

В 3-й главе обосновано, что система контроля качества испытаний (анализа, контроля) представляет собой мощное средство обеспечения качества результатов испытаний в аналитических и испытательных лабораториях. Выполнен анализ элементов внутреннего контроля качества результатов испытаний, применяемых в лабораторной практике. Выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на результаты процедуры внутреннего контроля качества результатов испытаний, рекомендуемых к применению в аналитических и испытательных лабораториях. Значительная часть 3-й главы пособия отведена отбору проб. Определены различные виды востребованных проб и планов выборочного контроля, используемых для их отбора. Понимание этих вопросов весьма важно, поскольку даже если метод прошел полную процедуру валидации и применяется правильно, ценность полученных результатов будет невелика, если пробу неправильно отобрали, хранили и обрабатывали.

В 4-й главе пособия представлены примеры контроля стабильности результатов измерений, применяемых в практике испытательных лабораторий различного профиля. Отдельные результаты получены авторами пособий при обработке результатов собственных исследований [4]. Приведенные примеры свидетельствуют о результативности методов контроля стабильности результатов измерений (испытаний, контроля, анализа). Продемонстрирован общий алгоритм построения контрольных карт в различных условиях. Проведен анализ признаков нестабильности в соответствии с требованиями нормативных документов. Оценка неопределенности результатов измерений (испытаний) представлена основными источниками и бюджетом неопределенности измерений. На отдельных примерах продемонстрированы навыки выбора и применения предупреждающих и корректирующих действий, направленных на устранение признаков нестабильности результатов измерений (испытаний) в повседневной лабораторной практике.

Пособие изложено на 12 условных печатных листах издано в Алматинском технологическом университете (г. Алматы).

Список литературы

1. Третьяк Л.Н. Внутренний контроль качества в аналитических и испытательных лабораториях: Учебное пособие / Третьяк Л.Н., Кизатова М.Ж., Ребезов М.Б. [и др.] // под общей редакцией Л.Н. Третьяк – Алматы: АТУ, 2016. – 197 с.
2. Третьяк Л.Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие / Третьяк Л.Н., Воробьев А.Л. – Оренбург, ОГУ, 2016. – 215 с.
3. Третьяк Л.Н. Основы теории измерений и обработки экспериментальных данных (учебное пособие) / Л.Н. Третьяк, А.Л. Воробьев // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5-2. – С. 229-231.
4. Ребезов М.Б. Оценка методов исследования ксенобиотиков: монография / М.Б. Ребезов, А.М. Чупракова, О.В. Зинина [и др.]. – Уральск: Зап.-Казахст. аграр.-техн. ун.-т им. Жангира хана, 2015. – 204 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИВА И ПИВНЫХ НАПИТКОВ (монография)

- ¹Третьяк Л.Н., ²Ребезов М.Б., ³Кизатова М.Ж.
^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург;
^{1,2,3}Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса, Москва;
^{1,2,3}Алматинский технологический университет, Алматы, e-mail: tretyak_ln@mail.ru

В представленной на международную выставку образовательных технологий и услуг монографии «Методологические основы обеспечения качества пива и пивных напитков» [1] излагается системный подход к обеспечению качества и безопасности пива и пивных напитков. Сформулированы и обоснованы современные методологические требования к технологии производства пивоваренной продукции с заданными потребительскими свойствами.

На основе методологии функционального моделирования (концепция IDEF 0) разработана оригинальная функционально-логическая модель производства пива, направленная на обеспечение оптимальной технологии пивоварения (функция «Производить пиво»). Концепция позволяет в условиях неопределенности параметров многоэтапного технологического процесса обеспечивать соответствие управляющих воздействий и готовой продукции требуемого качества. Требования к качеству готового продукта регламентированы в разработанных проектах Стандартов качества пива и пивных напитков, ориентированных на совокупность свойств «идеального пива» как эталона качества продукта и направлены на удовлетворение потребностей социально устойчивых групп населения.

Производителям пива предлагается переориентировать свое производство на создание гибких технологических линий, обеспечивающих выпуск пива с учетом сегментации потребительского рынка. Предложена товароведная классификация пива по типовым вкусоароматическим признакам: «крепкое»; «горькое», «ароматное», «нормальное», «протекторное». Для каждой группы пива предложены не только различия в содержании этанола (крепости), но и специфический «вкусоароматический букет», выраженный в оптимальных процентных соотношениях концентраций химических соединений, отвечающих за определённый вкус: «крепкое» – с преобладанием винно-алкогольно-сивушного привкуса, «горькое» – хмелевой горечи, «нормальное» – с типовым вкусоароматическим букетом, «ароматное» – с преобладанием солодовых, фруктовых и сладких привкусов; «протекторное» – с содержанием БАД, обладающих протекторными свойствами для

