

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
ISO 10130—  
2016

---

## ПРОДУКЦИЯ КОСМЕТИЧЕСКАЯ

### Обнаружение и определение содержания N-нитрозодиэтаноламина (NDELA) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC), пост-колоночным фотолизом и получением производных

[ISO 10130:2009, Cosmetics — Analytical methods — Nitrosamines. Detection and determination of N-nitrosodiethanolamine (NDELA) in cosmetics by HPLC, post-column photolysis and derivatization, IDT]

Издание официальное

Москва  
Российский институт стандартизации  
2024

## Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протокол от 25 мая 2016 г. № 88-П)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации            |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Армения                                             | AM                                 | ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения |
| Беларусь                                            | BY                                 | Госстандарт Республики Беларусь                                            |
| Казахстан                                           | KZ                                 | Госстандарт Республики Казахстан                                           |
| Киргизия                                            | KG                                 | Кыргызстандарт                                                             |
| Россия                                              | RU                                 | Росстандарт                                                                |
| Узбекистан                                          | UZ                                 | Узстандарт                                                                 |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2023 г. № 1681-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 10130—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 10130:2009 «Косметические средства. Аналитические методы. Нитрозамины. Обнаружение и определение N-нитрозодиэтанолamina (NDELA) в косметике методом жидкостной хроматографии высокого разрешения (HPLC), пост-колоночным фотолизом и получением производных» [«Cosmetics — Analytical methods — Nitrosamines. Detection and determination of N-nitrosodiethanolamine (NDELA) in cosmetics by HPLC, post-column photolysis and derivatization», IDT].

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 217 «Косметика» Международной организации по стандартизации (ISO).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5—2001 (подраздел 3.6)

### 6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

© ISO, 2009

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

III

## Введение

Окружающая среда, продукты питания, средства личной гигиены могут выступать в качестве источников N-нитрозаминов, с которыми непосредственно взаимодействует человек. В ходе исследований было выявлено, что N-нитрозамины проявляют потенциальную канцерогенную активность в отношении некоторых видов животных, в связи с чем минимизация воздействия N-нитрозаминов на организм человека признана одной из важнейших целей сохранения здоровья людей. Среди N-нитрозаминов N-нитрозодиэтаноламин (NDELA) признан в качестве потенциального загрязнителя косметической продукции.

В связи с этим было разработано несколько аналитических методов обнаружения и определения присутствия NDELA в косметической продукции. Примерами таких методов являются метод газовой хроматографии/термоэнергетический анализ, жидкостная хроматография высокого разрешения в сочетании либо с масс-спектрометрическим определением, либо с фотолизом и колориметрическим количественным определением. В последнем методе применяются новейшие технологии, обеспечивающие максимальную точность определения NDELA, позволяющие минимизировать риск искусственного образования NDELA в анализируемой продукции и провести точное количественное определение.

Метод, приведенный в данном стандарте, включает в себя разделение и определения содержания следовых количеств N-нитрозодиэтанолamina (NDELA) в ингредиентах косметической продукции и матрицах косметической продукции при помощи высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с пост-колоночным фотолизом и получением производных.

В основу настоящего стандарта положены результаты совместных исследований [2] семи лабораторий, опубликованные в 2006 году. Критерии достоверности приведены в [2].

## ПРОДУКЦИЯ КОСМЕТИЧЕСКАЯ

**Обнаружение и определение содержания N-нитрозодиэтаноламина (NDELA) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC), пост-колоночным фотолизом и получением производных**

Cosmetics. Detection and determination of N-nitrosodiethanolamine (NDELA) by High-performance liquid chromatography (HPLC), post-column photolysis and derivatization

Дата введения — 2025—01—01  
с правом досрочного применения

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод обнаружения и определения содержания N-нитрозодиэтаноламина (NDELA) в косметической продукции и сырье для ее изготовления, с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC) с пост-колоночным фотолизом и получением производных.

Данный метод не применяют для обнаружения и/или определения содержания других нитрозаминов, а также для обнаружения и/или определения содержания NDELA в продукции, не являющейся косметической продукцией или сырьем для ее изготовления.

Данный метод применяют для анализа косметической продукции в том случае, если загрязнение продукции NDELA возможно посредством ингредиентов, либо образование NDELA возможно в результате смешения ингредиентов, метод является альтернативой методу, изложенному в [1].

Данный метод не применяется к матрицам, содержащим окислительные красители.

