

# Трансжиры

Выполнил студент Инихов Семён Вологодской ГМХА

2021 г

# Трансжиры Всемирной Организацией Здравоохранения названы смертельной опасностью.

Цель работы: изучить вопрос, насколько мы готовы бороться и противостоять этой опасности.

Задачи: обзор методов контроля трансжиров в продуктах питания и их анализ.

- **Трансжиры** (трансизомеры жирных кислот) — разновидность ненасыщенных жиров, находящаяся в транс-конфигурации, то есть имеющая расположение углеводородных заместителей по разные стороны двойной связи «углерод-углерод».



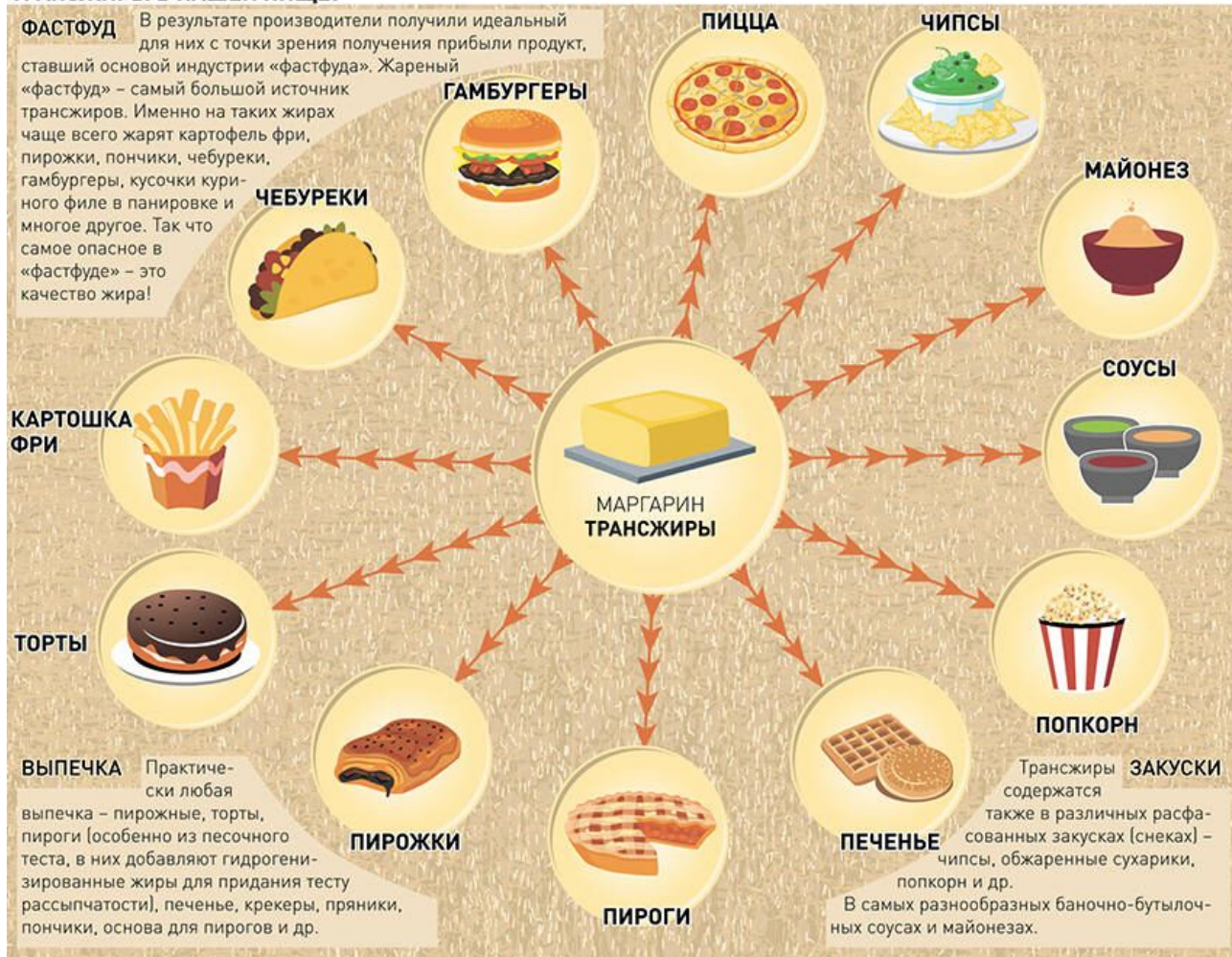
- Транс-изомеры жирных кислот – это жиры с измененной химической формулой. В таком виде они хуже усваиваются организмом и могут приводить к сердечно-сосудистым заболеваниям.
- Трансжиры образуются в результате нагревания, процесса гидрогенизации, а также от природы содержатся в мясе и молочных продуктах.





