Классификация методов сенсорной оценки продовольственного сырья и пищевых продуктов

В дегустационном анализе широко применяются и описательные (дескрипторные) методы качественной и количественной оценки. В задачу описательных методов входит использование точной терминологии, не допускающей разночтений. Международные стандарты ISO 6658, ISO 6564, ISO 11036 регламентируют вопросы, связанные с описательными методами сенсорного анализа. К таким методам относят следующие:

- балловый (балльный) метод (*Point Method*), который используют для дифференцированного анализа пищевого продукта, проводимого высококвалифицированными дегустаторами по нескольким качественным показателям, при котором их оценки, выраженные в баллах, суммируются. При этом для каждого признака используются коэффициенты значимости;
- профильный, или дескрипторно-профильный, метод (*Flavour Profile Method*) – органолептический метод оценки совокупности признаков-свойств (аромата, вкуса, консистенции) с использованием предварительно выбранных простых описательных характеристик-дескрипторов. Метод подразумевает словесное описание и количественное выражение органолептических свойств, оцениваемых в баллах и графически. Характерные нюансы признаков, их интенсивность, порядок проявления оттенков, последствие называются профилем продуктов. Этот метод можно применять для оценки качества продуктов со сложной характеристикой признаков и при разработке новых продуктов с заданными потребительскими свойствами;

- непосредственный (простой) описательный метод, результаты которого включены практически в каждый ТНПА на пищевые объекты и регламентируют их стандартные органолептические показатели. Метод достаточно простой, не требует больших временных, материальных и энергетических затрат. Приведенные в каждом стандарте органолептические показатели качества можно рассматривать как систему ориентиров, которая позволяет быстро определить требуемые показатели качества при приемке товаров и отнести продукт к тому или иному сорту или категории.

При потребительской оценке результаты испытаний основаны на интегрированном восприятии, обычно выражаются в виде симпатии или антипатии и основаны на гедоническом принципе «нравится–не нравится» [1; 2].

*Методы потребительской оценки* используют для исследования реакции потребителей на пищевой продукт (например, новинку) или при внесении изменений в технологию, условия транспортирования или хранения. Данные методы успешно применяются в практике маркетологов для оценки конкурентоспособности продукции и восприятия нового продукта.

К методам потребительской оценки относят следующие:

- метод предпочтения, который применяют для определения предпочтения одного продукта относительно другого на стадии улучшения его характеристик или для определения конкурентоспособности товарного знака. Метод основывается на интуитивных ответах потребителей и дает полное и исчерпывающее впечатление о предпочтениях целевой аудитории;

- метод ранжирования предпочтений применяется для определения возрастания или убывания предпочтений в линейке предложенных образцов. Он может применяться не только для комплексной органолептической оценки продукта, но и для оценки изменяемого свойства продукта;

- метод определения приемлемости продукта позволяет оценить уровень приемлемости продукта. В этом случае потребители на основе личных ощущений оценивают свое впечатление при помощи гедонической шкалы, которая может быть выполнена в виде как словесного описания, так и графической шкалы рисунков. Последняя применяется, когда целевой аудиторией являются дети;

- метод определения желательности позволяет оценить уровень желательности продукта или изменяемого свойства, когда потребители на основе личных ощущений оценивают свое впечатление при помощи гедонической шкалы;

- метод определения «уместности» применяется для оценки эффекта воздействия внешних факторов (времени приема пищи, культурных традиций и т. п.), влияющих на органолептическое восприятие потребителей.