## 2 Сущность метода

Проводят экстрагирование NDELA из проб косметической продукции, используя воду. Если пробы не диспергируются в воде, извлечение выполняют посредством твердофазной экстракции (ТФЭ, см. 5.3.3) с использованием картриджа C18, либо жидкостной экстракции, используя дихлорметан в качестве растворителя (извлечение ДХМ, см. 6.3.2). Полученные экстракты анализируют методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC) с пост-колоночным фотолизом и получением производных. NDELA отделяют от косметической матрицы с помощью обращенно-фазовой жидкостной хроматографии. В результате фотолиза под воздействием ультрафиолетового излучения N-нитрозная связь разрывается с образованием нитрит-иона. Согласно реакции Грисса нитритная функциональная группа диазотируется сульфаниламидом в кислой среде, а затем соединяется с N-(1-нафтил) этилендиамин дигидрохлоридом (NED), образуя азокраситель пурпурного цвета, который количественно определяют спектрофотометрическим методом при максимальной длине волны,  $\lambda_{\max}$ , равной 540 нм (см. приложение В).

Присутствие NDELA может быть подтверждено повторением анализа без стадии фотолиза (при этом не образуется нитрит-ион, поскольку не происходит разрыв N-нитрозной связи). Отсутствие хроматографического пика при времени удерживания, соответствующем NDELA на хроматограмме, подтверждает, что пик, наблюдаемый при первом анализе, соответствует NDELA.

### 3 Реактивы

3.1 **Метанол**, пригодный для HPLC анализа.

3.2 **Вода**, пригодная для HPLC анализа.

3.3 **Дихлорметан**, пригодный для HPLC анализа.

3.4 **N-Нитрозодиэтаноламин**, известной степени чистоты, превышающей 95 %. CAS No [116-57-7].

3.5 **Ортофосфорная кислота**, 85 %, аналитической степени чистоты.

3.6 **Ацетат аммония**, аналитической степени чистоты.

3.7 **Раствор ацетата аммония**, 1 моль/дм<sup>3</sup>.

Растворяют 77,08 г ацетата аммония (3.6) в 1,0 дм<sup>3</sup> воды (3.2).

3.8 **Раствор ацетата аммония**, 0,02 моль/дм<sup>3</sup>.

Берут 20 см<sup>3</sup> раствора ацетата аммония с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup> (3.7) и доводят объем воды (3.2) до 1 дм<sup>3</sup>.

3.9 **N-(1-Нафтил) этилендиамин дигидрохлорид**, известной степени чистоты, превышающей 98 %. CAS No. [1465-25-4].

Данный реактив должен храниться в герметично укупоренной упаковке в защищенном от света месте.

3.10 **Сульфаниламид**, известной степени чистоты, превышающей 99 %. CAS No. [63-74-1].

#### 3.11 Реактив Грисса

Растворяют в мерной колбе 0,25 г N-(1-нафтил) этилендиамин дигидрохлорида (3.9) в воде (3.2), доводят объем до 250 см<sup>3</sup>. Растворяют 4,0 г сульфаниламида (3.10) в 250 см<sup>3</sup> 5 %-ного (масса/объем) водного раствора ортофосфорной кислоты, приготовленного из ортофосфорной кислоты со степенью чистоты 85 % (3.5). Смешивают реагенты в склянке из стекла янтарного цвета. Смесь хранят в защищенном от света месте.

Смесь пригодна к использованию в течение пяти дней после приготовления и должна оставаться бесцветной при хранении при температуре от 2 °C до 8 °C.

### 4 Аппаратура

Используются стандартные лабораторные стеклянная посуда и оборудование, а также:

4.1 **Механический смеситель** или **смеситель Vortex**<sup>1)</sup>.

4.2 **Стеклянные вials для HPLC** вместимостью 20 см<sup>3</sup> с навинчивающейся крышкой Poly-Cone®.

4.3 **Полипропиленовая микропробирка вместимостью 1,5 см<sup>3</sup>** для центрифугирования.

4.4 **Смесительный тройник с малым мертвым объемом**.

4.5 **Система для проведения твердофазной экстракции**, применяемая для проведения твердофазной экстракции (ТФЭ) проб (например, Vacmaster<sup>1)</sup> или Visiprep<sup>1)</sup>).

4.6 **Центрифуга**, способная развивать ускорение не менее 20000 g с программируемым температурным режимом.

4.7 **Колонка для твердофазной экстракции, например Sep Pak**<sup>1)</sup> с картриджами C18 Waters или Bakerbond<sup>1)</sup> C18-6 см<sup>3</sup>, с 500 мг обращенно-фазного октадецилсилана, привитого к силикагелю, со средним диаметром частиц (APD), равным 40 мкм, 60Å.

4.8 **Аппаратура для жидкостной хроматографии высокого разрешения**, включающая: демпфер пульсирующий, емкость для элюента, насос, систему ввода пробы, систему обработки данных, т. е. интегратор, соединенный с детектором излучения УФ/видимого диапазона, оснащенным вольфрамовой лампой с чувствительностью 0,001 AUFS или 0,0005 AUFS (absorbance units full scan — оптических единиц полного сканирования).