органов-мишеней любителей пива. При всех вариантах сочетаний носителей приторно-сладких и фруктовых привкусов крепость пивных напитков не должна превышать 2% мас., что обеспечивает винно-алкогольно-сивушный привкус не более 13% общего вкусоароматического букета, фруктовый и приторно-сладкий вкус, свойственный фруктовым сокам, не должен превышать 47%; тогда как вкус пива в напитокке обеспечивается экстрактом кристаллического солода с солодовым привкусом в доле не менее 40% (в сочетании с 10% хмелевой горечи, обеспеченной ксантогумолом или хмелевыми маслами). Суммарная токсичность составляющих ингредиентов не должна превышать 4,5 условно токсичных доз, что почти вдвое ниже традиционных сортов пива крепостью 4% об.

Новый методологический подход к оценке органолептических свойств пива и пивных напитков базируется на разработанной Л.Н. Третьяк [2, 3] методике количественной оценки вкусоароматического букета различных сортов пива, предусматривающей инструментальное определение вклада (доли) семи групп химических соединений, формирующих определенный вкус или аромат общего вкусоароматического букета. В монографии обосновано отношение к пиву как пищевому напитку, обладающему высокой биологической ценностью, определяемой содержанием в нем комплекса витаминов и биологически незаменимых биоэлементов, способных удовлетворять от 10 до 70% ежедневных биологических потребностей человека при употреблении 1 л пива. Обоснованы новые требования к обеспечению безопасности этих напитков для потребителей, базирующиеся на максимально допустимых суточных дозах потребления биоэлементов и уровнях индивидуальной токсичности ($1/LD_{50}$) токсичных органических микропримесей группы побочных продуктов брожения.

Номенклатуру показателей качества и безопасности пива предложено дополнить показателями суммарной дозой токсичности 1 л пива на основе оценки индивидуальной токсичности органических ингредиентов состава пива, по массе превышающих 0,05% состава веществ пива, приняв при этом за эталон сравнения токсичность 100,0 г 100%-го этанола.

В монографии получила развитие предложенная ранее Л.Н. Третьяк [2, 3] концепция необходимости применения трех уровней (критериев) нормирования токсичности 1 л пива: критерий ПДК для оценки токсичности внешних экологических (антропогенных) загрязнителей; критерий максимально допустимых суточных доз (фармакологические нормы) активных компонентов состава пива и пивных напитков – для оценки допустимых концентраций биоэлементов и витаминов; критерий индивидуальной токсичности ($1/LD_{50}$) поглощенной дозы ве-

ществ – для оценки токсичности органических микропримесей группы ШПБ.

В монографии предложено дополнить национальные стандарты новыми номенклатурными показателями: степень удовлетворения биологической потребности человека в витаминах и биоэлементах, соотношенная с адекватными уровнями потребления, гармонизированными с международными нутрициологическими требованиями; концентрации вкусоароматических веществ, обеспечивающих определенный вкусоароматический букет пива; доза суммарной токсичности 1-го л ($дм^3$) пива, соотношенная с токсичностью 100,0 г 100%-го этанола. Показано, что токсичностью напитка можно управлять, не допуская накопления в пиве веществ с высокой индивидуальной токсичностью (или удаляя их технологически) при одновременном увеличении концентраций других веществ, принадлежащих данной вкусоароматической группе. Предложенные количественные значения номенклатурных показателей качества шести групп пива и пивных напитков ориентированы на социально устойчивые группы потребителей.

На основе принципов ХАССП выявлены критические точки технологии производства пива и разработаны корректирующие мероприятия по их модернизации, базирующиеся на оригинальных, защищенных 12 патентами РФ технико-технологических решениях, в совокупности позволяющих подойти к проектированию гибких производственных линий, адаптированных к изменению потребительского спроса. Для защиты потребителей от влияния токсичных микропримесей пива, образующихся при существующих технологиях пивоварения, предложен способ производства пива с протекторными свойствами, превентивно защищающий органы-мишени потребители. Обоснованы предложения по налоговым преференциям для сортов пива с повышенными вкусоароматическими свойствами, приближающимися к лучшим мировым образцам. В монографии представлена система взаимосвязей товароведных характеристик пива и факторов их обеспечения. Показано, что ни один из факторов системы не должен рассматриваться изолированно от всей совокупности взаимовлияющих факторов. Предложенная система основана на функционально логическом подходе к оценке взаимозависимостей факторов, объединенных единой целью – обеспечением заданного качества готового продукта.

Представленная комплексность решения проблем взаимосвязей структурных элементов системы универсальна и может быть применена для обеспечения заданных потребительских свойств любого пищевого продукта с учетом меняющегося спроса потребителей.

