

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМУЛЬСИОННОЙ ПРОДУКЦИИ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ С ЖИРАМИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Н.В. Стратонова, к. т. н., И.А. Макеева, д. т. н., З.Ю. Белякова, к. т. н., Н.С. Пряничникова, к. т. н., ФГАНУ «ВНИИМИ»
DOI: 10.33465.2222-5455-2019-11-26-30*

Для отдельных видов пищевой продукции многокомпонентного состава в основополагающем регламенте о безопасности установлены только обобщенные требования – без детализации конкретных показателей. При этом нормы по всем аспектам идентификации изготовитель продукции должен устанавливать самостоятельно или с привлечением сторонних организаций. Подобная ситуация провоцирует недобросовестных производителей фальсифицировать молочную продукцию, ущемляя в итоге права потребителей в выборе продукции надлежащего качества. Обоснование перечня идентификационных показателей для продукции смешанного состава и их нормирование должно базироваться на рецептурном составе и применяемых технологических процессах, которые и обеспечивают заданные функциональные свойства готового продукта.

С целью отнесения пищевой продукции к объектам технического регулирования осуществляется ее идентификация. В рамках действия технических регламентов ЕАЭС (ТС) идентификация необходима для решения следующих задач: однозначное определение объекта; распознавание объекта по его свойствам; группирование объектов по определенным признакам; выделение объекта из множества подобных и др.

Каждый объект может характеризоваться неопределенно большим числом показателей качества. Однако существенными в зависимости от поставленных задач являются только некоторые. Среди них есть единичные (частные) и комплексные показатели. Единичные – это те, которые можно оценить непосредственно – аналитическими или экспертными методами. Единичные показатели объединяют в однородные группы, каждая из которых, например, в квалиметрии служит для расчета комплексного показателя качества одноименной группы (рис. 1).

Помимо аналитических методов идентификацию объекта осуществ-

ляют классификационными методами (например, иерархический классификационный метод применен в ОКПД 2), методами условных обозначений, описательными, ссылочными, методами автоматической идентификации.

В качестве средств идентификации пищевой продукции применяют технические регламенты, документы по стандартизации или технические

Ключевые слова: эмульсионные продукты на молочной основе, жиры растительного происхождения, показатели идентификации.

документы, устанавливающие показатели качества и безопасности, а в некоторых случаях и доказательственные материалы, подтверждающие факт соответствия продукции требованиям регламентов.

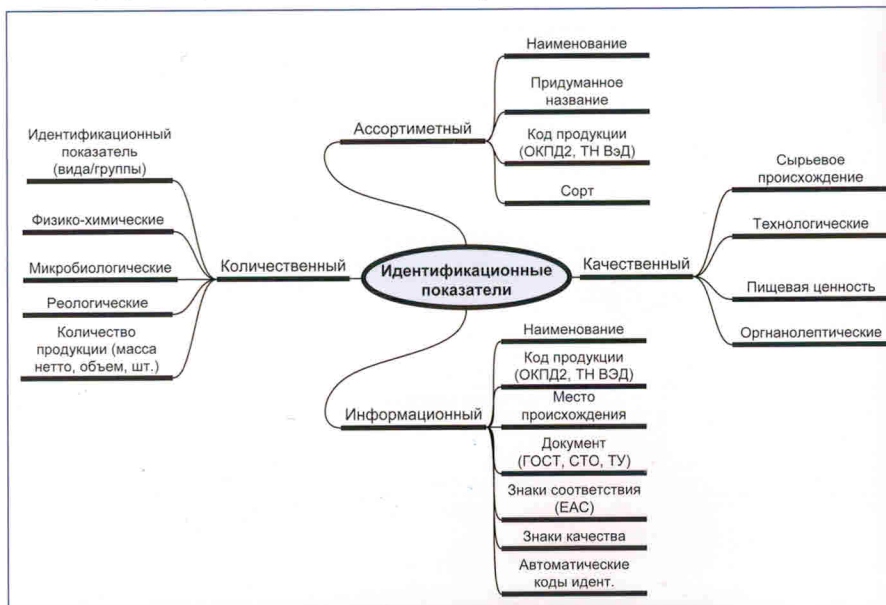


Рис. 1. Виды идентификационных показателей пищевой продукции

Процедура идентификации упрощается, когда заведомо известны критерии, по которым будет установлена тождественность характеристик продукции с указанными в определении к ее виду в соответствующих регламентах. Сложность возникает в условиях отсутствия конкретных законодательных требований и соответствующей доказательной и методической базы.