4.9 **Насос для подачи реактива Грисса**: насос низкого давления без пульсации, также допускается использовать второй насос жидкостного хроматографа (LC) с такими же характеристиками, как у указанного ранее.

<sup>1)</sup> Аппаратура компаний Poly-Cone®, Vortex®, Vacmaster®, Visiprep®, Waters или Bakerbond®, Sep Pak®, Spherisorb® и Beam Boost® является примером продукции, имеющейся в продаже. Эта информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой указанной продукции со стороны ISO.

**4.10 Модуль фотолиза:** фотохимический реактор, включающий тефлоновую реакционную спираль «высокого давления», длиной 5 м (или 6 м) и внутренним диаметром 0,3 мм, располагающуюся вокруг УФ-лампы низкого давления, испускающей излучение при длине волны 254 нм (например, фото-реакторы Beam Boost<sup>®1)</sup>).

**4.11 Пост-колоночный модуль или термостат,** оборудованный тефлоновой реакционной спиралью объемом 1 см<sup>3</sup>, и смесительным тройником с малым мертвым объемом. Спираль должна быть скручена определенным образом, с целью предотвращения размывания хроматографических зон [3].

**4.12 Хроматографическая аналитическая колонка с обращенной фазой C18,** например, Spherisorb<sup>®1)</sup> ODS II (октадецилсилана), защищенная предколоной.

Хроматографическая колонка

- длина: 150 мм
- внутренний диаметр: 4,6 мм
- размер частиц: 5 мкм

Предколона

- длина: 10 мм
- внутренний диаметр: 4,6 мм
- размер частиц: 5 мкм

#### 4.13 Конфигурация пост-колоночной системы реактора (см. приложение С)

Соединительные трубки, установленные после клапана ввода пробы, должны быть настолько короткими, насколько это возможно.

Хроматографическую колонку напрямую подсоединяют к системе ввода пробы, снабженной пробоотборной петлей вместимостью 50 мм<sup>3</sup> или 100 мм<sup>3</sup>. Фотохимический реактор (1), снабженный открытой трубчатой реакционной спиралью и ультрафиолетовой лампой (испускающей излучение при длине волны 254 нм), подсоединяют к выходу хроматографической колонки. Выход фотохимического реактора подсоединяют к одному из ответвлений смесительного тройника (2). Второе ответвление тройника подсоединяют к насосу, подающему реагент для получения производных (3). Третье ответвление подсоединяют к трубчатому реактору, включающему тефлоновую трубку, расположенную в пост-колоночном модуле (4). Выход трубчатого реактора подсоединяют к детектору УФ/видимого излучения (спектрофотометр) (5). Пики элюированных веществ контролируют с помощью микрокомпьютера, оснащенного имеющимся в продаже стандартным программным обеспечением.

## 5 Приготовление и хранение проб

### 5.1 Общие положения

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — Большинство N-нитрозаминов являются потенциальными канцерогенами, необходимо предпринять все возможные меры предосторожности во избежание воздействия их на человека.

Все операции, связанные с использованием N-нитрозаминов или их растворов, должны выполняться в хорошо вентилируемом вытяжном шкафу или ламинарном боксе.

Часто применяемые резиновые хирургические перчатки не обеспечивают достаточной защиты. Их необходимо снимать и выбрасывать сразу же после использования, а не носить в течение длительного периода времени.

Любые растворы, содержащие N-нитрозамины, должны удаляться безопасным способом.

Ультрафиолетовое (УФ) излучение разлагает N-нитроамины, поэтому растворы N-нитрозодиэтанолamina и другие растворы N-нитроаминов (стандартные растворы/экстракты) хранят в защищенном от света месте при температуре от 2 °С до 8 °С.

Ввод анализируемой пробы должен осуществляться не позднее 24 ч после приготовления экстракта пробы.

<sup>1)</sup> Аппаратура компаний Poly-Cone®, Vortex®, Vacmaster®, Visiprep®, Waters или Bakerbond®, Sep Pak®, Spherisorb® и Beam Boost® является примером продукции, имеющейся в продаже. Эта информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой указанной продукции со стороны ISO.

## 5.2 Приготовление градуировочных растворов

### 5.2.1 Основной градуировочный раствор

Готовят основной градуировочный раствор ( $S_0$ ) NDELA в воде с концентрацией  $1 \text{ мг/см}^3$ . Данный раствор хранят не более 6 мес в защищенном от света месте при температуре от  $2^\circ\text{C}$  до  $8^\circ\text{C}$ .