Многие из перечисленных методов сенсорного анализа находят применение в практике научно-исследовательской работы преподавателей [3–5], при выполнении курсовых, дипломных и магистерских работ студентов и магистрантов товароведной и экономической специализаций [6; 7]. В частности, применение профильного метода в научной работе сотрудников профессорско-преподавательского коллектива кафедры товароведения продовольственных товаров позволило определить особенности сенсорных свойств образцов печенья с заменой жиросодержащего компонента на майонез с целью установления влияния изменения рецептуры на сенсорные свойства готового продукта [3]. В работе «Технология и потребительские свойства нового вида сухих завтраков – ржаных сухариков» [4] проведена дескрипторно-профильная оценка ржаных сухариков. При выполнении кафедральной научно-исследовательской работы по теме «Разработать и внедрить новый конкурентоспособный ассортимент плодоовощных консервов на основе местного сырья» [5] также апробированы описательные методы дегустационного анализа при разработке рецептур и технологических инструкций на новые виды овощных консервов (овощи маринованные «Ассорти с цветной капустой», «Ассорти с белокочанной капустой»; салаты из свежих овощей «Золотистый», «Свежесть», «Морковно-яблочный»; овощная икра «Закусочная», «Обеденная»; соусы «Молодежный», «Пектиновый» и др.). По разработанной документации на ЧУП «Калинковичский производственный комбинат» были изготовлены 11 опытных партий продукции. Внедрение нового ассортимента плодоовощных консервов в первую очередь обусловило социальный эффект, который заключается в использовании в производстве дешевого местного сырья (тыквы, кабачков, яблок, капусты, моркови), что обеспечивает снижение себестоимости и розничных цен консервной продукции и повышение рентабельности производственных предприятий, а также расширение и обновление ассортимента плодоовощных консервов. Все это способствует максимальному удовлетворению запросов потребителей как городского, так и сельского сегментов рынка в диетическом и лечебно-профилактическом питании, что является обязательным компонентом в системе предупредительных и оздоровительных мер.

Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения нового ассортимента плодоовощных консервов составил 250,8 млн р. [5].

В настоящее время исследование качества продовольственного сырья и пищевых продуктов посредством органолептического анализа остается полноправным средством контроля их качества и товароведной экспертизы, однако более достоверными являются *инструментальные (измерительные) методы* анализа с использованием современного высокочувствительного оборудования (рисунок 2) [8].

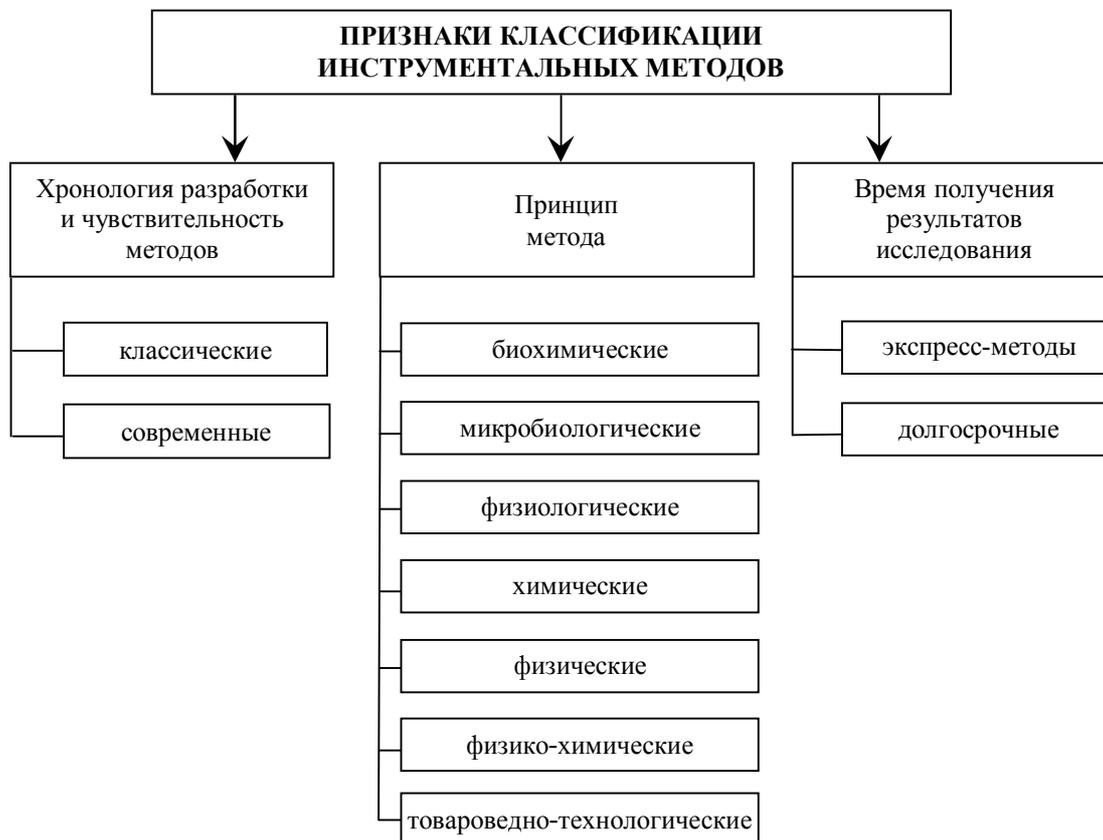


Рисунок 2 – Классификация инструментальных методов оценки качества продовольственного сырья и пищевых продуктов