На законодательном уровне проблема нормирования по всем аспектам регулирования остается нерешенной для продукции смешанного состава, изготавливаемой из молочного сырья и жиров растительного происхождения, массовая доля которых в жировой фазе готового продукта составляет более 51,0 %. Решение подобной проблемы возможно с применением методики построения инструментов технического регулирования, базирующейся на их систематизации по основным аспектам: терминология, классификация, нормирование показателей безопасности и качества, особенности и параметры технологических процессов, информация для потребителей [1, 2]. В настоящей статье авторы предла-

гают последовательность выбора идентификационных характеристик продукции смешанного состава на примере эмульсионных продуктов на молочной основе с жирами растительного происхождения для их дальнейшей стандартизации.

С целью установления идентификационных признаков изучаемого объекта был осуществлен анализ технологий производства продукции на молочной основе с жирами растительного происхождения и их рецептурный состав. В качестве объектов для сравнения технологий выбраны сметана, произведенная из рекомбинированной смеси, и сквашенный продукт смешанного состава, аналогичный сметане. Были проанализированы результаты ранее проводимых исследований [3–8], а также типовые технологические инструкции производства молочной продукции из рекомбинированного сырья.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ И СЫРЬЕВОЙ АСПЕКТЫ

Для большинства групп молочной продукции переработка сырья, как правило, начинается с одинако-

вых стадий: сепарирования сырого молока, нормализации, гомогенизации и пастеризации смеси. Первые три направлены на контроль и распределение молочного жира в смеси. Пастеризация предназначена для уничтожения присутствующих в молоке микроорганизмов путем нагрева до заданной температуры и выдерживания его при этой же температуре определенное время.

При производстве продукции на молочной основе с жирами растительного происхождения в силу использования разного вида сырья – сырого молока, сухого молока, сливочного масла и др. источников молочного белка и жира – стадия нормализации заключается в приготовлении эмульсии – смешивании жировой и жидкой фаз с дальнейшим их эмульгированием (диспергированием). Аналогичный этап характерен и для производства молочной продукции из рекомбинированного сырья.

Таким образом, при производстве рекомбинированной и растительно-молочной смесей ключевыми (однотипными) этапами являются смешивание компонентов, гомогенизация и пастеризация.