### 5.2.2 Градуировочный раствор с концентрацией $10 \text{ мкг/см}^3$

Из основного градуировочного раствора ( $S_0$ ) разбавлением в воде (1:100) готовят градуировочный раствор с концентрацией  $10 \text{ мкг/см}^3$  ( $S_1$ ). Повторное разбавление  $S_1$  в соотношении 1:100 выполняют для получения градуировочного раствора ( $S_2$ ) с концентрацией  $100 \text{ нг/см}^3$ . Все приготовленные растворы хранят не более недели в защищенном от света месте при температуре от  $2^\circ\text{C}$  до  $8^\circ\text{C}$ .

### 5.2.3 Рабочие растворы

Последовательным разбавлением градуировочного раствора ( $S_2$ ) водой готовят рабочие градуировочные растворы с концентрацией  $1 \text{ нг/см}^3$ ,  $2 \text{ нг/см}^3$ ,  $5 \text{ нг/см}^3$ ,  $10 \text{ нг/см}^3$  и  $20 \text{ нг/см}^3$  (см. рисунок А.1.) Данные растворы готовятся каждый день и хранятся в защищенном от света месте (см. таблицу 1).

Линейность калибровочной кривой проверяют в диапазоне концентраций от  $1 \text{ нг/см}^3$  до  $100 \text{ нг/см}^3$  (см. рисунок А.2).

Примеры типичных хроматограмм приведены на рисунках А.3 и А.4.

Т а б л и ц а 1 — Приготовление рабочих растворов

| Рабочие растворы                     | Объем градуировочного раствора ( $S_2$ ) | Окончательный объем | Окончательная концентрация | Период стабильности | Условия хранения                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Рабочий градуировочный раствор $W_1$ | $100 \text{ мм}^3$                       | $10 \text{ см}^3$   | $1 \text{ нг/см}^3$        | 1 сут               | Хранить в защищенном от света месте |
| Рабочий градуировочный раствор $W_2$ | $200 \text{ мм}^3$                       | $10 \text{ см}^3$   | $2 \text{ нг/см}^3$        | 1 сут               | Хранить в защищенном от света месте |
| Рабочий градуировочный раствор $W_3$ | $500 \text{ мм}^3$                       | $10 \text{ см}^3$   | $5 \text{ нг/см}^3$        | 1 сут               | Хранить в защищенном от света месте |
| Рабочий градуировочный раствор $W_4$ | $1 \text{ см}^3$                         | $10 \text{ см}^3$   | $10 \text{ нг/см}^3$       | 1 сут               | Хранить в защищенном от света месте |
| Рабочий градуировочный раствор $W_5$ | $2 \text{ см}^3$                         | $10 \text{ см}^3$   | $20 \text{ нг/см}^3$       | 1 сут               | Хранить в защищенном от света месте |

## 5.3 Приготовление пробы

### 5.3.1 Общие положения

Если косметическая продукция диспергируется (растворяется) в воде, извлечение NDELA необходимо проводить при помощи твердофазной экстракции (ТФЭ) (см. 5.3.2).

Если косметическая продукция не диспергируется в воде, для извлечения используют дихлорметан (ДХМ) (см. 5.3.3).

Способность к диспергированию конкретной косметической продукции должна оцениваться при использовании соответствующего извлекающего агента. Извлечение NDELA из одной и той же продукции не допускается проводить при помощи ТФЭ и ДХМ одновременно; извлекающий агент должен выбираться исходя из его способности обеспечивать диспергирование. Продукция, которая не диспергируется в воде, должна подвергаться извлечению с использованием ДХМ.

### 5.3.2 Твердофазная экстракция (ТФЭ)

Взвешивают приблизительно  $2,0 \text{ г}$  пробы в стеклянной вials (4.2) и записывают точную массу, диспергируют и доводят объем водой до  $20 \text{ см}^3$ . Перемешивают в течение 15 мин в механическом смесителе или в течение 1 мин в смесителе Vortex®. Центрифугируют в течение 10 мин (подготовка к ТФЭ).

Кондиционируют колонку твердофазной экстракции C18 сначала 3 см<sup>3</sup> метанола, затем 3 см<sup>3</sup> воды при расходе приблизительно 3,0 см<sup>3</sup>/мин. Не позволяют колонке высыхать.

Помещают 5 см<sup>3</sup> подготовленной к ТФЭ пробы сверху катриджа C18 колонки твердофазной экстракции, первые 3 см<sup>3</sup> раствора отбрасывают. Собирают последующие 2 см<sup>3</sup> (при расходе приблизительно 3,0 см<sup>3</sup>/мин) в стеклянные вials для HPLC.