- В малых количествах трансжиры присутствуют в натуральных мясных и молочных продуктах, а также в подвергнутых высоким температурам растительных маслах, в частности в дезодорированных. В больших количествах они образуются побочным эффектом в процессе гидрогенизации ненасыщенных жиров, например при производстве маргарина.

#### ТРАНСЖИРЫ В НАШЕЙ ПИЩЕ!



- Содержание транс-жиров на 100 г продукта <sup>[27]</sup> продуктсодержание трансжиров
- кондитерский жир 10—33 г
- Маргарин 0,2 <sup>[28]</sup>—26 г
- сливочное масло 2—7 г
- цельное молоко 0,07—0,1 г
- хлебные изделия/торты 0,1—10 г
- печенья и крекеры 1—8 г
- солёные снеки 0—4г
- глазурь и конфеты 0,1—7 г
- животный жир 0—5 г
- говяжий фарш 1 г

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАНСЖИРОВ

- Настоящий стандарт распространяется на растительные масла и животные жиры, а также на продукты их переработки (гидрогенизированные, переэтерифицированные, фракционированные жиры и масла, спреды, топленые смеси, маргарины и др.), (далее - жировые продукты) и устанавливает следующие методы определения массовой доли трансизомеров жирных кислот:
  - - метод инфракрасной спектроскопии (ИК-спектроскопии);
  - - метод газовой хроматографии с капиллярной колонкой;
  - - метод инфракрасной спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения (ИК-спектроскопии НПВО).

# МАСЛА РАСТИТЕЛЬНЫЕ, ЖИРЫ ЖИВОТНЫЕ И ПРОДУКТЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

## Методы определения массовой доли трансизомеров жирных кислот

(ISO 13884:2003, NEQ)  
(ISO 15304:2002, NEQ)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2014

## МАСЛА РАСТИТЕЛЬНЫЕ, ЖИРЫ ЖИВОТНЫЕ И ПРОДУКТЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

### Методы определения массовой доли трансизомеров жирных кислот

Vegetable oils, animal fats and products of their processing. Methods for determination  
of the content of trans fatty acid isomers

Дата введения — 2013—07—01

### 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на растительные масла и животные жиры, а также на продукты их переработки (гидрогенизированные, перэтерифицированные, фракционированные жиры и масла, спреды, топленые смеси, маргарины и др.), (далее — жировые продукты) и устанавливает следующие методы определения массовой доли трансизомеров жирных кислот:

- метод инфракрасной спектрометрии (ИК-спектрометрии);
- метод газовой хроматографии с капиллярной колонкой;
- метод инфракрасной спектрометрии нарушенного полного внутреннего отражения (ИК-спектрометрии НПВО).

Требования к контролируемому показателю установлены в ГОСТ 240, для спредов и топленых смесей в документе, действующем на территории государства, принявшего стандарт.