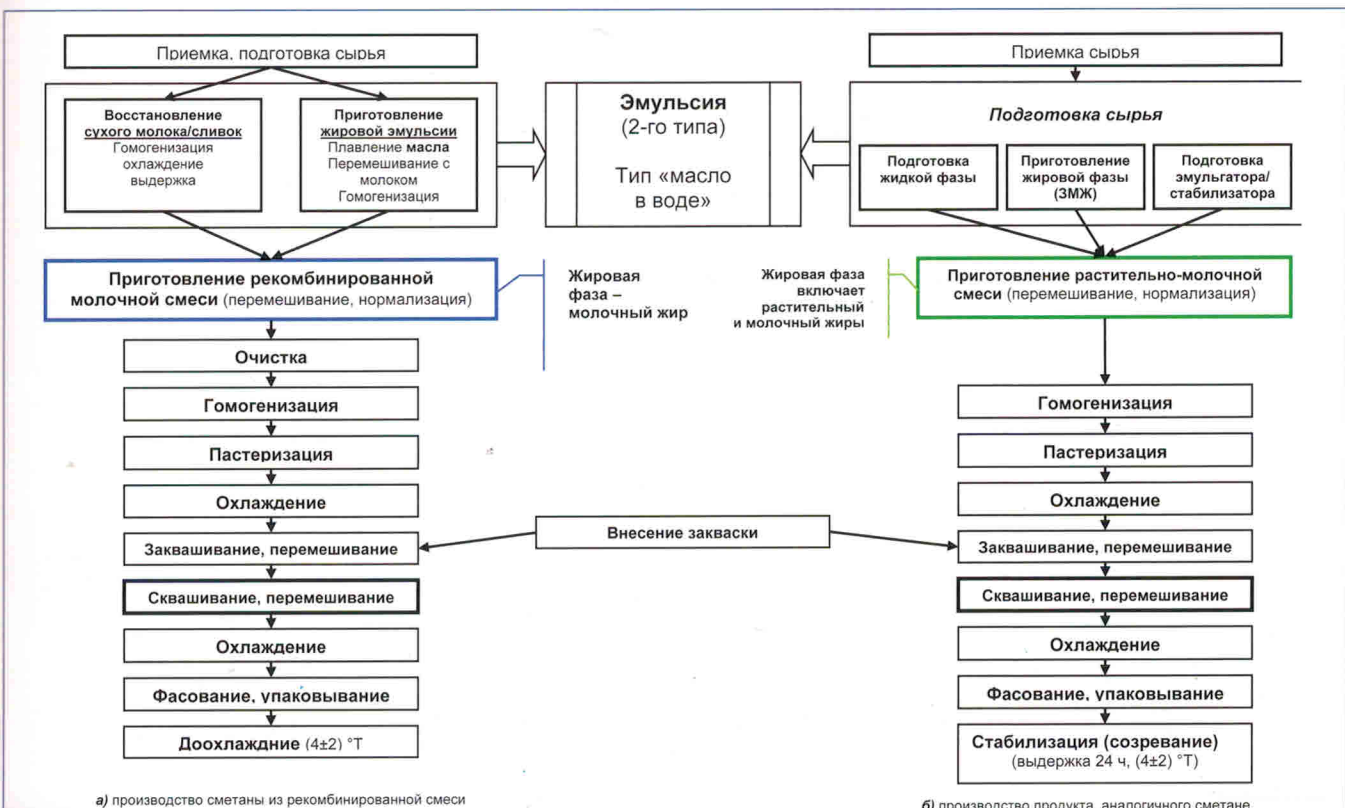


Рис. 2. Последовательность технологических операций при производстве сквашенной продукции (а, б)

1. Смешивание компонентов и эмульгирование. Первой стадией производства изучаемого вида продукции является приготовление эмульсии типа «масло в воде» (М/В). Эмульсии – системы из несмешиваемых жидкостей, одна из которых образует непрерывную среду, а вторая дисперсную фазу – масло или жир. Заменитель молочного жира (ЗМЖ) нарезают на куски и плавят в ваннах или маслоплавителях при температуре не более 65 °С. При использовании молочного жира (сливочного или топленого масла) процесс подготовки жировой фазы может быть совмещен с плавлением ЗМЖ. Перед смешиванием с водной фазой для стойкости эмульсии в жировую фазу вносят жирорастворимые пищевые добавки – эмульгаторы: моноглицериды, лецитины и др. Водная фаза может состоять из восстановленного молока или сливок, обезжиренного или цельного молока или сливок. В водную фазу до момента смешивания фаз вносят все водорастворимые сухие компоненты. В некоторых случаях ЗМЖ может быть растоплен непосредствен-

но в молоке, после чего смесь гомогенизируют или эмульгируют. Приготовленную таким образом эмульсию смешивают с остальной массой молока и направляют на очистку, гомогенизацию, пастеризацию и охлаждение.

2. Гомогенизация. Процесс гомогенизации направлен на уменьшение размера частиц жира, что повышает стабильность эмульсии. Выбор параметров гомогенизации зависит от рецептуры продукта, его назначения, содержания и состава жиров, используемого оборудования и вносимых компонентов.

3. Термическая обработка. Смесь после гомогенизации подвергают пастеризации или высокотемпературной обработке в зависимости от назначения смеси для производства конечного продукта. После термической обработки допускается промежуточное хранение смеси, после чего ее направляют на заквашивание. Далее последовательность технологических операций (сбраживание, охлаждение, фасование, охлаждение, стабилизация) для двух рассматриваемых видов будет идентична (рис. 2).