Фильтруют собранный раствор через соответствующий фильтр (при необходимости).

## 6 Проведение испытания

### 6.1 Общие положения

Для приготовленных проб обоих типов анализируют полученный экстракт на наличие NDELA методом HPLC с применением УФ-фотолиза и реакции Грисса.

### 6.2 Условия проведения хроматографии

|                                       |                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Насос LC                              | Насос, оснащенный демпфером пульсаций                                 |
| Разделительная колонка                | См. 4.12                                                              |
| Предколонка                           | См. 4.12                                                              |
| Объем вводимой пробы                  | 50 мм <sup>3</sup> или 100 мм <sup>3</sup>                            |
| Подвижная фаза                        | Раствор ацетата аммония концентрацией 0,02 моль/дм <sup>3</sup> (3.8) |
| Расход подвижной фазы                 | 0,5 см <sup>3</sup> /мин                                              |
| Расход реактива Грисса                | 0,5 см <sup>3</sup> /мин                                              |
| Температура пост-колоночного реактора | 50 °C                                                                 |
| Термостат колонок                     | 30 °C                                                                 |
| Длина волны                           | 540 нм                                                                |
| Модуль фотолиза                       | См. 4.10                                                              |
| Подача реактива Грисса                | См. 4.9                                                               |
| Пост-колоночный реактор               | См. 4.11                                                              |
| Детектор                              | См. 4.8                                                               |

### 6.3 Устройство реакционной системы

Реакционная система состоит из четырех индивидуальных частей:

- хроматографическая система;
- реактор пост-колоночного фотолиза;
- химический реактор;
- детектор (см. приложение С).

**ВАЖНО** — Время работы хроматографа должно быть продлено не менее чем на 15 мин после появления пика NDELA, чтобы позволить элюирование потенциальных ингредиентов матрицы.

Общая хроматографическая и пост-колоночная система после использования должна промываться водой. Если система не будет использоваться в течение более двух дней, то перед промывкой водой колонку промывают метанолом. При повторном запуске системы ее необходимо промыть водой, чтобы избежать вторичной кристаллизации.

## 7 Обработка результатов

### 7.1 Калибровочная кривая

Строят калибровочную кривую, нанося на график концентрацию градуировочных растворов NDELA (см. 5.2.3) относительно их площади пика.

В случае количественного определения по калибровочной кривой коэффициент корреляции должен составлять не менее 0,990.

### 7.2 Условия эксперимента, обуславливающие достоверность измерений

См. [2].

### 7.3 Вычисление концентрации

Для определения концентрации NDELA в пробе применяют метод внешнего стандарта.

Определяют методом наименьших квадратов линейную регрессионную зависимость площадей пиков от концентрации NDELA в соответствующем стандартном растворе, выраженной в нанограммах на см<sup>3</sup> (нг/см<sup>3</sup>).

Линейная зависимость увеличивающейся концентрации NDELA в стандартных растворах (выраженной в нанограммах на см<sup>3</sup>) от соответствующей ей площади пика выражается следующим образом:

$$y = ax + b,$$

где  $a$  — наклон линии регрессии;

$b$  — отрезок, отсекаемый на оси  $Y$ ;

$y$  — это площадь пика NDELA на хроматограмме, полученной для анализируемого экстракта пробы.

Массовую долю NDELA в испытуемой косметической продукции,  $w$ , выраженную в нг/г, вычисляют следующим образом:

$$\rho = (S_F - b)/a;$$

$$w = \rho \cdot V/m,$$

где  $\rho$  — концентрация NDELA в экстракте пробы, нг/см<sup>3</sup>;

$S_F$  — площадь пика NDELA, содержащегося в экстракте пробы;

$b$  — отрезок, отсекаемый на оси  $Y$ ;

$a$  — наклон калибровочной кривой;

$m$  — масса пробы косметической продукции, г;

$V$  — 20 см<sup>3</sup> — для ТФЭ (твёрдофазной экстракции),

4 см<sup>3</sup> — для ДХМ (дихлорметана);

$w$  — массовая доля NDELA в испытуемой косметической продукции, нг/г.

