

# НАНОМАТЕРИАЛЫ: ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ И МАРКИРОВКА

С.Хохлявин  
urist@enad.ru

Хотя на международном и национальном уровнях уже принят ряд справочных документов, стандартов, регламентов и инструкций, явно прослеживается дефицит в руководствах по безопасному обращению с наноматериалами. Во многих случаях степень риска для лиц, которые подвергаются или могут подвергаться негативному воздействию нанопродукции, часто остается неизвестной [1, 2]. Эта задача может быть решена посредством маркировки и информирования пользователей о свойствах наноматериалов.

Вопросами безопасности в области нанотехнологий занимается 3-я Рабочая группа (ISO/TC229 WG3) Технического комитета ИСО/TK229, организатором заседаний которой является С.Браун (корпорация Intel). Первыми шагами в этом направлении стали Технический отчет ISO/TR 12885:2008 и стандарты в области нанотоксикологии (ISO 29701:2010, ISO 10801:2010, ISO 10808:2010). В планах группы – разработка проектов руководств по оценке рисков (ISO/DTR 13014) и токсикологии (ISO/DTR 13121), о которых писалось ранее, а также целой серии новых стандартов.

## Вопросы маркировки

Среди стран-членов ИСО/TK 229 продолжается голосование по проекту технической спецификации (технических условий) ISO/DTS 13830 "Нанотехнологии – Руководство по маркировке произведенных (синтезированных) нанобъектов и продуктов, содержащих такие нанобъекты" ("Nanotechnologies – Guidance on the labelling of manufactured

nanoobjects and products containing manufactured nanoobjects"). Лидер проекта – профессор Д.Хант (Великобритания), поскольку предтечей этого документа было именно британское руководство PAS 130:2007, имеющее почти аналогичное название, подходы которого детально изложены в [3].

По мнению разработчиков, настоящее руководство преследует четыре основные цели:

- предложить применение единого унифицированного подхода к наномаркировке;
- гарантировать, что компании, участвующие в цепи поставок нанопродукции, смогут адекватно идентифицировать в ней произведенные (синтезированные) нанобъекты, чтобы принимать обоснованные решения относительно ее покупки, дистрибуции, обработки, использования и утилизации;
- стандартизовать применение в маркировке приставки "nano", когда это уместно;
- обеспечить руководство по использованию других специфичных терминов в нано-маркировке.

В проекте рекомендуется использование приставки "nano", когда продукты содержат синтезированные нанобъекты или обнаруживают эффект в нанодиапазоне. Предусматривается, что продукты, не содержащие нанобъекты, но обнаруживающие уникальные характеристики, обычно связанные с материалами в нанодиапазоне, должны иметь маркировку: "Настоящий продукт не содержит синтезированные нанобъекты".

Как видно из названия, область принятого руководства ограничивается исключительно синтезированными нанобъектами и продуктами, их содержащими. Вне ее находятся нанобъекты, происхождение которых носит случайный характер, или они имеют естественную природу.

Изготовителям предлагается рассмотреть возможность включения следующей информации в наномаркировку:

- находятся ли нанобъекты в свободной или связанной форме;
- специальные меры по утилизации;



- источник, из которого были получены нанобъекты;
- функция или цель, достигаемая благодаря наличию в продукте нанобъектов;
- инструкции для безопасного открытия упаковки нанопродукта;
- необходимые предупреждения относительно потенциальной нестабильности продукта.

Проект рекомендует, чтобы наномаркировка при поставке от одной организации к другой содержала информацию, достаточную для:

- однозначной идентификации продукта;
- необходимого обучения служащих, проверки партии и объяснения специфических условий контракта на покупку;
- возложения на фирму-покупателя "ответственности за идентификацию, безопасность и системы контроля производства".

Ожидается, что публикация документа состоится уже весной 2011 года. Кроме того, по результатам параллельного голосования в рамках европейского Технического комитета CEN/TC 352 руководство получит общеевропейский статус (CEN ISO/TS 13830) и станет национальным в 30 странах-членах CEN, в том числе Великобритании (BS), Франции (NF), Германии (DIN), Нидерландах (NEN).

