



unitar

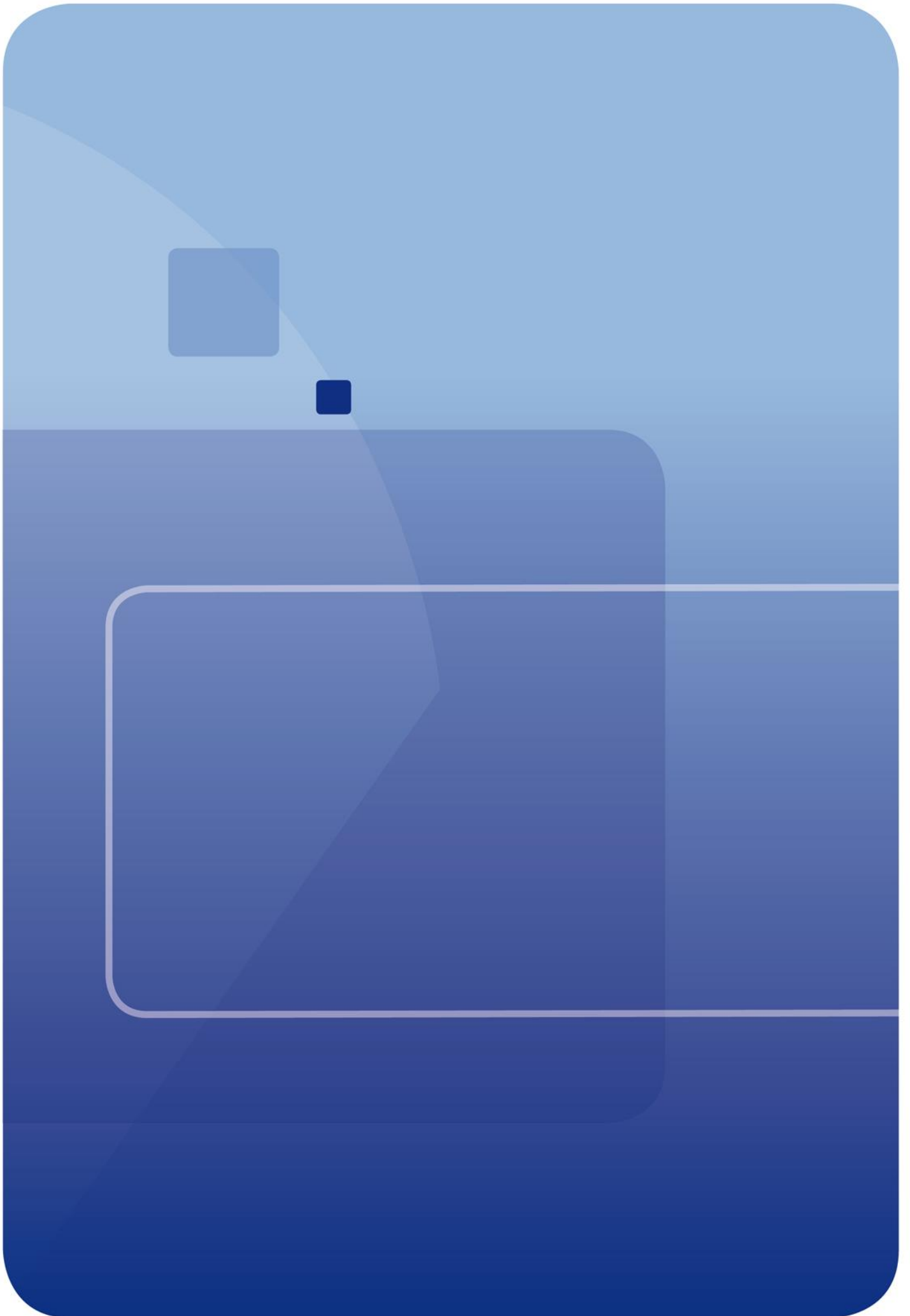
United Nations Institute for Training and Research

Руководство по
разработке
общенациональной
политики и программы в
сфере нанотехнологий

ПИЛОТНЫЙ ВЫПУСК 2011



Knowledge to lead



■ О настоящем руководстве

При поддержке швейцарского правительства и под эгидой Учебного и научно-исследовательского института ООН (ЮНИТАР), три страны ведут экспериментальное исследование по безопасности нанотехнологий в 2011-2012 гг. Эти страны будут представлять первоначальные результаты исследования на МКРХВ-3 в 2012 году, а так же будут делиться своим опытом с другими странами-соседями. Исследование так же касается существующих и разрабатываемых программ по рациональному регулированию химических веществ на национальном уровне.

Настоящее руководство предоставляет рекомендации для решения проблем, связанных с нанотехнологиями, как для пользователей экспериментальных стран под руководством ЮНИТАР, так и для стран, проводящих исследования независимо от международной поддержки. Руководство также состоит из введения в нанотехнологии, в том числе, новейшие разработки в сферах применения нанотехнологий и исследования их потенциального воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Далее, руководство приводит примеры продвижения в области решения вопросов, связанных с нанотехнологиями в разных странах.

После экспериментального этапа и на основе опыта стран и извлеченных уроков, ожидается, что данное руководство будет обновляться, а также будет широко доступно для всех заинтересованных сторон.