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
- ГОСТ 12.1.018—93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
- ГОСТ 12.1.019—79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
- ГОСТ 240—85 Маргарин. Общие технические условия
- ГОСТ 976—81 Маргарин, жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности. Правила приемки и методы испытаний
- ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия
- ГОСТ 3022—80 Водород технический. Технические условия
- ГОСТ 5471—83 Масла растительные. Правила приемки и методы отбора проб
- ГОСТ 8285—91 Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытаний
- ГОСТ 9293—74 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия
- ГОСТ 12026—76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия
- ГОСТ 17433—80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности
- ГОСТ 19213—73 Сероуглерод синтетический технический. Технические условия
- ГОСТ 20288—74 Углерод четыреххлористый. Технические условия
- ГОСТ 24104—2001 Весы лабораторные. Общие технические требования

Издание официальное



# Инфракрасный метод

- В состав природных жиров и масел входят преимущественно цис-изомеры жирных кислот, например, олеиновая кислота (цис-9-октадеценовая кислота), а транс-изомеры (например, элаидиновая кислота) практически не встречаются, поэтому обменная система человека плохо приспособлена к их усвоению. Потребление продуктов с высоким уровнем транс-изомеров может вызывать нежелательные последствия для здоровья. Вследствие этого во многих странах национальное законодательство предписывает указывать содержание этих изомеров на упаковке пищевых продуктов. В странах ЕАЭС нормативы на транс-изомеры жирных кислот указаны в ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию». В качестве одного из методов определения этого класса соединений применяют метод инфракрасной (ИК) спектроскопии. Он позволяет определять массовую долю транс-изомеров жирных кислот в жировых продуктах, поскольку у этих соединений существует ярко выраженная полоса поглощения в ИК-области спектра.

$$m_{\text{МЭ}} = \frac{A_c - a}{b}, \quad (4)$$

где  $A_c$  — скорректированное по базовой линии поглощение пика 966—968  $\text{см}^{-1}$ , ед. оптической плотности;

$a$  — отрезок, отсекаемый продолжением градуировочной прямой на оси  $y$ , ед. оптической плотности;

$b$  — тангенс угла наклона градуировочной прямой, ед. оптической плотности/г.

5.5.3 Массовую долю трансизомеров в пересчете на метилэлаидат  $\omega_{\text{тр}}$ , %, вычисляют по формуле

$$\omega_{\text{тр}} = \frac{m_{\text{МЭ}}}{m_t} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $m_{\text{МЭ}}$  — масса метилэлаидата (см. 5.5.2), г;

$m_t$  — масса подготовленных метиловых эфиров (см. 5.3.4.2), г.

Вычисления проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

За окончательный результат определения принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, если выполняется условие приемлемости результатов измерений