*Классические измерительные методы* – физические и химические методы, разработанные в XVII–XX веках и не утратившие значимости на современном этапе. Особенностью классических методов является преобладание разрушительных операций при подготовке образцов к определению конечного результата, сравнительно невысокие чувствительность и точность измерений. Однако, несмотря на это, многие классические методы широко применяются и в настоящее время, так как обладают высокой достоверностью при определении макропоказателей, для которых не требуется высокая чувствительность и точность. Примерами таких методов могут служить гравиметрические методы, метод Бертрана для определения содержания сахаров, метод титрования для определения общей кислотности и др.

*Современные измерительные методы* отличаются от классических более высокой чувствительностью, меньшими затратами времени на проведение испытаний. Для этих методов характерно использование усовершенствованных средств измерения, нередко с высокой точностью. Наряду с указанными достоинствами для этих методов часто требуются хорошо оборудованные испытательные лаборатории и высококвалифицированный персонал, что увеличивает затраты на исследования. Наиболее распространенными современными измерительными методами являются хроматографический, спектральный, потенциометрический, рефрактометрический, реологический анализ, микроскопирование и др.

В зависимости от того, какие процессы лежат в основе метода (принцип метода), инструментальные методы классифицируют на биохимические, микробиологические, физиологические, товароведно-технологические, химические, физические, физико-химические. Современная нормативная база располагает необходимыми ТНПА, регламентирующими порядок осуществления контроля качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

В основе *биохимических методов* лежат биохимические процессы. Методы используются для контроля качества сырья, плодов и овощей в процессе хранения; для оценки пищевой и биологической ценности пищевых продуктов; при проведении научно-исследовательских работ.

*Микробиологическое тестирование* необходимо для обеспечения качества и безопасности продуктов. С его помощью определяют степень обсемененности продуктов микроорганизмами, вызывающими порчу товаров. Специальным биолого-санитарным методом устанавливается наличие в продуктах микроорганизмов (бацилл паратифа и ботулизма, протей, бактерий группы кишечной палочки, сальмонелл, золотистого стафилококка и др.), вызывающих пищевые отравления и заболевания людей [9–11].

В настоящее время для этих целей используется метод традиционного посева и тестирование бактометром (новейшей компьютерной диагностикой) на наличие микробиологического загрязнения [12].

*Физиологические (биологические) методы* контроля широко используются при разработке новых продуктов питания, применении новых, нетрадиционных видов сырья, новых пищевых добавок, новых упаковочных материалов. Этими методами исследуют радиопротекторные свойства, лечебный эффект, усвояемость, реальную энергетическую ценность, канцерогенность, токсичность продовольственного сырья и пищевых продуктов.

*Химические методы* широко используются в экспертизе для установления химического состава пищевых продуктов и их соответствия требованиям ТНПА. Ими определяют показатели качества сырья, а также изменения, происходящие в пищевых продуктах при транспортировании, хранении и реализации. Это методы аналитической, органической и биологической химии, основанные на химических свойствах веществ, способности их принимать участие в какой-либо специфической химической реакции.

Из *физических методов* в исследованиях качества пищевых продуктов чаще всего применяют оптические и реологические методы. Использование реологических методов, например, позволяет оценивать ряд технологических и качественных показателей майонезов [13; 14], мясного фарша, вязкости меда, растительных масел, липкости сыра, упругих свойств теста с использованием соответствующих измерительных приборов: реостатов, структурометров, альвеографов. Для измерения вязкости белковых структурированных молочных продуктов (молоко, сливки), а также систем, обладающих малой аномалией вязкости (например, смеси мороженого после составления и перемешивания), используют вискозиметры капиллярные и с падающим шариком.

*Физико-химические методы* исследования применяются для контроля производства и управления технологическими процессами, при выполнении научных исследований, проведении различных экспертиз и сертификационных испытаний. Эти методы характеризуются быстротой выполнения анализа, высокой степенью точности и малым количеством пробы при анализе.