ЮНИТАР выражает благодарность швейцарскому правительству за финансовый вклад в разработку настоящего руководства.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Содержание

Исполнительное резюме	1
Список сокращений	2
Часть А. Историческая справка и введение	3
1. Рабочее(ие) определение(ия) промышленным наноматериалам и нанотехнологиям ...	3
2. Сферы применения нанотехнологий	6
3. Воздействие наноматериалов на здоровье человека и окружающую среду на протяжении их всего жизненного цикла	6
4. Здоровье и безопасность работников	6
5. Классификация и маркировка	7
6. Научные исследования и учебно-тренировочные мероприятия по нанотехнологиям ..	8
7. Этические вопросы	9
8. Соответствующие работы на международном уровне	9
Часть В. Разработка общенациональной программы по нанотехнологиям	15
9. Разработка общенациональной политики и программы по нанотехнологиям	15
10. Разработка общенациональной системы оценки нанотехнологий	18
11. Установление приоритетов в сфере нанотехнологий Error! Bookmark not defined	34
12. Создание согласованного механизма и организационные аспекты Error! Bookmark not defined	37
13. Обучение заинтересованных сторон Error! Bookmark not defined	44
14. Установление плана действий: план внедрения программы по нанотехнологиям ...	53
15. Примеры из стран Error! Bookmark not defined	55
ПРИЛОЖЕНИЕ I: Сферы применения нанотехнологий	61
ПРИЛОЖЕНИЕ II: Рекомендации МФХБ (Форум VI)	66
ПРИЛОЖЕНИЕ III: Резолюция II/4 Е СПМРХВ по нанотехнологиям и промышленным наноматериалам Error! Bookmark not defined	68
ПРИЛОЖЕНИЕ IV: Практические аспекты установления приоритетов	70
ПРИЛОЖЕНИЕ V: Примеры приоритетных общенациональных действий	72



Исполнительное резюме

Во всем мире идет широкая разработка и применение нанотехнологий, промышленных наноматериалов и нано-продукции,¹ у которых имеется множество потенциальных преимуществ, но которые также создают потенциальные риски для здоровья человека и окружающей среды и социальные проблемы. Во время конференции МКРХВ-2, было признано, что нанотехнологии и наноматериалы представляют собой возрождающуюся проблему и что странам необходимо приготовить национальный отчет об использовании и управлении такими материалами. В ответ на это ЮНИТАР разработал настоящее пилотное руководство для использования на семинарах по повышению информированности и укреплению потенциала, а также для разработки национальной политики и программы по нанотехнологиям.

Данное руководство по разработке политики и программы по нанотехнологиям предоставляет, в части А, краткий обзор наноматериалов, их применение и подходы к ведомственному управлению, к управлению рисками и этические и социальные последствия этой инновационной технологии. Для ссылок на дальнейший прогресс в решении вопросов, связанных с такими материалами, необходимо использовать более подробно написанный документ (Отчет СПМРХВ о нанотехнологиях и производственных наноматериалах, 2011 г.), который дает описание наноматериалов в рамках СПМРХВ.

Часть В руководства предоставляет проектную методологию для оказания помощи странам в проведении акций по повышению информированности, анализу и оценке сильных и слабых сторон страны, а также недостатков в сфере управления нанотехнологиями. Предлагаемая методология предусматривает необходимость подготовки всеобъемлющей политики в сфере нанотехнологий с учетом заинтересованных сторон, которая включает в себя национальный план оценки, сопоставимый с подготовкой Национального профиля по регулированию химических веществ страны. Последующие шаги для разработки национальной политики по нанотехнологиям изложены заинтересованным сторонам для сбора данных и информации, которая необходима для освоения национальной обстановки относительно нанотехнологий, а также для подготовки политических стратегий. Эти шаги включают в себя создание скоординированной и совместной нанопрограммы с целью объединить вопросы, касающиеся управления нанотехнологиями, установления национальных приоритетов и целевой подготовки широкого круга заинтересованных сторон, имеющих вероятность быть подвергнутыми воздействию наноматериалов. Затем изложены пути осуществления политики для создания программы по безопасности управления нанотехнологиями. Далее может быть оценен прогресс в реализации нанопрограммы, соответствует ли она конкретным национальным или международным целям. Полученный отчет необходимо принять в качестве национального официального справочного документа, который можно использовать на конференции МКРХВ-3 или на других соответствующих встречах².

¹ В данном руководстве под приставкой "нано" подразумеваются нанотехнологии, промышленные наноматериалы и продукция, изготовленная с использованием нанотехнологий.

² Рекомендуется, чтобы такой отчет предъявлялся на рассмотрение правительства для осведомления органов, принимающих решения о необходимости финансовой поддержки для текущей программы. Результаты, полученные от данного документа также могут быть включены в национальную стратегию по традиционным методам регулирования химических веществ.