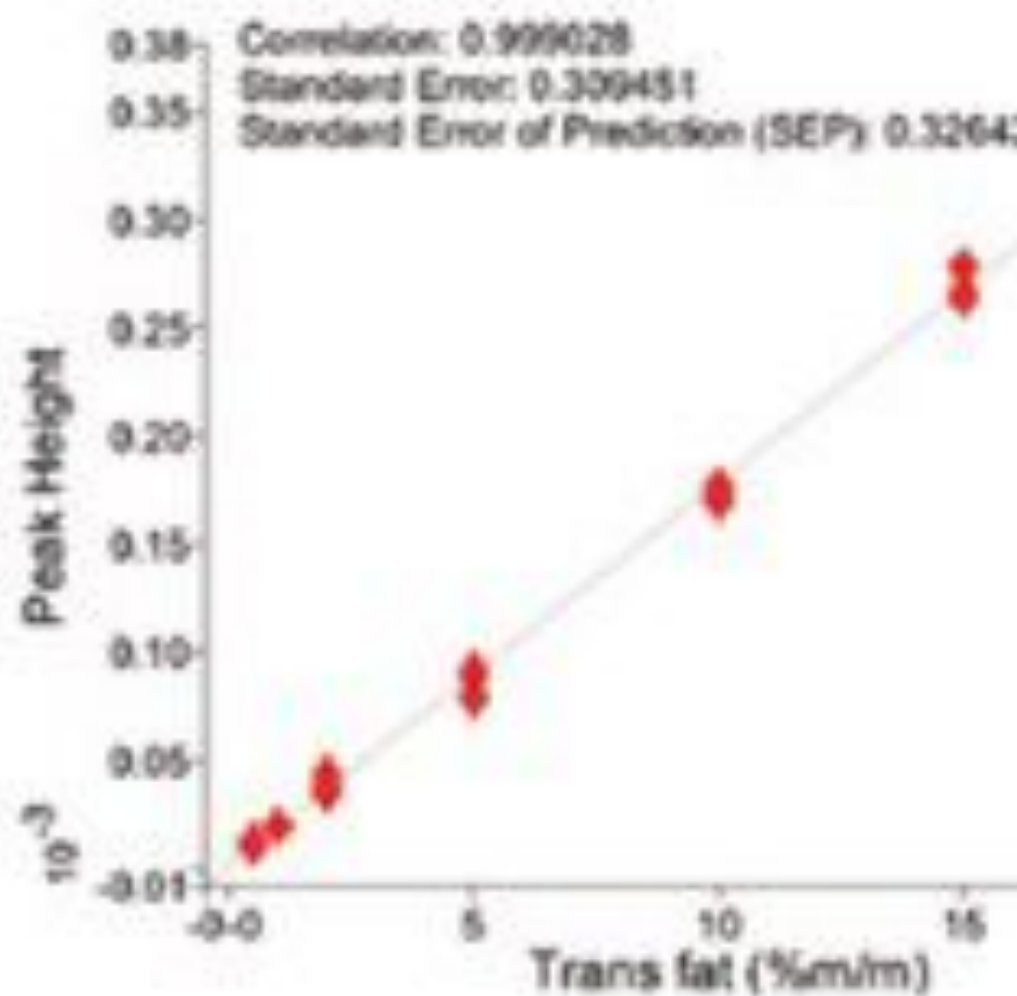
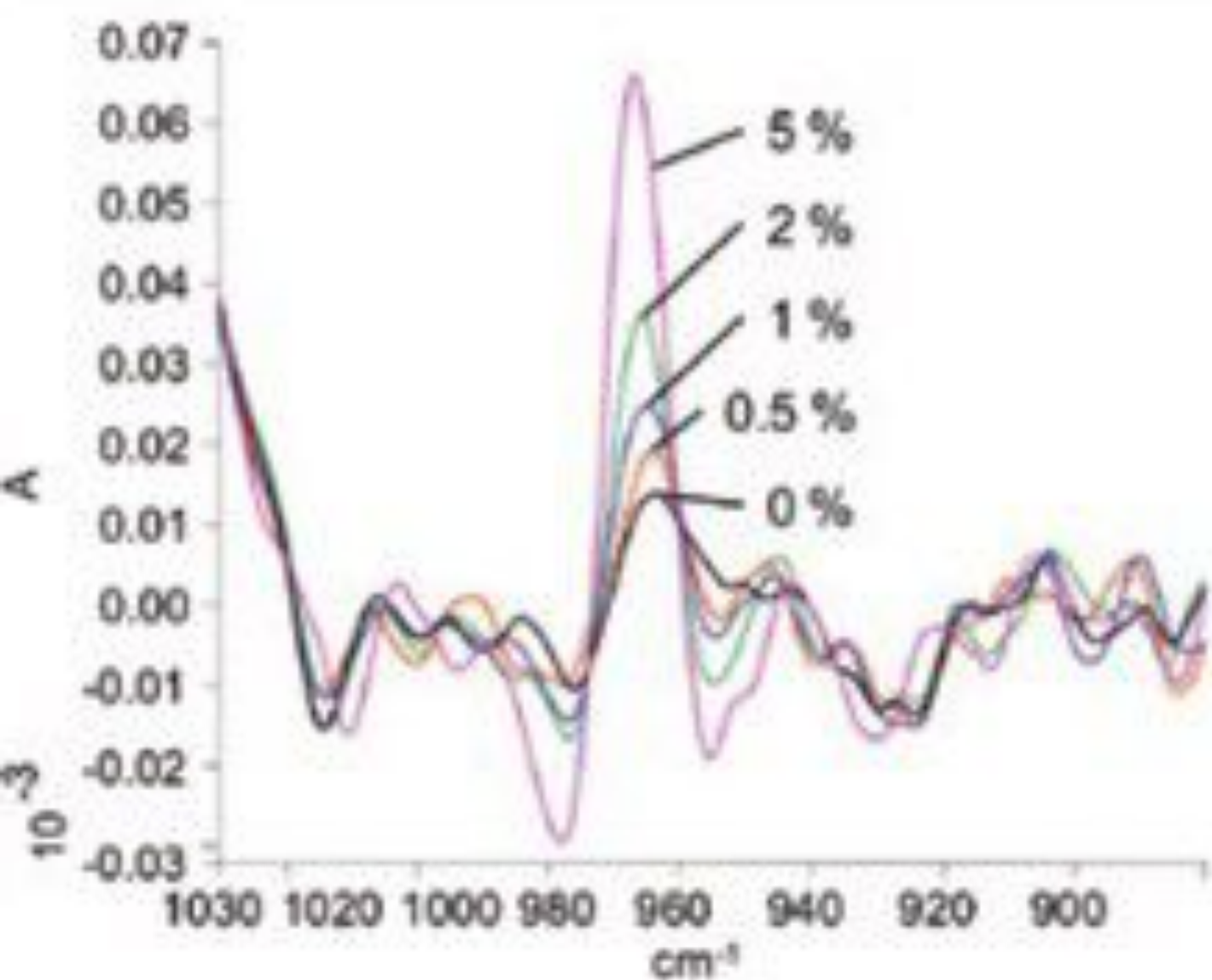


