

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO**  
**8292-1**

Первое издание  
2008-04-01

---

---

**Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания твердого жира методом импульсного ядерного магнитного резонанса.**

**Часть 1.  
Прямой метод**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/258dbeee-1314-4bf9-b3b7-d7d5>

*Animal and vegetable fats and oils — Determination of solid fat content by pulsed NMR —*

*Part 1: Direct method*

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R (Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава



Ссылочный номер  
ISO 8292-1:2008(R)

© ISO 2008

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 8292-1:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/258dbeee-1314-4bf9-b3b7-d7d3b0c829c3/iso-8292-1-2008>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2008

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по соответствующему адресу, указанному ниже, или комитета-члена ISO в стране заявителя.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Обозначения и сокращенные термины.....	3
5 Сущность метода.....	3
6 Оборудование .....	4
6.1 Спектрометр импульсного ядерного магнитного резонанса, низкое разрешение .....	4
6.2 Пробирки .....	4
6.3 Оборудование для поддержания температуры .....	4
6.4 Термостат, с вентилятором .....	5
6.5 Таймер .....	6
7 Отбор проб.....	6
8 Процедура .....	6
8.1 Протокол измерения и проба для испытания .....	6
8.2 Термостат, водяные бани и термостатированные блоки .....	8
8.3 Определение коэффициента преобразования (где необходимо) .....	8
8.4 Спектрометр NMR .....	9
8.5 Заполнение измерительных пробирок .....	9
8.6 Исключение тепловой предыстории.....	10
8.7 Уравновешивание при начальной температуре .....	10
8.8 Кристаллизация и темперирование.....	10
8.9 Измерение SFC.....	10
8.10 Количество определений.....	11
8.11 Очистка измерительных пробирок.....	11
9 Выражение результатов .....	12
10 Прецизионность.....	12
10.1 Межлабораторное испытание.....	12
10.2 Повторяемость .....	12
10.3 Воспроизводимость .....	12
11 Протокол испытания.....	13
Приложение А (информативное) Результаты межлабораторных испытаний.....	15
Приложение В (информативное) Теория для прямого метода .....	25
Приложение С (информативное) Дополнительные протоколы измерения .....	27
Библиография.....	29

## Предисловие

Международная организация по стандартизации ISO является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO осуществляет тесное сотрудничество с международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Проекты международных стандартов разрабатываются по правилам, указанным в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Главная задача технических комитетов состоит в разработке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Обращается внимание на возможность патентования некоторых элементов данного международного стандарта. ISO не несет ответственности за идентификацию какого-либо или всех таких патентных прав.

ISO 8292-1 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 34, *Пищевые продукты*, Подкомитетом SC 11, *Животные и растительные жиры и масла*.

Эта часть ISO 8292 вместе с ISO 8292-2 отменяет и заменяет ISO 8292:1991.

ISO 8292 состоит из следующих частей под общим заглавием *Животные и растительные жиры и масла. Определение содержания твердого жира методом импульсного ядерного магнитного резонанса*:

- *Часть 1. Прямой метод*
- *Часть 2. Косвенный метод*

# Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания твердого жира методом импульсного ядерного магнитного резонанса.

## Часть 1. Прямой метод

### 1 Область применения

Настоящая часть ISO 8292 устанавливает прямой метод для определения содержания твердого жира в животных и растительных жирах (которые далее обозначаются как "жиры") с использованием спектроскопии импульсного ядерного магнитного резонанса (NMR) с низким разрешением

Устанавливаются две альтернативные термические предварительные обработки: одна для жиров общего назначения, которые не проявляют заметного полиморфизма и стабилизируются главным образом в  $\beta'$ -полиморфе; и вторая для жиров, аналогичных кокосовому маслу какао, которые проявляют заметный полиморфизм и стабилизируются в  $\beta$ -полиморфе. Дополнительные термические предварительные обработки, которые больше соответствуют для конкретных целей, приведены в информативном приложении.

Прямой метод легко выполняется и является воспроизводимым, но не таким точным, как косвенный метод из-за приближенного метода вычисления.

ПРИМЕЧАНИЕ Косвенный метод установлен в ISO 8292-2.

### 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными при применении данного документа. Для жестких ссылок применяется только цитированное издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 661, *Жиры и масла животные и растительные. Подготовка пробы для испытания*

ISO 8292-2, *Жиры и масла животные и растительные. Определение содержания твердых жиров методом импульсного магнитного резонанса. Часть 2: Косвенный метод*

### 3 Термины и определения

Применительно к этому документу используются следующие термины и определения.