Список литературы

1. Третьяк Л.Н. Методологические основы обеспечения качества пива и пивных напитков: монография. / Л.Н. Тре-

тьяк, М.Б. Ребезов, М.Ж. Кизатова, – Алматы: ИП Каликулов, 2017. – 208 с.

2. Третьяк Л.Н. Технология производства пива с заданными свойствами: монография. / Л.Н. Третьяк. – СПб.: Издательство Профессия, 2012. – 463 с.

3. Третьяк Л.Н. Научные основы обеспечения качества и безопасности пива: монография. / Л.Н. Третьяк. Оренбург: ИПК «Университет», 2012. – 405 с.

ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ. ТРЕБОВАНИЯ К НОРМИРОВАНИЮ И ОПРЕДЕЛЕНИЮ ХАРАКТЕРИСТИК (учебное пособие)

Третьяк Л.Н., Воробьев А.Л.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: tretyak_ln@mail.ru

Представленное на международную выставку образовательных технологий и услуг учебное пособие «Показатели точности измерений. Требования к нормированию и определению характеристик» разработано в соответствии с Государственными образовательными стандартами для направлений подготовки бакалавров: 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.01 «Стандартизация и метрология», а также в соответствии с магистерскими программами 221700.68 «Стандартизация и метрология» и 221400.68 «Управление качеством». Учебное пособие рекомендовано к изданию Ученым советом ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» (ОГУ) и является развитием работ [1-3] д.т.н., доцента кафедры метрологии, стандартизации и сертификации Третьяк Л.Н. в области методического обеспечения читаемых её дисциплин на кафедре метрологии, стандартизации и сертификации ОГУ.

Пособие предназначено для бакалавров и специалистов, изучающих дисциплины «Общая теория измерений», «Метрология», «Теория погрешностей» и другие дисциплин, содержащие разделы теоретической метрологии. Пособие может быть рекомендовано магистрантам, аспирантам, а также инженерно-техническим и научным работникам, интересующимся вопросами обеспечения качества и достоверности результатов измерений. В учебном пособии приведены основные сведения из теории измерений в части оценивания количественных показателей точности измерений. Представлен перечень характеристик погрешности и неопределенности, а также стандартизованных процедур и алгоритмов, применяемых для обработки экспериментальных данных и представления результатов измерений.

Пособие состоит из введения, основной части, изложенной в трех главах, списка использованных источников, вопросов и тестов для самоконтроля, приведенных после каждой главы.

В первой главе пособия изложены общие сведения о погрешности и неопределенности измерений, приведены стандартизованные подходы к их нормированию. Проанализировано

современное представление (на основании РМГ 29-2013 и РМГ 83-2007) об измерении как процессе сравнения конкретного проявления измеряемого свойства (измеряемой величины) со шкалой (частью шкалы) измерений этого свойства (величины) в целях обоснованного приписывания свойств этой величине, т.е. получения результата измерения (оценки свойства или значения величины). Приведены определения термина «измерение», взятые из отдельных источников и примеры величин – объектов измерений из различных областей наук и сфер деятельности. Изложены метрологические особенности аналитических измерений.

Во второй главе представлены способы выражения результатов измерений физических величин и количественные характеристики погрешности и неопределенности, нормированные в национальных и межгосударственных стандартах. Изложены стандартизованные формы представления результата и погрешности (неопределенности) измерений, правила записи и округления чисел.

В третьей (основной) главе пособия представлено описание сущности оценки неопределенности различными методами.

Приведены формулы для расчета различных видов стандартной, относительной и расширенной неопределенностей, применяемых на этапах моделирования неопределенности, представлены алгоритмы и процедуры вычисления неопределенности. Выполнен сравнительный анализ оценки неопределенности и погрешности измерений.

В главе приведены многочисленные примеры выявления источников неопределенности измерений, в том числе с применением средств программного обеспечения и международных рекомендаций по неопределенности (Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК «Прослеживаемость в химическом измерении»; ISO/IEC Guide 98-1:2009 «Введение к «Руководству по выражению неопределенности измерения» и др.).

При изложении эмпирического метода оценивания неопределенности учтено, что

основной принцип этого подхода заключается в определении оценок неопределенности из экспериментально полученных оценок прецизионности и правильности (смещения) результатов измерений. В свою очередь оценки прецизионности и смещения могут быть получены: по результатам экспериментальных исследований, проведенных в одной или в различных лабораториях, а также по результатам контроля компетентности лабораторий.

Основной принцип подхода при контроле в одной лаборатории заключается в синтезе оценок неопределенности из оценок прецизионности и оценок смещения: «неопределенность измерения = прецизионность & правильность; неопределенность измерения = внутрिलाбора-