Поскольку определение качества пищевых продуктов – сложная аналитическая задача, при ее решении следует не только правильно выбрать метод анализа исследуемого объекта. Необходимо также учитывать особенности состава и физико-химической структуры продукта. Так, например, анализ структуры веществ с использованием методов ИК-спектроскопии сводится к регистрации характеристических полос поглощения и их отнесению к соответствующим структурным элементам с учетом численных значений частот максимумов поглощения, контура (формы) и интенсивности полос [15; 16]. Сотрудниками кафедры впервые методами ИК-спектроскопии были исследованы нативные и экструзионные крахмалы [17]. В работе [18] представлены результаты исследований по оценке содержания в пищевых продуктах свинца и кадмия методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Известно, что кадмий и свинец входят в список наиболее опасных токсических элементов, обязательных для контроля в сфере международной торговли в соответствии с решением объединенной комиссии ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организации ООН) и Всемирной организации здравоохранения. Методика определения показателя микротвердости ржаных сухариков усилиями автора работы [19] регламентирована новым ТНПА.

В исследовании качества пищевых продуктов широкое распространение получили и методы термического анализа. В работах [20; 21] изучены процессы изменения свойств майонезов под воз-

действием температурного фактора и предложен алгоритм анализа термостабильности пищевых эмульсий по трехбалльной системе.

С целью изучения пригодности сырья для переработки, проверки свойств товара, проявляющихся в процессе непосредственного употребления, используют товароведно-технологические методы. Эти методы позволяют подобрать оптимальные режимы производства продукции с высокими потребительскими свойствами [22; 23].

В последние годы упаковочная промышленность предлагает большое количество новых видов упаковок для пищевых продуктов с использованием различных материалов, среди которых на первое место в мире уверенно вышли полимерные и комбинированные материалы. Они занимают лидирующие позиции, поскольку сохраняют высокое качество пищевых продуктов в течение длительного времени, эффектно представляют товар при продаже, максимально облегчают открывание, приготовление и употребление продукта, имеют минимальную массу и стоимость. Современными физико-механическими и физико-химическими методами было исследовано изменение свойств полимерных упаковочных материалов под действием ультрафиолетового излучения и установлена взаимосвязь их долговечности с физической структурой полимера. Была предложена оценка упругих свойств твердых тел на микроуровне с помощью фотодеформационного эффекта как метода прогнозирования долговечности твердых тел, подвергающихся воздействию факторов окружающей среды, и разработаны рекомендации по применению упаковочных материалов для пищевых продуктов при хранении в различных условиях [24; 25].

Повышение безопасности продуктов питания и предотвращение попадания на продовольственный рынок фальсифицированной и некачественной продукции обусловили необходимость совершенствования классических методов анализа с целью повышения их точности, адаптации известных методов к объектам продовольственной направленности, а также разработки новых *экспресс-методик*.

Метод электротно-термического анализа (ЭТА), изначально разработанный для исследования явления поляризации в электретах [26; 27], в последнее время применяют для оценки физико-химических характеристик растительных масел [28; 29]. Методологическая обоснованность применения ЭТА для исследования пищевых жиров состоит в том, что основные компоненты масел содержат полярные функциональные группы и ненасыщенные химические связи, вследствие чего способны к ионизации, поляризации и переносу электрического заряда. Эти явления также могут происходить вследствие порчи при окислении, внесения загрязнений, нарушений типового состава и технологии производства масла.

Многие из вышеописанных методов применяются для оценки качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов лабораториями по качеству перерабатывающих предприятий потребительской кооперации. Например, согласно области аккредитации (аттестат аккредитации № ВУ/ 112 02.2.0) сектора по качеству и стандартизации Гомельского облпотребсоюза испытания проводятся по следующим видам продовольственных товаров: хлеб и хлебобулочные изделия (органолептические показатели, влажность, кислотность, пористость мякиша, массовая доля сахара и жира); продукты из говядины, свинины и мяса птицы (органолептические показатели, массовая доля поваренной соли, влаги, нитрита, крахмала, общего фосфора); продукты из шпика (органолептические показатели, массовая доля поваренной соли); полуфабрикаты мясные (органолептические показатели, массовая доля поваренной соли, влаги, белка, жира, хлеба); пельмени замороженные (органолептические показатели, массовая доля поваренной соли, влаги, жира); плодоовощная продукция (нитриты); овощи и плоды соленые и моченые (органолептические показатели). В Гомельском облпотребсоюзе разработаны программы производственного лабораторного контроля по показателям качества хлебобулочных и кондитерских изделий, меда натурального и искусственного, мясных товаров, продуктов переработки плодов и овощей и другой продукции, вырабатываемой системой потребительской кооперации Гомельской области, а также программы лабораторного контроля по микробиологическим показателям и производственного контроля по показателям безопасности чужеродных веществ в сырье и готовых изделиях. В настоящее время в связи с вступлением в действие с 1 июля 2013 года технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» на производственных предприятиях осуществляется активное внедрение системы НАССР. Сертифицированные системы НАССР уже внедрены в ОСП «Производственный комбинат» Лельчицкого райпо, ЧУП «Донаприс» (г. Речица) и Житковичском райпо. Сертифицированные системы менеджмента качества ИСО 9001 внедрены на хлебобулочном производстве в Ельском райпо, ОСП «Комбинат кооперативной промышленности» Петриковского райпо и ОСП «Василевичский коопторг» Речицкого райпо.