Список сокращений

EFSA	Европейское агентство по безопасности продуктов питания
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
СГС	Согласованная на глобальном уровне система ООН по классификации и маркировки химических веществ
ГПД	Глобальный план действий (СПМРХВ)
ICCSA	Международный Совет химических ассоциаций
МОТ	Международная организация труда
МПОРХВ	Межорганизационная программа по обоснованному регулированию химических веществ
IPEN	Международная сеть по ликвидации стойких органических загрязнителей
ISO	Международная организация по стандартизации
IUFoST	Международный союз работников пищевой науки и технологии
ИЮПАК	Международный союз теоретической и прикладной химии
ЦРТ	Цели развития тысячелетия
МЕА	Многосторонние соглашения в области окружающей среды
НПО	Неправительственные организации
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
СПМРХВ	Стратегический подход к международному регулированию химических веществ
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНИТАР	Учебный и научно-исследовательский институт ООН
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
РГПН	Рабочая группа по промышленным наноматериалам (при Химическом комитете ОЭСР)
РГН	Рабочая группа по нанотехнологиям (при Химическом комитете ОЭСР)

■ Часть А. Историческая справка и введение

Нанотехнологии являются относительно новой отраслью в сфере устойчивого регулирования химических веществ. Они также являются быстро развивающейся областью в разработке новых методов применения и использования нанотехнологий, регулярно используемых во многих странах мира. В результате производства новой, содержащей нанотехнологию продукции, на рынок стало поступать много новых товаров. С началом выпуска и производства такой новой продукции, а также учитывая уникальные физические свойства химических веществ во время их взаимодействия в форме "нано", появилась новая область в сфере регулирования химических веществ. Законодательные и другие органы, ответственные за решение вопросов в сфере нанотехнологий, пытаются обеспечить защиту окружающей среды и здоровья человека от потенциального вредного воздействия нанопродукции и ее производства.

1. Рабочее(ие) определение(ия) промышленным наноматериалам и нанотехнологиям

Нанотехнологии — это совокупность технологий, которая позволяет манипулировать, изучать или эксплуатировать очень мелкие структуры и системы, занимается исследованием, производством и применением этих структур и систем, одновременно выявляя новые свойства химических веществ. Они включают в себя различные виды анализа и обработки материалов, которые имеют одну общую черту: их размер, как правило, хотя бы в одном измерении находится в нанодиапазоне, от одного до ста нанометров (один нанометр равен одной миллионной миллиметра). Для сравнения можно взять толщину листа бумаги, которая составляет примерно 100000 нм. Нанотехнологии используют специальные характеристики многих наноструктур. Механические, оптические, магнитные, электрические и химические свойства этих малых структур зависят не только от их оригинального материала, но и от их размера и формы. Применяются они в области энерготехнологий (топливные элементы и солнечные батареи), экотехнологий (цикл использования и утилизации материалов) и в информационной технологии (новые памятные устройства и процессоры), а также в области оптики, здравоохранения и в производстве товаров широкого потребления (для примеров см. Приложение I). Предварительным условием появления нанотехнологий является открытие возможностей работы с отдельными частицами материи, а также связанное с ними улучшенное понимание самоорганизации этих частиц.

Типичные наноматериалы изображены на вставках 1 и 2

Вставка 1

Что такое промышленные наноматериалы?

Промышленные наноматериалы это химические вещества в нано-масштабе (обычно 1-100 нм), которые могут быть в форме:

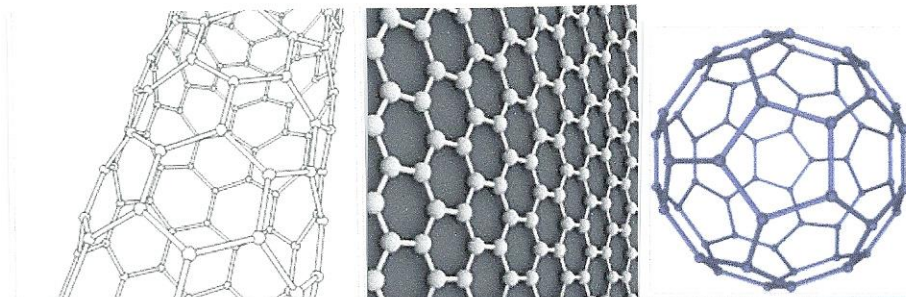
- ✓ новых материалов с новыми свойствами, разработанных из старых материалов (*сажа*) или уже существующих химических веществ (TiO_2)
- ✓ новых химических веществ (*фуллерены*)

Вставка 2

Изображения типичных промышленных наноматериалов

Углеродная нанотрубка, графен и фуллерен C-60 (слева на право)

Процесс завивания, прокрутки и вертикальной сборки могут превратить графен в фуллерен, нанотрубки и графит.



Наноматериалы были найдены ранее в рабочих зонах и в окружающей среде. Например:

- Непроизвольные наноматериалы вырабатываются как побочный продукт в результате выбросов сварочного дыма и газов дизеля.
- Природные же наноматериалы образуются в результате естественных процессов, как частицы, возникающие, например, из вулканических выбросов, брызгов морской воды и атмосферных преобразований газа в твердые частицы.