### 3.1

#### **содержание твердого жира**

#### **solid fat content**

#### **SFC**

отношение числа протонов в твердой фазе к числу протонов в твердой и жидкой фазах при определенной температуре, выраженное в процентах

**ПРИМЕЧАНИЕ** SFC, выраженное на этой основе, считается численно эквивалентным процентной массовой доли жира в твердом состоянии. Не делается поправка на различные плотности протонов в твердой и жидкой фазах, потому что для этого требуется точное знание состава твердой и жидкой фаз смесей жиров при каждой температуре. Независимо от любых систематических погрешностей это означает, что результаты для SFC, полученные этим методом, на 0,5 % до 1,0 % больше истинной процентной массовой доли твердого жира.

### 3.2

#### **содержание жидкого жира**

#### **liquid fat content**

массовая доля жира в жидком состоянии при определенной температуре, выраженная в процентах

**ПРИМЕЧАНИЕ** Содержание жидкого жира равно  $100 - w_{SFC}$ , где  $w_{SFC}$  содержание твердого жира.

### 3.3

#### **темперирование**

#### **tempering**

термическая обработка жира после кристаллизации и до наступления равновесия при температуре измерения, которая состоит из выдерживания жира при заданной температуре в течение определенного времени для преобразования жира в требуемый полиморф и/или достижения требуемого фазового равновесия достигнуто и/или завершения кристаллизации

### 3.4

#### **температура измерения**

#### **measurement temperature**

температура, при которой определяется содержание твердого жира

### 3.5

#### **время повтора**

#### **repetition time**

интервал между последовательными импульсами

### 3.6

#### **мертвое время**

#### **dead time**

время нечувствительности, в течение которого приемное устройство прибора не в состоянии зарегистрировать сигнал затухания

**ПРИМЕЧАНИЕ** Мертвое время обычно меньше 10 мкс после импульса.

### 3.7

#### **протокол измерения**

#### **measurement protocol**

полное описание определения содержания твердого жира, устанавливающее применение, инструментальные параметры, метод, темперирование и какое измерение проводилось, то есть последовательное или параллельное

**ПРИМЕЧАНИЕ** Протоколы измерений приведены в Таблице 1 и Приложении С.

#### 4 Обозначения и сокращенные термины

$f$	коэффициент преобразования (экстраполяции) для корректировки сигнала NMR, регистрируемого при 11 мкс, относительно сигнала начала отсчета
$n_p$	количество импульсов
$S_1$	сигнал спада намагниченности, измеренный при 11 мкс
$S_2$	сигнал спада намагниченности, измеренный при 70 мкс
SFC	содержание твердого жира
$S_L$	сигнал спада намагниченности, соответствующий жидкой фазе
$S_S$	сигнал спада намагниченности, соответствующий твердой фазе
$S_{S+L}$	сигналы спада намагниченности, соответствующие твердой и жидкой фазам вместе
$t_{rep}$	время повтора
$w_{SFC,i}$	“истинное” SFC (измеренное согласно ISO 8292-2)
$w_{SFC,T}$	SFC при температуре измерения, $T$

#### 5 Сущность метода

Пробу темперируют до стабильного состояния при заданной температуре и затем нагревают до температуры измерения и стабилизируют при этой температуре. Если не установлено иное, температуры измерения могут быть любые из следующих или все: 0 °C; 5 °C; 10 °C; 15 °C; 20 °C; 25 °C; 27,5 °C; 30 °C; 32,5 °C; 35 °C; 37,5 °C; 40 °C; 45 °C; 50 °C; 55 °C; 60 °C.

После достижения электромагнитного равновесия в статическом магнитном поле NMR спектрометра и воздействия 90°-го радиочастотного импульса сигналы затухания намагниченности от протонов твердой и жидкой фаз регистрируются приблизительно через 11 мкс и 70 мкс (или при интервалах, рекомендованных изготовителем спектрометра, см. 6.1). Затем вычисляют SFC.

Измерения можно проводить последовательно или параллельно.

При проведении последовательных измерений одну пробирку заполняют от каждой испытательной пробы. После темпирования согласно требованиям и выдерживания при 0 °C пробирку помещают для первой температуры измерения, выдерживают в течение заданного времени, измеряют SFC и затем перемещают для второй температуры измерения и т.д. Таким образом, требуется только одна пробирка для всех испытательных проб, независимо от числа заданных температур измерения. Однако SFC, регистрируемые при данной температуре измерения, зависят от предшествующих температур измерения и временных интервалов.