### Заключение

Сенсорный анализ позволяет решать различные задачи на протяжении всего жизненного цикла пищевых продуктов – от их создания до внедрения. Знание и правильное применение его методов – залог объективности результатов и возможности осуществления целого комплекса мероприятий в товароведной экспертизе. Важным дополнением к сенсорным методам служат инструментальные методы анализа, которые позволяют повысить объективность таких исследований и сделать более точными и надежными их результаты при решении вопросов качества и безопасности пищевых продуктов, вырабатываемых предприятиями системы потребительской кооперации и других форм собственности.

### Список литературы

1. **Чугунова, О. В.** Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами / О. В. Чугунова, Н. В. Заборохина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. – 148 с.
2. **Родина, Т. Г.** Сенсорный анализ продовольственных товаров : учеб. / Т. Г. Родина. – М. : Академия, 2004. – 208 с.
3. **Рощина, Е. В.** Использование майонеза в качестве жиросодержащего компонента при производстве печенья / Е. В. Рощина, Е. Б. Суконкина, Ю. Н. Скобейко // Потребит. кооп. – 2010. – № 2. – С. 46–52.
4. **Бань, М. Ф.** Технология и потребительские свойства нового вида сухих завтраков – ржаных сухариков : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / М. Ф. Бань ; Могилев. гос. ун-т продовольствия. – Могилев, 2012. – 25 с.
5. **Разработать и внедрить** новый конкурентоспособный ассортимент плодоовощных консервов на основе местного сырья : отчет о НИР / Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп. ; рук. темы Л. А. Галун. – Гомель, 2007. – 261 с. – № ГР 20061177.
6. **Медведь, Е. В.** Профильный анализ йогуртов, реализуемых магазином «Купеческий» ТЧУП «Пинский коопрынок» / Е. В. Медведь, И. Ю. Ухарцева // Наука и молодежь: инновационные идеи – в практику : материалы XXXII межвуз. студенч. конф. по итогам науч. исслед. за 2011–2012 учеб. год, Гомель, 14–16 мая 2012 г. / Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп. – Гомель, 2012. – С. 280–281.
7. **Рощина, Е. В.** Конкурентные преимущества кетчупов, реализуемых на рынке Республики Беларусь / Е. В. Рощина, Т. В. Васюта, А. Е. Жидкова // Качество товаров: теория и практика : материалы докл. междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 15–16 нояб. 2012 г. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2012. – С. 307–309.
8. **Ухарцева, И. Ю.** Методы и средства исследования : курс лекций для студентов специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение и экспертиза продовольственных товаров» / И. Ю. Ухарцева, Е. А. Цветкова. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2013. – 212 с.
9. **Молоко** и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus* : ГОСТ 30347–97. – Введ. 01.07.98. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 12 с.
10. **Мясо** птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы выявления бактерий рода *Proteus* : ГОСТ 7702.2.7–95. – Введ. 01.07.96. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 5 с.
11. **Мясо.** Методы бактериологического анализа : ГОСТ 21237–75. – Введ. 01.01.77. – М. : Стандартиформ, 2000. – 28 с.
12. **Молоко** и молочные продукты. Биокалориметрический метод определения общего количества бактерий : ГОСТ 27930–88. – Введ. 01.01.90. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.
13. **Суконкина, Е. Б.** Сравнительная оценка реологических свойств майонезов / Е. Б. Суконкина, Д. П. Лисовская, Л. А. Галун // Масложировая пром-сть. – 2006. – № 6. – С. 30–32.
14. **Суконкина, Е. Б.** Тиксотропия майонеза / Е. Б. Суконкина, Д. П. Лисовская, Л. А. Галун // Масложировая пром-сть. – 2007. – № 1. – С. 24–27.
15. **Кнорре, Д. Г.** Физическая химия / Д. Г. Кнорре, Л. Ф. Крылова, В. С. Музыкантов. – М. : Высш. шк., 1990. – 416 с.
16. **Авраменко, В. Н.** Инфракрасные спектры пищевых продуктов / В. Н. Авраменко, М. П. Ельсон, А. А. Заика ; под ред. В. Д. Попова. – М. : Пищевая пром-сть, 1974. – 173 с.