С быстрым развитием нанотехнологий за последние несколько лет было разработано, изучено и, в конечном итоге, выставлено на рынок и использовано много новых промышленных наноматериалов, что привело к обсуждениям о возможном вредном воздействии этих материалов на людей и окружающую среду. Поэтому, были разработаны разные определения этих материалов. Ряд национальных и международных организаций и учреждений по стандартизации разработали определение термина «наноматериал». В 2006 году, Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) создала рабочую группу по промышленным наноматериалам (РГПН) в рамках Совместной программы по химическим веществам ОЭСР для решения вопроса об определении, угрозе и возможностях промышленных наноматериалов. РГПН принял определение, основанное на ИСО ТК 229 (ISO/TC 229) в качестве внутреннего рабочего определения термина «промышленные наноматериалы». Определения наноматериалам (см. вставку 3) были изъяты из Стандартов ISO в сокращенной форме.

Вставка 3

Краткие определения терминов, предоставленных ISO и использующихся в сфере нанотехнологий и наноматериалов

(полные объяснения определений со сносками можно найти на сайте:
<http://cdb.iso.org>)

Нанодиапазон ^(a): масштаб примерно от 1 нм до 100 нм

Наноматериал ^(b): материал с любым внешним измерением в наномасштабе или имеющий внутреннюю или поверхностную структуры в наномасштабе

Нанотехнологии ^(b): применение научных знаний для управления и контроля размера, который находится в нанодиапазоне для того, чтобы использовать свойства и явления зависящие от размера и структуры, в отличие от тех, которые связаны с отдельными атомами, молекулами или с сыпучими материалами.

Нанообъект ^(a): материал, имеющий один, два или три внешних размера в наномасштабе

Наноструктурный материал ^(b): материал имеющий внутреннюю или поверхностную наноструктуру

Наночастица ^(a): частицы с номинальным диаметром меньше 100 нм (могут быть, геометрические, аэродинамические, мобильность, прогнозируемые зоны и другие).

Нановолокно ^(a): нанообъект с двумя схожими внешними размерами, находящимися в нанодиапазоне, и с существенно большим третьим размером.

Нанопластина ^(a): нанообъект с одним внешним размером, находящимся в нанодиапазоне, и с двумя другими, существенно большими размерами.

Нанопровод ^(a): электропроводящее или полупроводное нановолокно

Нанотрубки ^(a): полое нановолокно

Наностержень ^(a): твердое нановолокно

Примечание: ^(a) относится к ISO/TS 27687:2008; ^(b) относится к ISO/TS 80004-1, 2010.

2. Сферы применения нанотехнологий

Нанотехнологии являются одной из самых широких и междисциплинарных научных отраслей, которая обещает неограниченное количество потенциальных применений почти во всех сферах человеческой деятельности. Идентификация продукции, изготовленной с использованием нанотехнологий и содержащей наноматериалы очень важна как для понимания масштаба «нанореволюции», так и для выявления проблем, с которыми сталкиваются при управлении рисками и регулировании. Однако отсутствие четкого определения таким терминам как наноприменения или нанопродукция осложняет идентификацию и перечисление такой продукции и ее применения. Более того, при отсутствии правил, использование наноматериалов при производстве какой-либо продукции может быть скрыто, а утверждения о наличии наноматериалов в определенном продукте ложны и используются только в целях рекламирования. Наконец, задача выявления наноприменений осложнена еще и необходимостью различия между продукцией, которая уже на рынке и продукцией на разной стадии разработки.

Исследования по нанотехнологиям и сферам их применения при участии всех научных дисциплин, со скоростью продвигаются вперед (отчет СПМРХВ по наноматериалам, 2011г.).³ Таблица в Приложении I предоставляет примеры продукции на рынке в настоящее время, которая либо содержит наноматериалы либо изготовлена при помощи нанотехнологий. Ряд потенциальных будущих сфер применения нанотехнологий, в настоящий момент находящихся в стадии разработки, также представлены в таблице (и указаны как таковые в последнем столбце) для того, чтобы показать более полную картину.

3. Воздействие существенных наноматериалов на окружающую среду и здоровье человека на протяжении их всего жизненного цикла

Продукция будет успешно сбыта только если она безопасна. Безопасность наноматериалов может быть обеспечена только через совместные усилия, приложенные исследователями, производителями и законодательными органами. Исследования в сфере нанотехнологий увеличили наши знания на протяжении последних двух десятилетий. Тем не менее, многие элементы не опознаны и многое еще предстоит сделать. Представители отрасли предоставили государственным органам информацию относительно нанотехнологий, в некоторых случаях, вместе со своими уведомительными досье. Однако во многих странах наноматериалы и методы идентификации возможного риска еще не были определены, а у государственных органов нет обзорного списка продукции на рынке. Более подробная информация включая ссылки на литературу по вопросам окружающей среды и здоровья содержится в отчете СПМРХВ по нанотехнологиям.