При проведении параллельных измерений заполняют столько пробирок от каждой испытательной пробы, сколько задано температур измерения. После требуемого темпирования и выдерживания при 0 °C каждую пробирку перемещают более или менее одновременно для каждой требуемой температуры измерения и выдерживают в течение установленного времени перед измерением SFC.

Хотя для параллельного измерения требуется больше пробирок, чем для последовательного, каждое определение  $w_{SFC,T}$  не зависит от других определений. Кроме того общее время для измерений значительно сокращается.

ПРИМЕР Для времени выдерживания 90 мин при 0 °С и времени выдерживания 60 мин при температурах измерения 10 °С, 20 °С, 30 °С и 40 °С последовательное измерение займет 5,5 ч, тогда как для параллельного измерения потребуется только 2,5 ч.

## 6 Оборудование

### 6.1 Спектрометр импульсного ядерного магнитного резонанса, низкое разрешение

Спектрометр NMR должен иметь:

- a) магнит с достаточно однородным полем, обеспечивающим полупериод намагниченности стандартного образца жидкого жира не менее 1 000 мкс;
- b) сумму мертвого времени и ширины импульса до 10 мкс;
- c) автоматическое измерительное устройство, действующие сразу же, как только вставлены измерительные пробирки (6.2.1);
- d) регулируемое время повтора измерения;
- e) измерительную ячейку/головку размером 10 мм для измерительных пробирок с регулированием температуры при 40 °С.

Относительно точных интервалов для сигнала затухания намагниченности следует обращаться к инструкциям изготовителя спектрометра; обычно это 11 мкс и 70 мкс, и пользователю не следует их изменять.

Желательно, чтобы прибор был оснащен компьютером для проведения измерений в автоматическом режиме, выполнения требуемых вычислений и представления результатов непосредственно на экран компьютера или другой дисплей.

### 6.2 Пробирки

**6.2.1 Измерительные пробирки**, стеклянные с пластмассовыми пробками, с наружным диаметром  $(10 \pm 0,25)$  мм, толщиной стенки  $(0,9 \pm 0,25)$  мм и длиной не менее 150 мм или как установлено изготовителем NMR спектрометра.

**6.2.2 Калибровочные пробирки**, с известной чувствительностью для калибровки спектрометра и проверки прямого метода.

ПРИМЕЧАНИЕ Калибровочные образцы “полимер-в-масле” с известными чувствительностями, дающие коэффициент  $f$  в диапазоне от 1,4 до 1,45, подходящие для прибора и для использования с не стабилизирующими прямыми и другими протоколами (см. Таблицу 1 и Приложение С), поставляются изготовителем прибора в стандартных измерительных пробирках. Подходящими являются образцы, дающие массовые доли SFC 0 %, приблизительно 30 % и 70 %. Эти значения не зависят от температуры. Калибровочные пробирки подлежат повторной калибровке с интервалами, установленными поставщиком.<sup>1)</sup>

### 6.3 Оборудование для поддержания температуры

#### 6.3.1 Общее положение

В принципе, термостатированные блоки (6.3.3) имеют то преимущество (6.3.2) перед водяными банями, что при их применении пробирки никогда не будут контактировать с водой. На практике, как

1) Предполагается, что в будущем “открытые и независимые эталоны” будут доступны в EU’s Institute for Reference Materials and Measurements in Geel, Belgium. Эта информация дается только для удобства пользователей настоящего международного стандарта и не является поддержкой этих продуктов со стороны ISO.



например с алюминиевыми блоками в водяных банях, пробиркам может потребоваться много времени для достижения установленной температуры. Теплопередачу можно улучшить, если продувать пробирки сухим газом. Блоки также труднее поддаются точному регулированию, чем водяные бани, хотя современные электронные регуляторы могут обеспечить требуемую точность.

### 6.3.2 Водяные бани

Бани необходимы при температурах  $(0 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ ,  $(60 \pm 0,1)^\circ\text{C}$  и при температурах измерения и темперирования, с точностью до  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ , требуемых согласно выбранному протоколу измерения. Бани при температуре измерения  $60^\circ\text{C}$  и при температуре темперирования можно заменять термостатированными блоками (6.3.3).

Каждая водяная баня должна быть оснащена или одним алюминиевым блоком (6.3.2.1) или одним металлическим штативом (6.3.2.2) для размещения измерительных пробирок (6.2.1), погружаемых в воду на глубину 60 мм.