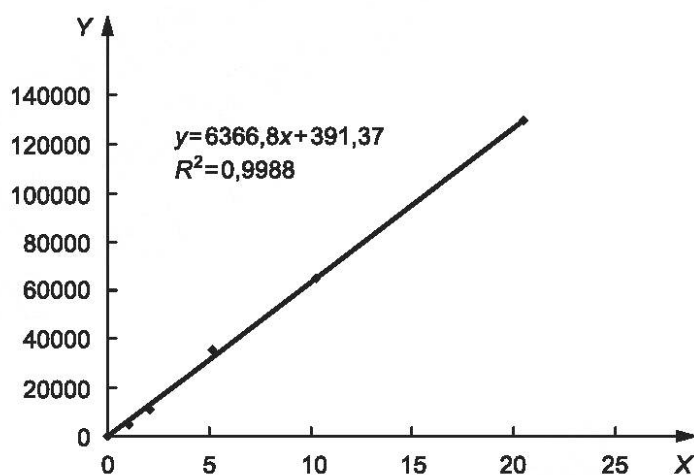
## 8 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

- a) ссылку на настоящий стандарт;
- b) идентификационные данные испытуемой продукции;
- c) дату и метод отбора проб (если эта информация известна);
- d) дату получения пробы лабораторией;
- e) дату проведения испытания;
- f) результаты испытания и единицы, в которых выражены эти результаты;
- g) метод извлечения;
- h) любые особенности, наблюдаемые при испытании;
- i) все действия, не предусмотренные методом, или действия, которые могли повлиять на результаты.

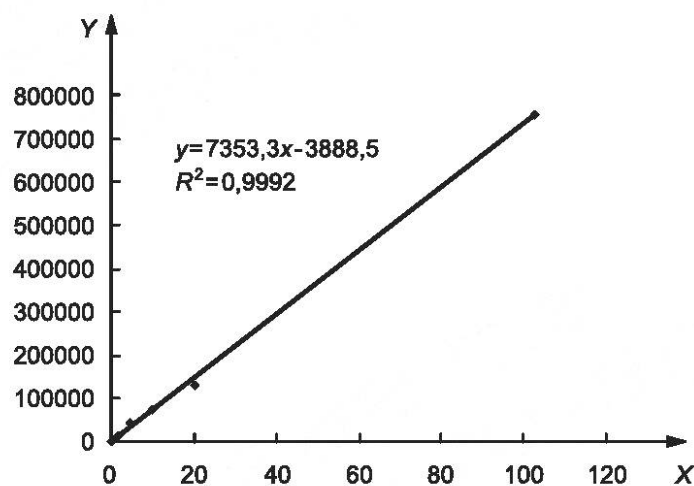
Приложение А  
(справочное)

Примеры калибровочных кривых и типичных хроматограмм



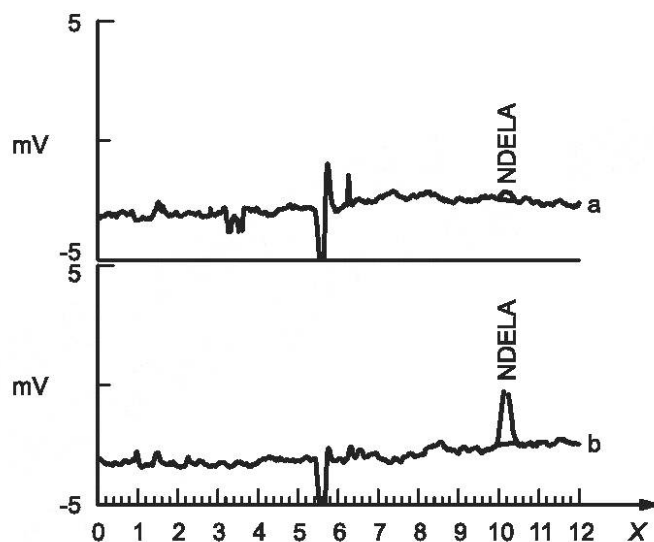
Ось X — концентрация NDELA нг/см³;  
Ось Y — площадь пика NDELA

Рисунок А.1 — Калибровочная кривая, показывающая линейную зависимость площади пика NDELA от его концентрации в диапазоне от 1 нг/см³ до 20 нг/см³



Ось X — концентрация NDELA нг/см³;  
Ось Y — площадь пика NDELA

Рисунок А.2 — Калибровочная кривая, показывающая линейную зависимость площади пика NDELA от его концентрации в диапазоне от 1 нг/см³ до 20 нг/см³

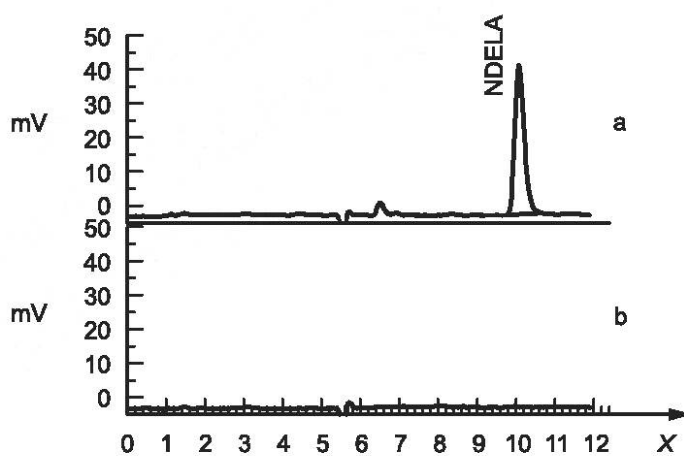


X — время анализа, мин;

a — хроматограмма стандартного раствора NDELA с концентрацией 1 нг/см<sup>3</sup>;

b — хроматограмма стандартного раствора NDELA с концентрацией 5 нг/см<sup>3</sup>