Таким образом, для продукции, аналогичной сметане, целесообразно технологические операции – подготовку эмульсии («растительно-молочной» смеси), включающую гомогенизацию (диспергирование), и заквашивание – отнести к значимому идентификатору вида, определяющему сходство с аналогичной молочной продукцией.

Стабильность эмульсии и предотвращение сенерезиса в готовом продукте помимо технологических операций обеспечивается наличием молочного белка в рекомбинированной молочной смеси, или наличием эмульгаторов или сложных стабилизационных систем. Эмульгаторы могут содержаться в составе ЗМЖ, тем самым исключая в некоторых случаях необходимость их дополнительного использования в процессе приготовления растительно-молочных смесей.

Соответствующий подбор сырьевых компонентов является определяющим фактором для достижения сходства с молочной продукцией. Поскольку для рассматриваемого вида продукции осуществляется

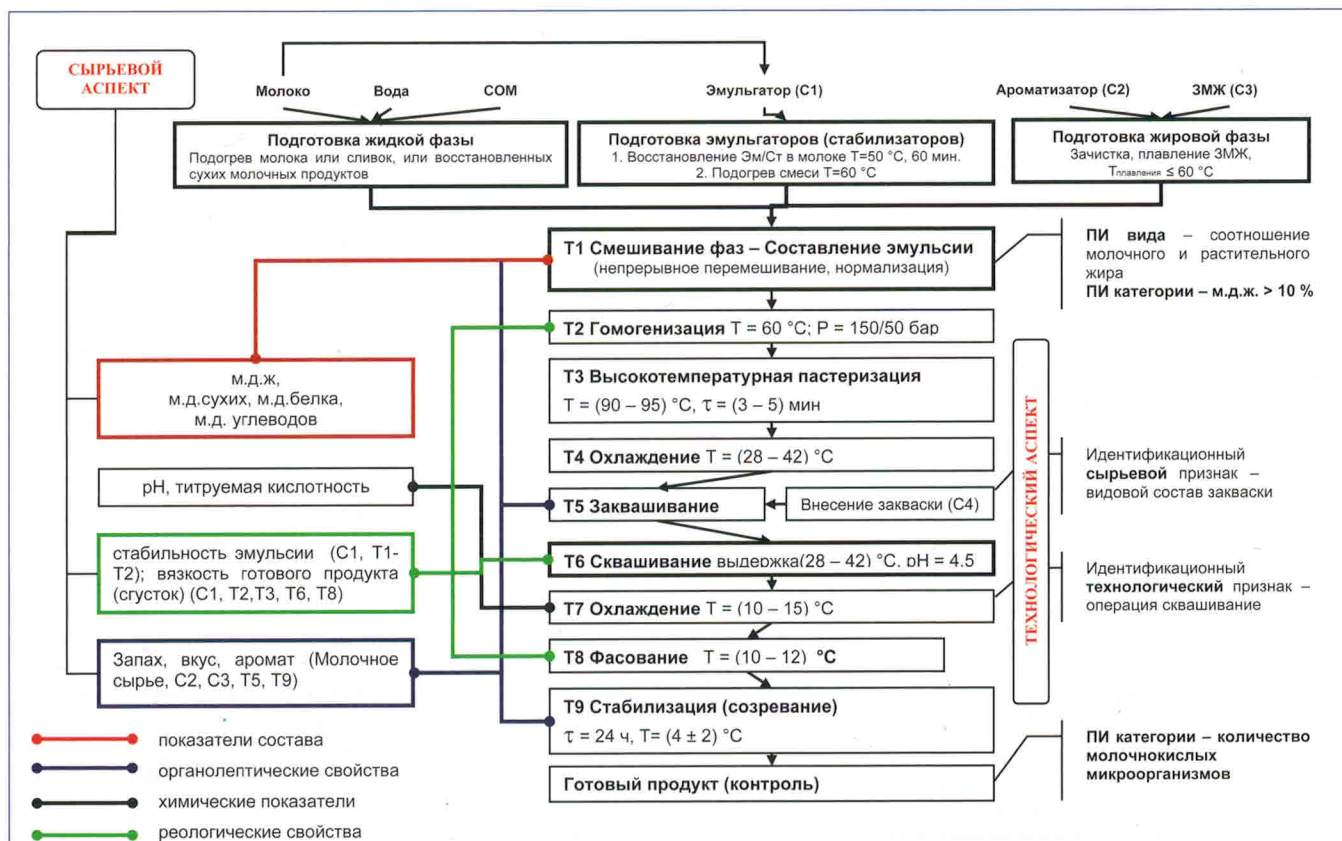


Рис. 3. Модель взаимосвязи сырьевого и технологических факторов с проектируемыми показателями объекта (продукт сквашенный, аналогичный сметане)