Металлические штативы предпочтительнее алюминиевых блоков, особенно когда измеряется большое количество испытательных проб с высоким SFC или когда используются протоколы быстрых или сверхбыстрых измерений. При использовании алюминиевых блоков может быть значительное запаздывание во времени после помещения пробирки, прежде чем жир в пробирке достигнет установленной температуры водяной бани. Кажущееся преимущество блоков состоит в том, что пробирки могут оставаться сухими и их не нужно вытирать бумажной салфеткой перед помещением в спектрометр. Однако как оказывается на практике, из-за разбрызгивания или конденсации пробирки всегда становятся влажными, так что сушка всегда рекомендуется, см. 8.9.

**6.3.2.1 Алюминиевые блоки**, с отверстиями диаметром  $(10,35 \pm 0,1)$  мм и глубиной 70 мм. Толщина металла под отверстием и расстояние между краем периферийного отверстия и ближайшей боковой гранью должно быть 10 мм. Расстояние между осями двух смежных отверстий должно быть не меньше 17 мм (между центрами).

**6.3.2.2 Металлические штативы**, без боковой стенки, с отверстиями диаметром от 11 мм до 15 мм; расстояние между осями двух смежных отверстий должно быть не менее 20 мм (между центрами).

### 6.3.3 Термостатированные блоки, с отверстиями

Блоки с электронным регулированием должны поддерживаться при установленной температуре в пределах  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ . Эти блоки можно использовать вместо водяных бань [кроме бани при  $0^\circ\text{C}$  (6.3.2) из-за требования большого охлаждения]. Диаметр отверстий должен быть  $(10,35 \pm 0,1)$  мм.

Блоки особенно полезны при температурах  $35^\circ\text{C}$  или больше, когда охлаждение не требуется (при предположении комнатной температуры ниже  $22^\circ\text{C}$ ) и когда регулирование температуры меньше критической по причине обычно низких абсолютных уровней твердого жира.

## 6.4 Термостат, с вентилятором

Термостат должен поддерживаться при  $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

Поскольку цель состоит в том, чтобы при температуре  $80^\circ\text{C}$  испытательный образец был расплавлен и разрушена его тепловая предыстория, температура должна быть по крайней мере на  $20^\circ\text{C}$  выше температуры плавления жира. Если это не так, тогда температура в термостате должна быть соответственно повышена, и этот факт записывается в отчете об испытании (Раздел 11). Необходимость в этом бывает редкой, так как рассматриваемые жиры содержат большие количества длинноцепных насыщенных жирных кислот, например полностью гидрогенизированные растительные масла.

Хотя водяную баню (6.3.2) или термостатированный блок (6.3.3) можно использовать для температуры  $80^\circ\text{C}$ , предпочтительнее будет термостат. В блоке или бане почти неизбежно, что при заполнении

пробирок жир будет контактировать с боковыми стенками при температуре выше температуры погружения. Термостат обеспечивает полное расплавление всего жира в пробирке, так что не остается никаких затравочных кристаллов с неизвестной тепловой историей, которые могли бы вызвать кристаллизацию в расплавленном жире, когда он, в конце концов, будет перемещен в условия при 0 °С. Таким образом, термостат, может дать более надежные и воспроизводимые результаты.

## 6.5 Таймер

Предпочтительными являются аналоговые часы с большой секундной стрелкой, хотя можно использовать и цифровые часы.

## 7 Отбор проб

В лабораторию должна быть отправлена репрезентативная проба. В ней не должно быть никаких повреждений или изменений в результате транспортировки или хранения.

Отбор проб не является частью метода, установленного в этой части ISO 8292. Рекомендованный метод отбора проб дан в ISO 5555.

## 8 Процедура

### 8.1 Протокол измерения и проба для испытания

Выбирают нужный протокол из Таблицы 1 согласно типу пробы и другим требованиям. Для некоторых типов или применений жиров протоколы, приведенные в Таблице 1, не подходят. Протоколы измерения, представленные в Приложении С, могут быть более пригодными.