Для Европы настоящее руководство особенно важно, так как новейшее законодательство ЕС уже возлагает на производителей нанопродукции обязанность ее соответствующей маркировки. Первым в ряду законодательных актов стал принятый Европейским парламентом Регламент о косметических продуктах [4], вступивший в силу в январе 2010 года и содержащий законодательное определение термина "наноматериал". Регламент предусматривает в косметических продуктах обязательную маркировку ингредиентов, находящихся в форме наноматериалов, т. е. в списке ингредиентов на упаковке названия таких веществ (суб-

станций) должны сопровождаться словом "nano" в скобках (статьи 16, 19 Регламента). Следует подчеркнуть, что это не есть маркировка опасности, а предназначена исключительно для информирования и позволит потребителям делать осознанный выбор.

Необходимость издания регламентов и стандартов на маркировку доказал ряд инцидентов в Германии, связанных с продажами спреев Magic-Nano-glass и Magic-Nanoceramic, и исчерпанных лишь после того, как Федеральный институт оценки риска подтвердил, что эта продукция не содержала каких-либо наночастиц, а приставка "nano" использовалась для того, чтобы привлечь внимание пользователей к ультратонким пленкам, формируемым на поверхности стекла или керамики после применения спреев.

В России и странах СНГ с 1 января 2009 года действует стандарт ГОСТ 31340-2007 "Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования". Однако он не предусматривает какой-либо специальной маркировки о наночастицах. Вместе с тем в Постановлении Главного государственного санитарного врача РФ № 54 от 23.07.2007 г. "О надзоре за продукцией, полученной с использованием нанотехнологий и содержащей наноматериалы" рекомендуется организациям, производящим и импортирующим ее, указывать в информации для потребителей сведения об использовании при изготовлении продукции нанотехнологий или наноматериалов. Если же рассматривать наноматериалы как опасный груз, то следует согласиться с [5], что надлежит руководствоваться также стандартом ГОСТ 19433-88 "Грузы опасные. Классификация и маркировка".

#### Перечень данных о безопасности

Экспертами 9-й подгруппы (WG3/PG9), которую возглавили д-ра И.Д.Ю и Х.С.Ли (Южная

Корея), разрабатывается проект Технического отчета ISO/TR 13329 "Наноматериалы – Подготовка Перечня данных о безопасности материала" ("Nanomaterials – Preparation of Material Safety Data Sheet (MSDS)"), пока не вынесенного на голосование и имеющего статус первого рабочего проекта (Working Draft, WD). Предполагается, что этот документ, имеющий статус технического отчета (Technical Report, TR):

- станет частью рекомендованного ООН Глобального гармонизированного стандарта (Global Harmonised Standard, GHS) относительно классификации и маркировки химической продукции [6];
- будет применяться не как автономный, а как дополнительный к новой версии международного стандарта ISO 11014:2009 "Перечень данных по безопасности химических продуктов – Содержание и разделы" ("Safety data sheet for chemical products – Content and order of sections"), который уже получил признание в мире и стал национальным во всех ведущих странах.

Цель ISO/TR 13329 – предложить документ, целенаправленно и последовательно обеспечивающий пользователей необходимой информацией по аспектам безопасности, здоровья и охраны окружающей среды для продуктов, содержащих произведенные наноматериалы. Рабочая структура проекта ISO/DTR 13329 представлена в таблице.

В последнее время появляется все больше свидетельств, что наноматериалы имеют тенденцию быть более опасными, например, иметь повышенную токсичность, чем те же самые соединения в обычной форме. По этой причине характеристики, прогнозируемые, исходя из потенциальной опасности или токсичности проектируемых наноматериалов, должны быть определены и включены в "Перечень данных о безопасности" (Safety data sheet, SDS).