Рисунок А.3 — Примеры хроматограмм стандартных растворов NDELA с концентрацией 1 нг/см<sup>3</sup> и 5 нг/см<sup>3</sup>

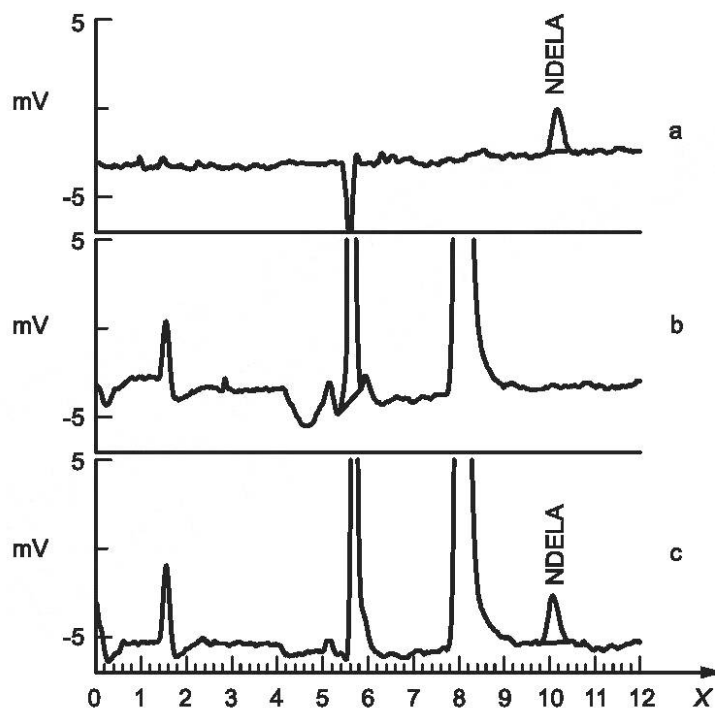


X — время анализа, мин;

a — хроматограмма стандартного раствора NDELA с концентрацией 100 нг/см<sup>3</sup>;

b — хроматограмма стандартного раствора NDELA с концентрацией 100 нг/см<sup>3</sup>, не прошедшего стадию фотолиза

Рисунок А.4 — Примеры хроматограмм стандартного раствора NDELA с концентрацией 100 нг/см<sup>3</sup>



X — коэффициент детерминации,  $R^2$ , мин;

a — хроматограмма стандартного раствора NDELA с концентрацией 5 нг/см<sup>3</sup>;

b — хроматограмма косметической продукции (концентрация 2 г/20 см<sup>3</sup>);

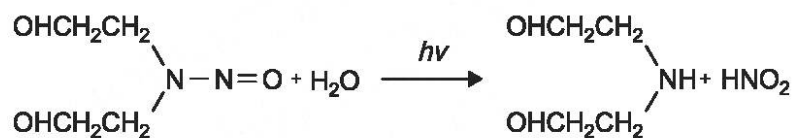
c — хроматограмма косметической продукции, в которую введен NDELA в концентрации 50 нг/см<sup>3</sup> (концентрация — 2 г/20 см<sup>3</sup>)

Рисунок А.5 — Примеры трех типичных хроматограмм

Приложение В  
(справочное)