Пробу для испытаний готовят согласно ISO 661.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/258dbeee-1314-4bf9-b3b7-d7d3b0c829c3/iso-8292-1-2008>

Таблица 1. Протоколы измерения

Протокол измерения		Область применения	Инструментальные требования	Первое время при 0 °С мин	Темперирование		Второе время при 0 °С мин	Режимы измерения	
№	Название				Время ч	Темп. °С		Тип	Время мин
1D	Нестабилизирующий прямой	Жиры и смеси (содержащие преимущественно растительные жиры, гидрогенизированные и/или перэстерифицированные), кристаллизующиеся в β'-полиморфе и используемые для маргаринов, спредов, кулинарных жиров и других пищевых продуктов	$f = 1,4$ до $1,45$ ; время повтора <sup>a</sup> , $t_{rep} = 2$ с; число импульсов <sup>b</sup> , $n_p = 3$	—	—	—	(60 ± 2)	Параллельное	(30 ± 1)
2D	β-стабилизирующий прямой	Масло какао, эквиваленты масла какао и аналогичные жиры, содержащие большие количества 2-олео-ди-насыщенных триацилглицеринов и кристаллизующиеся в β-полиморфе	$f = 1,6$ до $1,65$ ; время повтора, $t_{rep} = 6$ с; число импульсов <sup>c</sup> , $n_p = 1$	(90 ± 2)	(40 ± 0,5)	26	(90 ± 2)	Параллельное	(60 ± 2)

a Требуется 6 с для жиров в β-полиморфной форме.

b Значения для импульсов усредняются прибором. Предпочтительно использовать три импульса, но некоторые старые приборы могут быть установлены или только на один или четыре (1<sup>2</sup> или 2<sup>2</sup>) импульса, и в этом случае используются четыре импульса.

c Использование трех импульсов обеспечивает достаточно времени в измерительной ячейке для частичного расплавления образца и уменьшения SFC во время измерения.

## 8.2 Термостат, водяные бани и термостатированные блоки

Это оборудование устанавливают на требуемые температуры согласно протоколу.

## 8.3 Определение коэффициента преобразования (где необходимо)

Из-за мертвого времени прибора первое измерение можно делать только после того, как сигнал от твердой фазы значительно снизится. В коэффициент преобразования вводится приближенная поправка на этот эффект.

Хотя калибровочные пробирки, содержащие стандартные образцы «полимер-в-масле», дают воспроизводимый, но только приближенный коэффициент преобразования для обычных β'-полиморфных жиров общего назначения, усредненный в требуемом температурном диапазоне, они не дают точного коэффициента для β-полиморфных жиров, таких как масло какао. Для этих жиров или для любых других жиров или смесей жиров, для которых полиморфизм не известен, для избежания значительных систематических погрешностей желательно определить коэффициент преобразования с большей точностью.

Для рассматриваемых жиров или смесей жиров следует определять SFC согласно обеим частям стандарта, ISO 8289-2, т.е. использовать для измерения стандартный образец жидкого масла, и ISO 8292-1. SFC, определенное согласно этой части ISO 8292, регистрируют обычным образом, но также записывают  $S_1$  и  $S_2$  для этого измерения. (Для этого следует обращаться к справочному руководству по спектрометру.)

Для каждого испытательной пробы вычисляют "истинное" SFC,  $w_{SFC,i}$  по ISO 8292-2.

Для каждого испытательного образца определяют экстраполяционный коэффициент,  $f$ , требуемый, чтобы установить равенство для косвенного и прямого определений SFC, и выраженный Уравнением (1):

$$f = \frac{w_{SFC,i} S_2}{(100 - w_{SFC,i}) (S_1 - S_2)} \quad \text{ISO 8292-1:2008} \quad (1)$$

где

$w_{SFC,i}$  "истинное" SFC;

$S_1$  сигнал спада намагниченности, измеренный при 11 мкс;

$S_2$  сигнал спада намагниченности, измеренный при 70 мкс.

Вычисленные коэффициенты варьируются в зависимости от смеси/пробы и температуры. Это корректно, особенно для изменения температуры, которое прямой метод игнорирует. Определяют среднее, которое дает наилучшие результаты. Предлагается усреднять результаты в диапазоне от 20 °C до 30 °C, так как здесь твердая фаза, по всей вероятности, наиболее близка к 50 % массовой доли, где разница коэффициентов наиболее существенна. Для масла какао и аналогичных жиров, которые кристаллизуются в β-полиморфе, этот коэффициент находится в диапазоне от 1,6 до 1,7.

Из-за невозможности узнать истинный коэффициент для многих смесей β-полиморфных жиров, таких как масло какао, для β'-полиморфных жиров, таких как молочный жир или фракции пальмового масла, для определения истинного SFC для всех таких смесей рекомендуется использовать ISO 8292-2.

Если результаты получены с использованием некорректного коэффициента, они легко могут быть пересчитаны по Уравнению (2):