Структура проекта ISO/DTR 13329

<b>1. Область применения</b>	
<b>2. Нормативные ссылки</b>	
<b>3. Термины и определения</b>	
<b>4. Подготовка перечня данных о безопасности (SDS)</b>	4.1. Общие положения 4.2. Идентификации компании и химического продукта 4.3. Заявление об опасности 4.4. Состав/информация о компонентах 4.5. Меры против возгорания 4.6. Меры против непреднамеренного выделения 4.7. Обработка и хранение 4.8. Персональная защита и меры по контролю воздействия таких продуктов 4.9. Физические и химические свойства продуктов 4.10. Стабильность и реактивность 4.11. Токсикологическая информация 4.12. Экологическая информация 4.13. Соображения по утилизации 4.14. Транспортировка 4.15. Предельные значения концентрации

Относительно смесей, содержащих наноматериалы, разработчики ISO/TR 13329 полагают, что использование настоящего Технического отчета и включение соответствующих деталей о смесях в "Перечень данных о безопасности" должно основываться на "предупредительном подходе" (precautionary approach), исходя из токсичности и других рисков, связанных с содержанием в рассматриваемой смеси наноматериала.

Заметим, что в России и странах СНГ применяется стандарт ГОСТ 30333-2007 "Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования", введенный в действие с 1 января 2009 года. По мнению разработчиков [7], в нем содержатся требования к Паспорту безопасности, которые, несмотря на ряд отличий от зарубежного "Перечня данных о безопасности" (SDS), полностью гармонизированы с рекомендациями ООН и адаптированы к национальному законодательству РФ. Однако, как видно уже из названия, этот ГОСТ включает лишь общие требования, и специфика наноматериалов

в нем не получила должной детализации.

#### Будущие стандарты в области безопасности наноматериалов

В стадии разработки находится проект технической спецификации (технических условий) ISO/DTS 12901-1 "Нанотехнологии – Руководство по безопасному обращению и утилизации синтезированных наноматериалов" ("Nanotechnologies – Guide to safe handling and disposal of manufactured nanomaterials"). 6-ю подгруппу по его разработке (WG3/PG6) возглавил д-р Р.Эйткен (R.Aitken) (Великобритания). Это еще одна попытка "конвертации" национального стандарта в международный, так как в основу этого руководства предложен почти одноименный документ PD 6699-2:2007, выпущенный Британским институтом стандартов (BSI) в декабре 2007 года [2].

Продолжается также работа над проектом второй части ISO/DTS 12901-2 "Нанотехнологии – Руководящие указания для менеджмента профессионального риска относительно про-

ектируемых наноматериалов на базе "подхода проверки партии" ("Nanotechnologies – Guidelines for occupational risk management applied to engineered nanomaterials based on a "control banding approach"). Документ разрабатывается экспертами 8-й подгруппы (WG3/PG8), организатором заседаний которой выступает д-р Д.Блош (Франция). Принятие и публикация настоящих стандартов ожидается на рубеже 2011–2012 годов.

*Автор статьи выражает искреннюю признательность д-ру Ил Дже Ю (Il Je Yu) за любезно предоставленные им материалы и оказанную тем самым неоценимую помощь в ее написании.*

#### Литература

1. **Лысцов В.Н., Мурзин Н.В.** Проблемы безопасности нанотехнологий – М.: МИФИ, 2007. – 70 с.
2. **Хохлявин С.А.** Стандартизация в области нанотехнологий: от оценки риска до измерений в наномасштабе. – Мир стандартов, 2008, № 9 (30), с. 58–70.
3. **Хохлявин С.А.** Маркировка продукции, изготовленной с применением нанотехнологий. – Пищевая промышленность, 2008, № 3, с.66–68.
4. Regulation (EC) N° 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on cosmetic products. OJ, L 342, 22.12.2009, p.59–209.
5. **Сечин А.И.** Установление классификации и маркировки некоторых наноматериалов как опасного груза. – Материалы Второй Всероссийской конференции по наноматериалам "НАНО 2007", 13–16 марта 2007 г., Новосибирск, с.394.
6. Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals, UN, 2007.
7. **Козлов А.Д., Макарова А.С., Скобелев Д.О.** Гармонизированный с рекомендациями ООН (СГС) Паспорт безопасности – документ для безопасного обращения химической продукции. – Лакокрасочная промышленность, 2009, № 11, с.28–32.