## Фотолиз и реакция нитрита с реактивом Грисса, с образованием азокрасителя

## Первый этап: Фотолиз



## Второй этап: реакция диазотирования



## Третий этап: реакция соединения

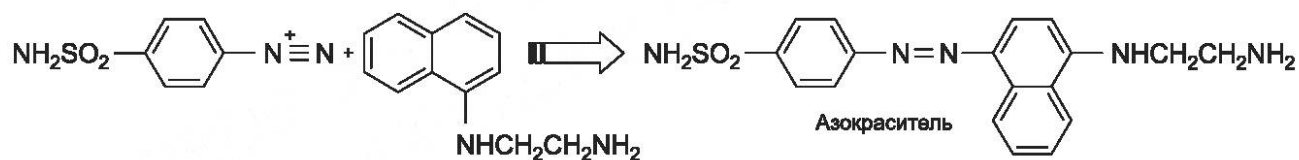
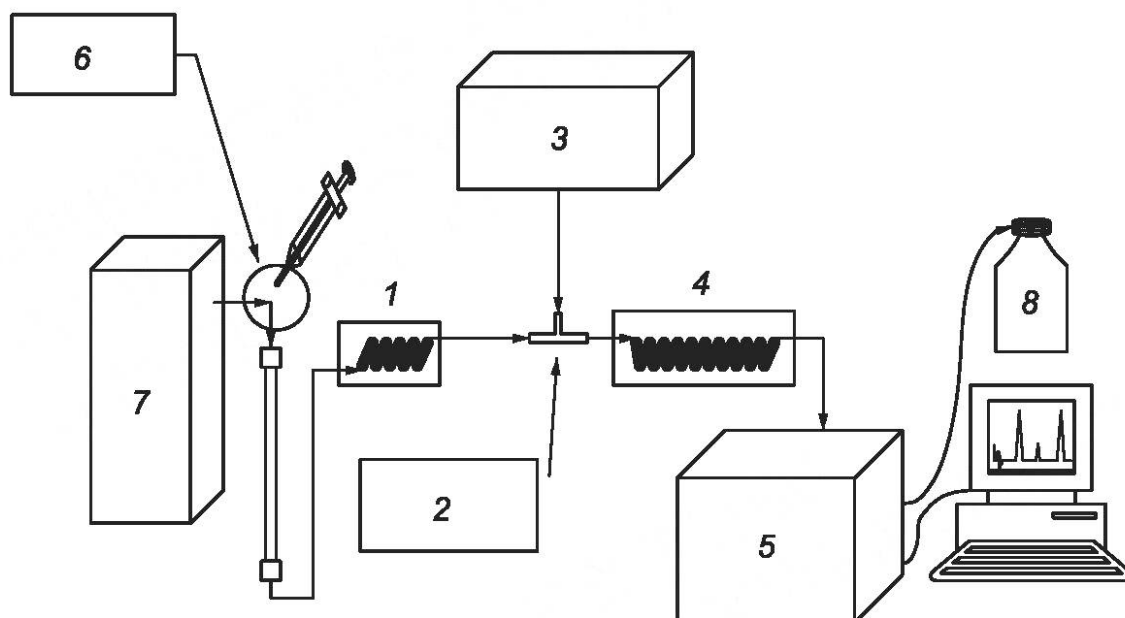


Рисунок В.1 — Фотолиз и химическая реакция

Приложение С  
(справочное)

Конфигурация хроматографической системы с пост-колоночным редактором



- 1 — фотохимический реактор: 254 нм (см. 4.10);
- 2 — смесительный тройник с малым мертвым объемом (см. 4.4);
- 3 — насос подачи реактива Грисса (см. 4.9);
- 4 — реакционный модуль или термостат при 50 °C (см. 4.11);
- 5 — детектор (вольфрамовая лампа): 540 нм (см. 4.8);
- 6 — клапан отбора пробы;
- 7 — насос (HPLC);
- 8 — отходы

Рисунок С.1 — Конфигурация системы хроматографии и пост-колоночного модуля для определения NDELA в косметической продукции

## Библиография

- [1] ISO 15819 Cosmetics — Analytical methods — Nitrosamines: Detection and determination of N-nitrosodiethanolamine (NDELA) in cosmetics by HPLC-MS-MS  
(Косметические средства. Аналитические методы. Нитрозамины: Обнаружение и определение N-нитрозодиэтанолamina (NDELA) в косметике методом HPLC-MS-MS)
- [2] A method for the determination of N-Nitrosodiethanolamine in personal care products: Collaboratively evaluated by the CIPA Nitrosamines Working Group, International Journal of Cosmetic Science, 28, 2006. pp. 21—33  
(Метод определения N-нитрозодиэтанолamina в средствах личной гигиены: Совместная разработка Рабочей группы CIPA по нитрозаминам)
- [3] ENGELHARDT, H., NEUE, U. D. Reaction detector with three dimensional coiled open tubes in HPLC. *Chromatographia*, 1982, **15**, pp. 403—408  
(Реакционный детектор с открытыми трубками с трехмерной спиральной структурой в ВЭЖХ)

---

УДК 665.58.014:543.544.5.068.7(083.74)(476)

МКС 71.100.70

IDT

Ключевые слова: парфюмерно-косметическая продукция, N-нитрозамины, N-нитрозодиэтанолamin, хроматография, масс-спектрометрия

---

Технический редактор В.Н. Прусакова  
Корректор И.А. Королева  
Компьютерная верстка А.Н. Золотаревой

Сдано в набор 09.01.2024. Подписано в печать 19.01.2024. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)