17. **Рощина, Е. В.** Сравнительная оценка нативных и экструзионных крахмалов методом инфракрасной спектроскопии / Е. В. Рощина, Н. Н. Петюшев, В. В. Литвяк // Потребит. кооп. – 2006. – № 1. – С. 53–57.

18. **Тюлькова, Е. Г.** Использование масс-спектрометрии для определения содержания токсичных элементов в пищевых продуктах и объектах окружающей среды / Е. Г. Тюлькова // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства : сб. материалов X междунар. науч.-практ. конф., Челябинск, 21–23 мая 2012 г. / Южно-Уральский гос. ун-т. – Челябинск : ИЦ ЮУрГУ, 2012. – С. 189–190.

19. **Методика** выполнения измерений микротвердости снековых сухариков МВИ 1172-2010 / М. Ф. Бань ; Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2010. – 18 с.

20. **Суконкина, Е. Б.** Дифференциальный термогравиметрический анализ пищевых эмульсий / Е. Б. Суконкина, Д. П. Лисовская // Качество товаров: теория и практика : материалы докл. междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 15–16 нояб. 2012 г. / Витеб. гос. технолог. ун-т. – Витебск, 2012. – С. 314–315.

21. **Суконкина, Е. Б.** Дифференциально-термическая и дифференциально-термогравиметрическая характеристика майонезов / Е. Б. Суконкина, Д. П. Лисовская, Л. А. Галун // Вестн. Могилев. гос. ун-та продовольствия. – 2008. – № 1. – С. 47–54.

22. **Бань, М. Ф.** Особенности производства экструдированного продукта «мягкого» сухаря / М. Ф. Бань, А. М. Мазур // Хлебопек. – 2009. – № 4. – С. 22–25.

23. **Жидкова, А. Е.** Исследование пюре из сульфитированных выжимок яблок в производстве белкового крема / А. Е. Жидкова, И. О. Деликатная. З. В. Василенко // Хлебопек. – 2007. – № 5. – С. 24–27.

24. **Корецкая, Л. С.** Экспресс-метод прогнозирования прочностных свойств пленочных материалов для пищевых продуктов при их хранении и использовании / Л. С. Корецкая, И. Ю. Ухарцева // Современная торговля: теория, практика, перспективы развития : материалы Первой междунар. инновацион. науч.-практ. конф., Москва, 12 марта 2012 г. / Моск. гуманитар. ун-т. – М. : Изд-во Моск. гуманитар. ун-та, 2012. – С. 1035–1038.

25. **Метод** прогнозирования свойств полимерных материалов в условиях воздействия факторов внешней среды / Л. С. Корецкая [и др.] // Потребит. кооп. – 2011. – № 3. – С. 69–74.

26. **Пластмассы** и пленки полимерные. Методы определения поверхностных зарядов электронов : ГОСТ 25209–82. – Введ. 01.07.83. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 16 с.

27. **Kestelman, N.** Electrets in Engineering: Fundamentals and Application / N. Kestelman, L. Pinchuk, V. Goldade. – Boston : Kluwer Academic Publishers, 2000. – 281 p.

28. **Кадолич, Ж. В.** Поиски новых методов оценки качества растительных масел / Ж. В. Кадолич, Е. А. Цветкова, С. В. Зотов // Качество товаров: теория и практика : материалы докл. междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 15–16 ноября 2012 г. / Витеб. гос. технолог. ун-т. – Витебск : ВГТУ, 2012. – С. 294–295.

29. **Оценка** свойств растительных масел методом термоактивационной токовой спектроскопии / Ж. В. Кадолич [и др.] // Масложировая пром-сть. – 2013. – № 2. – С. 20–22.

*Получено 01.07.2013 г.*