4. Здоровье и безопасность работников

Работники являются группой, которая больше всего подвержена к воздействию нанотехнологий, а методы измерения и освоения уровня воздействия наноматериалов все еще находятся в стадии разработки. На сегодняшний день, хотя нет сообщенных подтвержденных данных о вредном воздействии нанотехнологий на здоровье человека, токсикологические лабораторные исследования на животных показали широкий спектр биологической активности в результате воздействия некоторых видов наноматериалов. Поэтому ряд национальных и международных организаций рекомендовали предпринять разумные меры по уменьшению уровня воздействия наноматериалов на рабочем месте. Например, правительство разработало национальное руководство по охране здоровья и безопасности нанотехнологий.⁴

Крупные организации, устанавливающие международные стандарты, создали проекты по разработке стандартов для безопасности и охраны здоровья человека в сфере нанотехнологий. В частности, в сентябре 2008 года, Технический комитет 229 ISO по

³ Секретариат СПМРХВ, Наноматериалы: приложения, выводы и управление безопасностью в рамках СПМРХВ, 2011 г.,

http://www.saicm.org/documents/OEWG/Meeting%20documents/OEWG1%20INF8_Nano%20report.pdf

⁴ <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-125/pdfs/2009-125.pdf> ; <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-125/pdfs/2009-125.pdf>

нанотехнологиям опубликовал свой первый стандарт по безопасности и охране здоровья человека и, в настоящее время, разрабатывает стандарты для уточняющих протоколов, составленных с целью измерения параметров воздействия, контроля за диапазоном воздействия и смягчения отрицательного внешнего воздействия. РГПН ОЭСР (см. раздел 8.4) опубликовал ряд документов по безопасности промышленных наноматериалов, в том числе руководство по оценке выбросов, руководство по использованию средств индивидуальной защиты, обзор руководства ОЭСР по проведению испытаний и руководство по обращению с наноматериалами в лабораториях.⁵ РГПН также разработал рекомендации по обращению с наноматериалами в лабораториях и проводит спонсорскую программу по проверке определенных промышленных наноматериалов на токсичность и экотоксичность (см. вставку 4). Совсем недавно Всемирная организация здравоохранения начала разработку руководства по защите работников сферы нанотехнологий в развивающихся странах (см. раздел 8.4). Регулярно публикуемые руководящие принципы рекомендуют принимать меры предосторожности для уменьшения параметров воздействия наноматериалов на работников. Во время большинства процессов и рабочих заданий, воздушный параметр воздействия наноматериалов можно контролировать с помощью различных инженерных методов контроля похожих на методы, используемые для уменьшения параметров воздействия общепринятых аэрозолей.

5. Классификация и маркировка

Одна из главных задач управления широким спектром наноматериалов, не имеет значения являются ли ими наночастицы, нанотрубки, нано-продукция или другие виды наноматериалов, связана с вопросом как они должны регулироваться на национальном и на международном уровнях, чтобы обеспечить безопасность работников и населения, а также защиту окружающей среды. Главная проблема заключается в том, как классифицировать и маркировать такие материалы на всех стадиях их жизненного цикла при условии, что имеется достаточно информации для этих целей.

5.1 Предыстория СГС и сферы нанотехнологий

Создание и более широкое внедрение во всем мире Согласованной на глобальном уровне системы ООН по классификации и маркировке химических веществ — СГС — является очень важным шагом вперед в последнем десятилетии. СГС способствует распространению информации об опасности химических веществ на ярлыках и сертификатах безопасности продукции, которые предоставляются в частности работникам, фермерам и покупателям во всем мире в согласованной и понятной форме.

СГС дает исчерпывающие сведения об опасных химических веществах, о лекарственных препаратах, пищевых добавках и парфюмерно-косметических изделиях. Однако в отношении маркировки при преднамеренном потреблении, СГС не предоставляет сведений об остатках пестицидов в продуктах питания, хотя СГС предоставляет информацию о таких химических веществах в местах, где работники подвергаются их воздействию, а также в области транспорта, если имеется потенциальное воздействие химикатов. С развитием нанотехнологий, их можно в общем применять в разработке лекарственных препаратов, в проведении медицинских процедур, в производстве продуктов питания и пищевых добавок, в процессе упаковки пищевых продуктов, в косметологии и в ряде других применений. Недостаток данных об опасности и параметрах внешнего воздействия, а также отсутствие номенклатуры для конкретных классов наноматериалов создают сложности в их классификации и маркировке.

Классификация «традиционных» химических веществ согласно СГС проводится с помощью доступных данных и не требует повторного тестирования химических веществ. Однако некоторые виды наноматериалов могут обладать различными физическими и химическими свойствами в отличие от «традиционных» химических веществ из-за их очень малого размера частиц, высокого отношения величины поверхности к объему и разных электронных свойств, таким образом, это означает, что многие из них требуют дополнительного тестирования.

⁵ http://www.oecd.org/about/0,3347,en_2649_37015404_1_1_1_1_37465,00.html

СГС еще не рассматривал нанотехнологии, но возможно будет рассматривать в будущем.⁶ Уже проводились предварительные обсуждения. Специалист из Австралии поддержал предложение на внесение, в будущем, дополнительных пунктов информации в 9-м разделе сертификата по безопасности продукции охватывая физические и химические свойства конструкционных (искусственных) наноматериалов. Однако принимая во внимание то, что работа над разными аспектами наноматериалов в настоящее время ведется на международном уровне (например, ОЭСР, Технический комитет 229 ISO/ICO) и то, что Европейский союз внес изменения в свой паспорт безопасности в целях внесения информации о наноматериалах,⁷ подкомитет СГС решил отложить рассмотрение этого вопроса до получения дополнительной информации об их присущих свойствах и особенностях.