намеренная замена молочного жира на растительный, то выбор безопасного ЗМЖ с необходимыми технологическими характеристиками является определяющим фактором для получения стабильного конечного продукта. Исследования [3–8]

подтверждают, что ЗМЖ определяет вкусовые качества, внешний вид, а также стабильность конечного продукта. Важными характеристиками ЗМЖ для обеспечения требуемой консистенции конечного продукта являются температура

плавления и застывания, содержание триглицеридов жирных кислот при требуемых температурах, которые должны быть приближены к значениям молочного жира. Таким образом, к следующему идентификатору вида отнесен сырьевой признак – наличие в рецептуре жиров растительного происхождения в составе ЗМЖ.

Как отмечалось ранее, при производстве продукта, аналогичного сметане, применяется этап сквашивания – процесс образования сгустка в смеси под действием заквасочных микроорганизмов, сопровождаемый снижением показателя активной кислотности и повышением молочной кислоты. Для сравниваемого продукта (сметаны) идентификационным технологическим признаком является процесс сквашивания, а сырьевым – видовой состав заквасок, определенный регламентом; количественный идентификационный (микробиологический) показатель – содержание молочнокислых микроорганизмов не менее 10^7 КОЕ/г. Следовательно, для продукции сквашенной, произведенной на молочной основе с ЗМЖ, целесообразно принять идентификационные показатели и признаки, аналогичные тем, что и для кисломолочных продуктов.

Другие компоненты (молочный белок, сахара и углеводы, стабилизаторы, регуляторы кислотности, ароматизаторы), используемые при производстве продуктов с растительными жирами, равно как и ЗМЖ, помимо пищевой ценности обеспечивают технологические функции, тем самым влияя на реологические и органолептические свойства конечного продукта. Белок в составе обезжиренного молока, сухого молока или сыворотки обеспечивает требуемую консистенцию и вязкость конечного продукта, может способствовать удержанию газа во взбитых «растительных сливках», диспергированию и стабилизации коллоидной эмульсионной системы. Углеводы участвуют в формировании его текстуры, улучшают растворимость и влияют на вязкость и плотность. Стабилизаторы повышают устойчивость структуры эмульсий и способствуют предотвращению