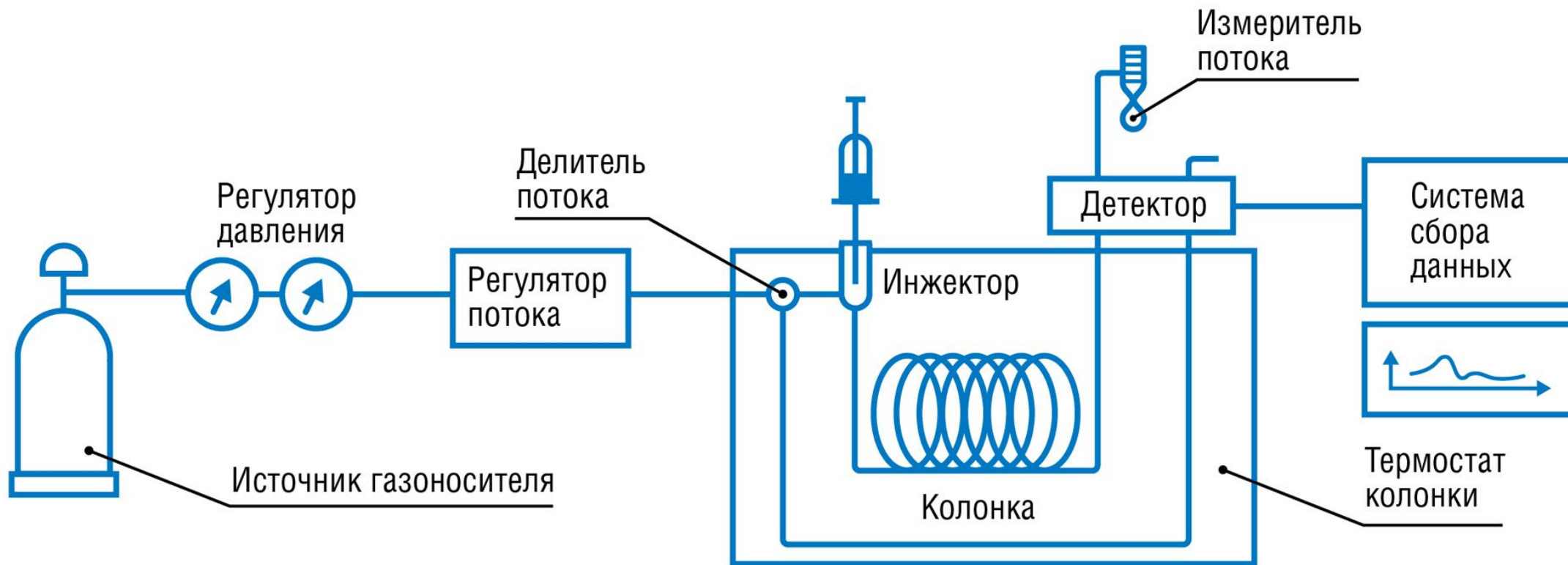
Рис. 2 Спектры калибровочных стандартов и градуировочный график