5.2 Классификация наноматериалов

Существует общее понимание того, что «традиционный» механизм управления рисками при работе с химическими веществами можно с пользой применить к работе с наноматериалами, но он может быть ограничен из-за необходимого количества времени и связанных с этим расходов для получения полезных и надежных результатов от проведения действий по опасности и параметрам внешнего воздействия, так как данные для сыпучих материалов вряд ли могут быть полностью транспонированы к наноматериалам. Применение механизма управления рисками осложняется тем, что разрабатываются все большее количество и виды наноматериалов, а также нанопродукция и, следовательно, пути внедрения такого управления на протяжении всего жизненного цикла веществ.

Вредное воздействие наноматериалов, таких как наночастицы и нанотрубки может отличаться от вредных воздействий тех же химических веществ в виде больших размеров частиц в диапазоне микрометров или больше. Поэтому ОЭСР обратила внимание на безопасность промышленных наноматериалов в рамках деятельности рабочей группы (см. раздел 8.4). Нужна информация о безопасности воздействия наноматериалов, которую можно получить в результате испытаний, измерений параметра воздействия (на профессиональном, потребительском и экологическом уровнях), оценки вредного фактора (классификации) и оценки рисков.

Соответствующие методы проведения испытаний, результаты этих испытаний и применение критерия классификации СГС в данных, полученных от проведения этих испытаний являются важными факторами для классификации наноматериалов. Для достижения такого результата Рабочая группа ОЭСР по промышленным наноматериалам (РГПН), для заинтересованных стран и производств, положила начало испытаниям наноматериалов, уже выставленных на рынок либо реализуемых в ближайшее время, таких как фуллерены, однослойные или многослойные углеродные нанотрубки, наножелезо и наносеребро, диоксид титана, оксид алюминия, оксид церия и оксид цинка (см. раздел 8.4 и вставку 4).

6. Научные исследования и учебно-тренировочные мероприятия по нанотехнологиям

Фундаментальные исследования, проведенные в области физики твердого тела и химии материалов за последние 50 лет, заложили основу для особых исследований в сфере нанотехнологий на протяжении последнего десятилетия. В связи с увеличением рыночных возможностей, развитые страны потратили миллиарды евро и долларов на проведение исследований в сфере нанотехнологий, в основном, как указано в Приложении I, на сферы применения нанотехнологий. Однако, до сих пор, менее 10% этих исследовательских усилий были вложены в исследования безопасности нанотехнологий.

⁶ Подкомитет специалистов по Согласованной на глобальном уровне системе ООН по классификации и маркировке химических веществ: см. раздел 9 в приложении 4 документа СГС: ST/SG/AC.10/C.4/2009/11 (Australia)

⁷ Подкомитет специалистов по Согласованной на глобальном уровне системе ООН по классификации и маркировке химических веществ, Двадцатая сессия Женева 7-9 декабря 2010 г., UN/SCEGHS/20/INF.25

Другие страны также вкладывают в исследования по нанотехнологиям наряду с Северной Америкой и Европой, например, Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южная Африка, Тайланд и многие другие. Для получения дополнительной информации см. Отчет СПМРХВ по нанотехнологиям 2011 г.⁸

Обучение общественности и профессиональная подготовка по нанотехнологиям являются ключевым элементом в обеспечении безопасности наноматериалов в течение их жизненного цикла. Швейцарское правительство оказало поддержку в разработке онлайн-проекта «Nano-Cube»⁹— это образовательная веб-платформа для участников средних школ и профессиональных техникумов, которая может служить в качестве информационной платформы для дальнейшего обучения. Она предоставляет информацию о профессиональном обучении и подготовке в сфере нанотехнологий, включая информацию об «основах нанотехнологий, нанопродукциях и их применении, науке и научных исследованиях, экономике, безопасности и рисках, технологии и обществе, нанотехнологии в повседневной работе». В ней также представлена организованная информация, которая будет понятна для широкой аудитории, не будучи чрезмерно упрощенной.

7. Этические вопросы

Этические аспекты сферы нанотехнологий обсуждаются во многих странах как на национальном, так и на международном уровнях, в рамках ЮНЕСКО, МФХБ и СПМРХВ. Значительная часть обсуждений посвящена тому, как нанотехнологии должны быть определены и проанализированы, чтобы общественность, специализированные группы и принимающие решения лица могли быть проинформированы о последствиях этой новой технологии, будь то потенциально выгодными или вредными, с новой связью между наукой, технологиями и обществом. Принципы общественной подотчетности и прозрачности в процессе принятия решений во время разработки нанотехнологий имеют непосредственное отношение к этой дискуссии. Общие и руководящие принципы, в том числе кодекс поведения также были предоставлены Европейским союзом. Еще одной главной темой для обсуждений является необходимое соблюдение мер предосторожности. Продолжаются дискуссии о «разрыве», который является результатом развития нанотехнологий, увеличит или уменьшит сфера нанотехнологий разрыв между развитыми и развивающимися странами. Далее пункты обсуждения содержат дискуссии, связанные с воздействием процесса разработки наноматериалов на работников развивающихся стран, а также воздействие наноматериалов на рынок сырья и экономику стран, зависимых от них.

8. Соответствующие работы на международном уровне

Значительные усилия прилагаются на решение проблем в сфере нанотехнологий на международном уровне. В этом разделе представлена информация об этих международных инициативах.