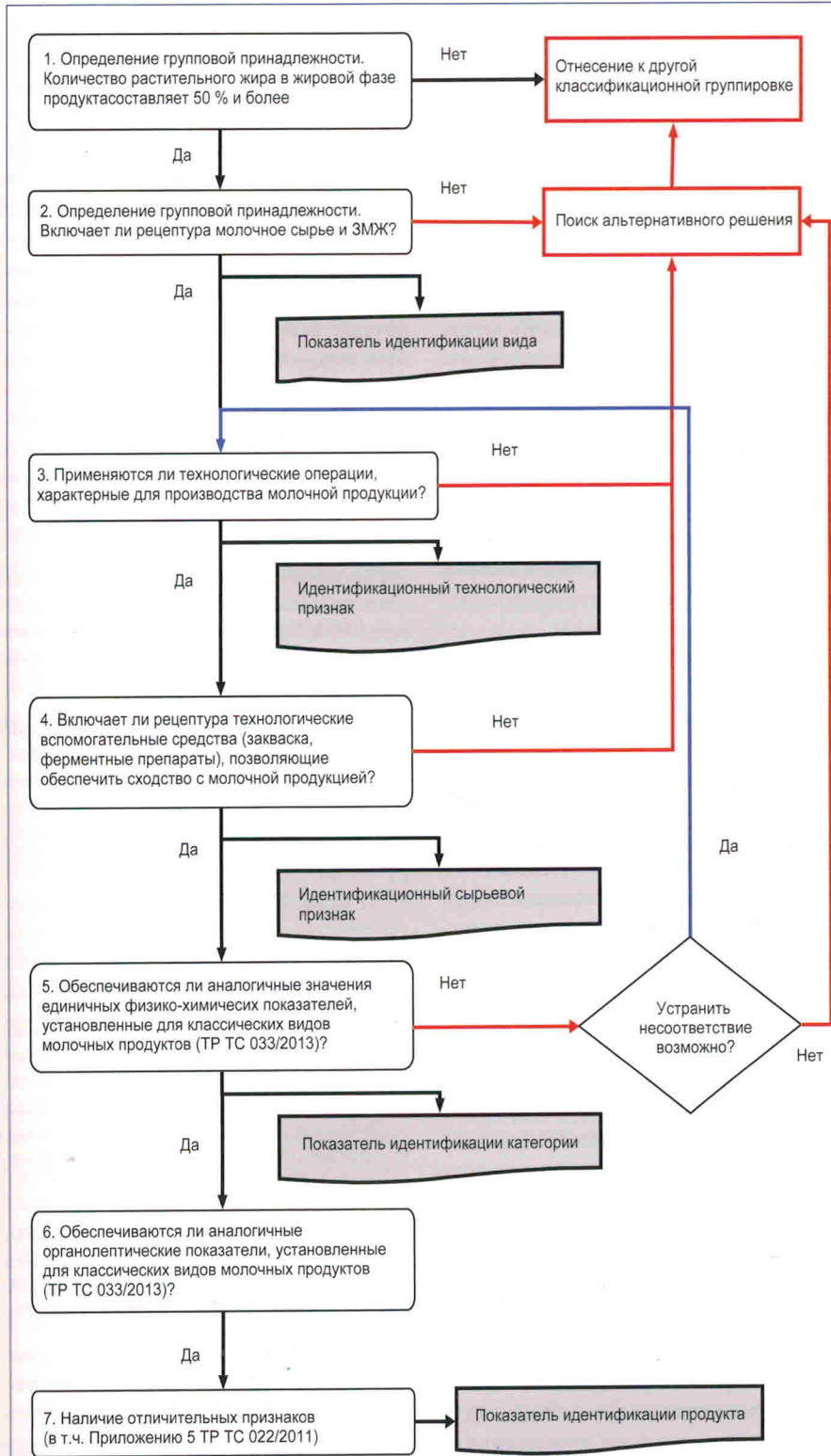


Рис. 4. Алгоритм выбора (нормирования) показателей идентификации продукции смешанного состава, аналогичной молочной продукции

синерезиса. Натуральные ароматизаторы и синтетические вкусоароматические добавки применяют для имитации органолептических свойств молочной продукции.

На рис. 3 графически представлена модель взаимосвязи сырьевого и технологического факторов, обуславливающих в первую очередь получение продуктов со сходными органолептическими свойствами; а во вторую – представление их в качестве определяющих для идентификации изучаемого вида. На рис. 3 наглядно отмечена взаимосвязь технологических операций и идентификационных признаков объекта.

Учитывая изложенное, можно сделать вывод о том, что сходство рассматриваемого вида продукции с молочной достигается путем использования аналогичного молочного сырья и традиционных технологических операций, характерных для производства молочной продукции из рекомбинированного сырья.

АЛГОРИТМ НОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Логическая последовательность отнесения объекта смешанного состава к классификационной группировке «вид» для возможного последующего кодирования в ОКПД 2, а также категориям и подкатегориям данного классификатора представлена в виде алгоритма (рис. 4).