# Метод газовой хроматографии определения трансжиров

- Область применения: Метод предназначен для определения массовой доли трансизомеров жирных кислот в жировых продуктах при массовой доле трансизомеров жирных кислот в указанных продуктах менее 10 %. Метод применяют при возникновении разногласий для указанного предела измерений.
- Средства измерений, вспомогательное оборудование и реактивы Газовый хроматограф с пламенно-ионизационным детектором (ПИД), программированием температуры, инжектором для капиллярных колонок и делителем потока (приблизительно 1:100) серии Хро-матэк-Кристалл или аналогичный.
- Капиллярная колонка с высокополярной неподвижной фазой CP™-Sil 88 (длиной от 50 до 100 м, с внутренним диаметром 0,25 мм, толщиной пленки жидкой фазы 0,20 мкм); SP-2340 (длиной 60 м, с внутренним диаметром 0,25 мм, толщиной пленки жидкой фазы 0,20 мкм); BPX-70 (длиной 50 м, с внутренним диаметром 0,22 мм, толщиной пленки жидкой фазы 0,25 мкм) или подобной высокополярной цианопропиловой фазой SP-2380 и SP-2560, обеспечивающей аналогичное разделение различных геометрических изомеров. Для лучшего разделения рекомендуется капиллярная колонка длиной 100 м с высокополярной неподвижной фазой SP-2560 и CP™-Sil 88. Микрошприц вместимостью 1 и 10 мм<sup>3</sup> по действующему нормативному документу. Гептан для хроматографии по ГОСТ 25828 (н-гептан). Гексан для хроматографии. Воздух по ГОСТ 17433, класс загрязненности 0. Допускается использовать компрессоры любого типа, обеспечивающие необходимое давление и чистоту воздуха согласно инструкции по эксплуатации хроматографа. Технический водород марки А по ГОСТ 3022 или электролизный водород от генератора водорода. Газ-носитель газохроматографической чистоты, высушенный и освобожденный от кислорода: газообразный азот по ГОСТ 9293, особой чистоты; газообразный гелий марки А; технический водород марки А по ГОСТ 3022 или электролизный водород от генератора водорода.