8.1 Межправительственный форум по химической безопасности (МФХБ)

Во время МФХБ (в г. Дакар, Сенегал 2008 г.), впервые на глобальном уровне были обсуждены проблемы в сфере нанотехнологий и было одобрено издание 21 рекомендации (см. Приложение II). Они включали в себя рекомендации о необходимости дополнительных исследований и оценки рисков, повышении информированности, улучшении путей обмена информацией, разработке глобального кодекса поведения и применение мер предосторожности.

⁸ Секретариат СПМРХВ, Наноматериалы: приложения, выводы и управление безопасностью в рамках СПМРХВ, 2011 г., http://www.saicm.org/documents/OEWG/Meeting%20documents/OEWG1%20INF8_Nano%20report.pdf

⁹ <http://www.swissnanocube.ch/>

8.2 Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ)

На второй сессии Международной конференции по регулированию химических веществ (МКРХВ-2, 2009), тема «Нанотехнологии и промышленные наноматериалы» была включена со справочным документом в повестку дня как возрастающая политическая проблема.¹⁰ Выводы МКРХВ-2 по теме «Нанотехнологии и промышленные наноматериалы» приводятся в Приложении III. Постановление «предлагает правительствам и другим заинтересованным сторонам подготовить отчет о нанотехнологиях и промышленных наноматериалах, включая, в частности, вопросы, актуальные для развивающихся стран и стран с переходной экономикой, и предоставить отчет на первой сессии Рабочей группы открытого состава (РГОС-1) и на третьей сессии Международной конференции по регулированию химических веществ». В настоящее время этот отчет доступен. Он был также предоставлен на РГОС-1, который прошел в Белграде, Сербии с 14 по 18 ноября, 2011 года.¹¹ Во время РГОС-1 был подготовлен проект резолюции о промышленных наноматериалах и нанотехнологиях для рассмотрения и возможного принятия на третьей сессии Международной конференции по регулированию химических веществ в 2012 году. Кроме того, Швейцария предложила ввести нанотехнологии в Глобальный план действий (ГПД) СПМРХВ.

8.3 Международная организация по стандартизации

ISO учредила Технический комитет 229 по нанотехнологиям. В настоящее время установлены четыре рабочие группы по терминологии и номенклатуре нанотехнологий, их измерению и характеристикам, здоровью, безопасности и экологическим аспектам нанотехнологий и по спецификации материалов. По данным на ноябрь 2011 года, ТК229 опубликовал перечень 21 стандарта и разрабатывает еще 23. В важных документах обсуждаются вопросы здоровья и технической безопасности на рабочих местах относительно нанотехнологий, терминологии и их определения.

8.4 ЮНЕСКО

С 1970 года ЮНЕСКО принимает активное участие в продвижении этических принципов и норм в сфере научных разработок и социальных преобразований. Следовательно, наряду с другими международными организациями, они принимают активное участие в разработке этических принципов и в сфере нанотехнологий и промышленных наноматериалов.¹²

8.5 Межорганизационная программа по обоснованному регулированию химических веществ (МПОРХВ)

МПОРХВ обеспечивает координацию работ по химическим веществам среди международных организаций. Она включает в себя ФАО, МОТ, ЮНЕП, ЮНИДО, ЮНИТАР, ВОЗ, Всемирный банк, ОЭСР, а также ПРООН в качестве наблюдателя. Для дополнительной информации см. раздел 9 Отчета СПМРХВ по нанотехнологиям.

Организация экономического развития и сотрудничества (ОЭСР)

Как указано в Приложении I, у нанотехнологий имеется широкий спектр потенциальных преимуществ, в том числе они помогают решить ряд социальных и экологических проблем, например, они используются в разработке возобновляемых источников энергии (кремниевые нанокристаллы используются для изготовления сверхэффективных солнечных батарей), в очистке воды (фильтры, изготовленные из углеродных нанотрубок) и в изготовлении экологических сенсоров (например, наноструктурные газовые сенсоры на основе оксида цинка). Однако, чтобы раскрыть этот потенциал, требуется ответственный и скоординированный подход для того, чтобы обеспечить решение потенциальных проблем во время разработки технологий. ОЭСР, в ответ, создала два дополнительных органа для

¹⁰ SAICM, ICCM-2, INF34, <http://www.saicm.org/documents/iccm/ICCM2>

¹¹ Секретариат СПМРХВ, Наноматериалы: приложения, выводы и управление безопасностью в рамках СПМРХВ, 2011 г., http://www.saicm.org/documents/OEWG/Meeting%20documents/OEWG1%20INF8_Nano%20report.pdf

¹² Для получения дополнительной информации см. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001459/145951e.pdf>; <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001521/152146e.pdf>.

внедрения стратегической программы: i) Рабочую группу по промышленным наноматериалам (РГПН 2006) и ii) Рабочую группу по нанотехнологиям (РГН 2007).