В его основе лежит сходство единичных показателей изучаемого вида продукции с показателями идентификации основных групп молочной продукции, в т. ч. по органолептическим (реологическим) свойствам. При разработке алгоритма были приняты следующие исходные данные:

- показатель идентификации – совокупность существенных свойств (единичных количественных показателей, технологических и сырьевых признаков), характеризующих категорию или подкатеорию вида продукции;
- вид продукции – пищевая продукция смешанного состава, аналогичная молочной продукции; признаки идентификации, зафиксированные в тер-

минологической системе и классификации изучаемого вида продукции¹;

- количественный показатель идентификации вида (категории, подкатегории) – массовая доля растительного жира в жировой фазе продукта 51,0 % и более;
- идентификационные сырьевые признаки – наличие основного сырья: молока и (или) его составных частей, и (или) молочной продукции; заменителя молочного жира; видовой состав закваски (характеризующий аналогичную кисломолочную продукцию);
- идентификационные технологические признаки – применяемые технологические операции: приготовление растительно-молочной смеси, сквашивание; методы, обеспечивающих коагуляцию молочного белка (кислотный, кислотно-сычужный, термокислотный, с применением молокосвертывающих ферментных препаратов); технологии консервирования; виды термической обработки (пастеризация, стерилизация, ультравысокотемпературная обработка).

Важным является седьмой этап алгоритма – «наличие отличительных признаков». В соответствии с Приложением 5 ТР ТС 022/2011 отличительными признаками являются такие характеристики пищевого продукта, как «высокое содержание белка», или «источник пищевых волокон», или «источник омега-3 жирных кислот» и пр. Подобные записи могут быть вынесены в маркировку потребительской упаковки с продуктом, отвечающим условиям, установленным в регламенте. Наиболее характерными для исследуемого вида продукции могут быть следующие отличительные признаки:

- при условии, что «сумма насыщенных жирных кислот и трансжирных кислот в пищевой продукции составляет не более 1,5 г на 100 г для твердой пищевой продукции или для жидкостей 0,75 г на 100 мл и в любом случае сумма насыщенных жирных кислот и трансжирных кислот должна обеспечивать не более 10 % калорийности», – допустима характе-

ристика «низкое содержание насыщенных жирных кислот»;

- при условии, что «холестерин составляет не более 0,02 г на 100 г для твердой пищевой продукции или для жидкостей не более 0,01 г на 100 мл при соблюдении условия о содержании в пищевой продукции не более 1,5 г насыщенных жирных кислот на 100 г для твердой пищевой продукции или для жидкостей не более 0,75 г на 100 мл», допустима характеристика «низкое содержание холестерина».

Предложенный алгоритм может быть расширен для конкретной подкатегории продукции с вносимыми вкусовыми компонентами. Система соответствующих идентификационных и количественных показателей будет усложнена и строится в соответствии с предлагаемым алгоритмом. ●

Литература:

1. *Макеева И.А.* Методологическое обеспечение формирования инструментов системы технического регулирования – основа качества и безопасности молочной продукции / МОЛОКО. Переработка и хранение: коллективная монография. – М.: Издательский дом «Типография» РАН, 2015. – С. 9–30.
2. *Стратонова Н.В.* Совершенствование нормативно-правовой базы для идентификации эмульсионных продуктов на молочной основе. Методология / Н.В. Стратонова, И.А. Макеева, З.Ю. Беякова, Н.С. Пряничникова // Переработка молока. – 2019. – № 6. – С. 28–31.
3. *О'Брайен Р.* Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / пер. с англ. 2-го изд. В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкова, Н.С. Селивановой, Н.В. Магды. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
4. *Ипатов А.Г.* Спреды для здорового питания: реальность и перспективы / А.Г. Ипатов, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутьян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 72 с.
5. *Петров А.Н.* Методология формирования органолептических свойств консервов на молочной основе / А.Н. Петров, И.А. Радаева, Е.В. Шепелева. – Кемерово: 2013.
6. *Раджа К.К.* Жиры в пищевой промышленности / Канеш К. Раджа (ред.-сост.): пер. с англ. под науч. ред. канд. техн. наук А. В. Самойлова – СПб.: ИД «Профессия», 2016. – 646 с.
7. *Зобкова З.С.* Пороки молока и молочных продуктов. Причины возникновения и меры предупреждения. – М.: 2006. – 99 с.: табл.
8. *Казиахмедов Д.С.* Управление качеством при проектировании спредов функционального назначения: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.02.23. М., 2009.

¹Отчет о НИР «Разработать методологию проектирования многоаспектной системы терминирования эмульсионных продуктов на молочной основе с жирами растительного происхождения» (0587-2014-0016).