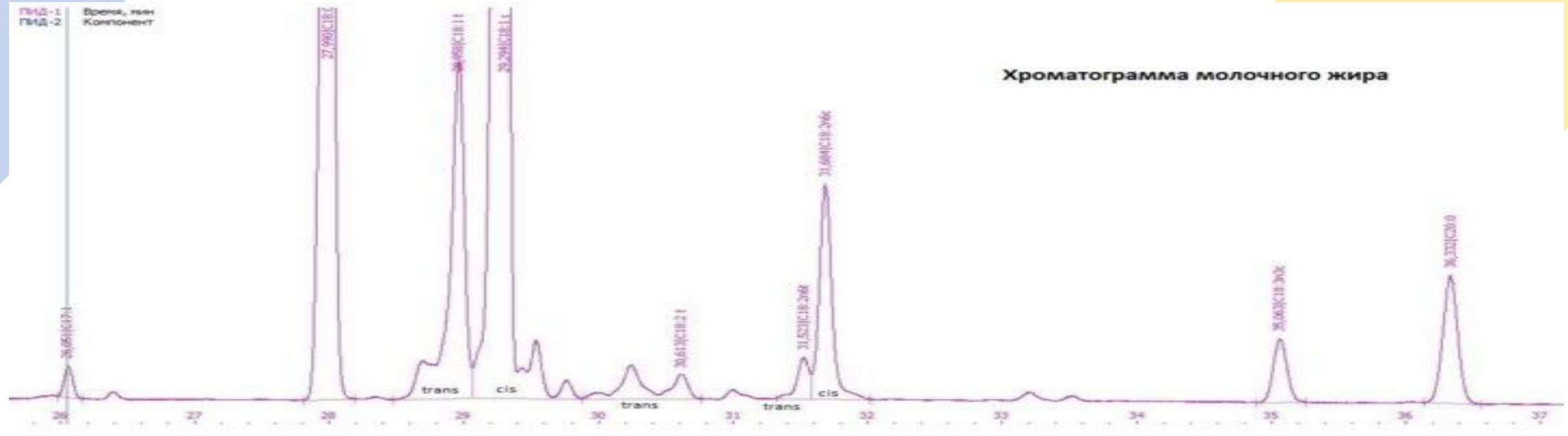


# СХЕМА ГАЗОВОГО ХРОМАТОГРАФА

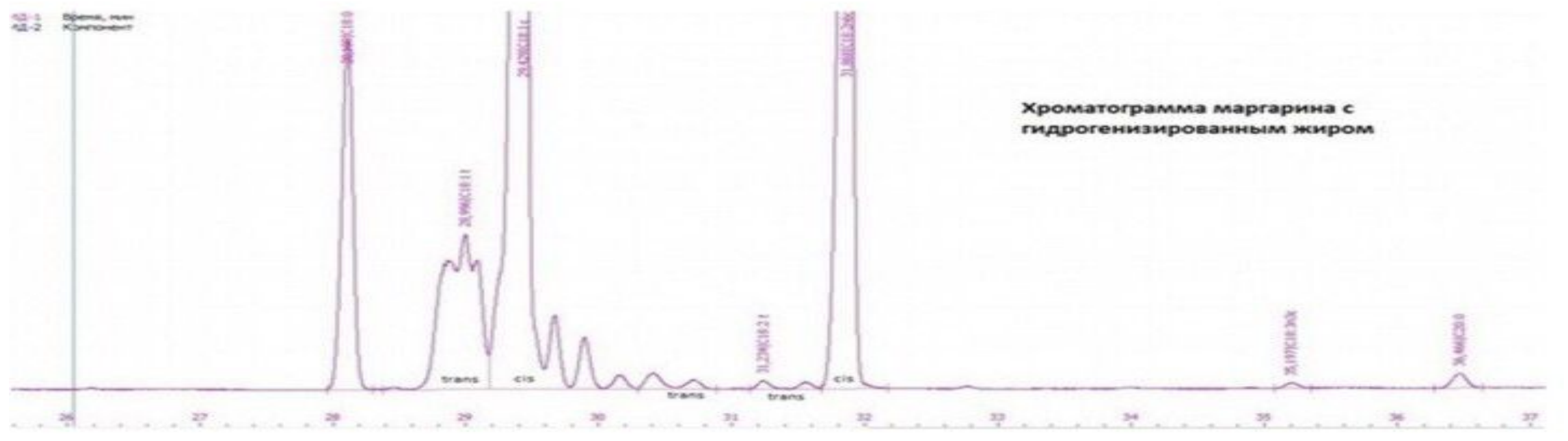


ГВ4Д-1  
ГВ4Д-2

Время, мин  
Компонент



Хроматограмма молочного жира



Хроматограмма маргарина с гидрогенизированным жиром