(i) Рабочая группа ОЭСР по промышленным наноматериалам (РГПН)¹³

Так, как промышленные наноматериалы уже реализуются на рынке, РГПН проводит разработку и внедрение строгой системы по проверке безопасности и оценки промышленных наноматериалов, которые дают гарантию для здоровья человека и сохранности окружающей среды. (РГПН является вспомогательным органом и уполномочен Химическим комитетом при ОЭСР).¹⁴

РГПН также собирает информацию о системе оценки безопасности при помощи следующих механизмов:

- a) База данных ОЭСР по промышленным наноматериалам для уведомления и анализа исследовательской деятельности управления по охране окружающей среды, здоровья и безопасности
- b) Проверка безопасности представительского набора промышленных наноматериалов
- c) Промышленные наноматериалы и руководящие принципы для проведения испытаний
- d) Сотрудничество в области программ по добровольной проверке и регулированию
- e) Сотрудничество в области оценки рисков
- f) Роль альтернативных методов в сфере токсикологии нанотехнологий
- g) Измерение параметров внешнего воздействия наноматериалов и уменьшение ее вредного воздействия
- h) Экологически устойчивое использование промышленных наноматериалов¹⁵

Оценка безопасности промышленных наноматериалов

Первым шагом к обеспечению точной оценки промышленных наноматериалов является определение применимости существующих методов испытания, используемых в оценке «традиционных» химических веществ и в оценке безопасности новых веществ. Благодаря Спонсорской программе ОЭСР по испытанию промышленных наноматериалов, страны-члены ОЭСР совместно с другими странами и со сферой нанотехнологий договорились объединить ресурсы и опыт, чтобы испытать определенное количество промышленных наноматериалов (см. вставку 4) для примерно 59 конечных критериев оценок (измерения воздействий и наблюдения) относительно охраны окружающей среды и безопасности здоровья человека. Наноматериалы, которые проходят в настоящее время оценку, имеют коммерческую значимость и/или вызывают интерес из-за формы информации, которую можно от них получить.

¹³ Публикации и дополнительную информацию о программе можно найти на сайте: <http://www.oecd.org/env/nanosafety>

¹⁴ Благодаря этому Комитету, ОЭСР разрабатывает руководящие принципы ОЭСР по тестированию химических веществ. Вместе с Принципами надлежащей лабораторной практики ОЭСР, эти согласованные общие инструменты, используются странами для проверки и оценки потенциальных рисков химических веществ, и приняты всеми странами-членами по решению совета ОЭСР о взаимном признании данных (MAD). Работа по безопасности промышленных наноматериалов осуществляется в соответствии с этим подходом.

¹⁵ http://www.oecd.org/department/0,3355,en_2649_37015404_1_1_1_1_1,00.html

Вставка 4**Составленный ОЭСР список промышленных наноматериалов и конечных критериев оценки по которым они должны тестироваться**

Промышленные наноматериалы	Конечные критерии оценки (Здоровье человека и окружающая среда)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Фуллерены (C-60) ▪ ОУНТ ▪ МУНТ ▪ Наночастицы серебра ▪ Наночастицы железа ▪ Диоксид титана ▪ Оксид алюминия ▪ Оксид церия ▪ Оксид цинка ▪ Диоксид кремния ▪ Дендримеры ▪ Наноглина ▪ Наночастицы золота 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Информация о наноматериалах/выявлении ▪ Физические, химические и материальные свойства ▪ Трансформация в окружающей среде ▪ Токсикология экологии ▪ Токсикология млекопитающих ▪ Безопасность материалов

База данных ОЭСР по исследованиям безопасности промышленных материалов¹⁶

Запущенная в апреле 2009 года база данных ОЭСР является глобальным источником, где собраны сведения о работе научно-исследовательских проектов по решению вопросов безопасности окружающей среды и здоровья человека относительно работы с промышленными материалами. Эта база данных также используется в качестве информационного инвентаря исследовательских программ для того, чтобы: 1) выявлять соответствующие исследовательские проекты, 2) улучшить будущее сотрудничество между исследователями и 3) находить имеющуюся или отсутствующую информацию о гигиене и безопасности окружающей среды (система EHS) относительно конкретных видов наноматериалов.

(ii) Рабочая группа ОЭСР по нанотехнологиям (РГН)¹⁷

Ее роль заключается в улучшении понимания сферы нанотехнологий в политической среде, включая сферы бизнеса и научных исследований, а также в разработке рекомендаций относительно политики нанотехнологий. РГН в настоящее время ведет следующие проекты:

- Статистическая программа по нанотехнологиям, мониторинг и сравнительный анализ работ по разработкам наноматериалов, коммуникация и общественная осведомленность в сфере нанотехнологий, и круглые столы для решения ключевых политических вопросов связанных с нанотехнологиями
- Бизнес-среда в сфере нанотехнологий, устойчивые источники энергии, и наномедицина
- Нормативно-правовая программа по нанотехнологиям в сфере производства пищевой и медицинской продукции.

¹⁶ Эта база данных открыта для всех и доступна по адресу www.oecd.org/env/nanosafety/database Для внесения дополнительной информации в базу данных, пожалуйста, обращайтесь в Секретариат ОЭСР nanosafety@oecd.org

¹⁷ Публикации и дополнительную информацию о программе РГН можно найти по адресу www.oecd.org/sti/nano

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

В июне 2009 года ФАО и ВОЗ совместно организовали встречу специалистов по применению нанотехнологий в производстве пищевой и сельскохозяйственной продукции: потенциальное воздействие на безопасность пищевых продуктов.¹⁸ Были отмечены несколько важных моментов, в том числе:

- Комиссии по выработке Свода правил производства и распространения пищевых продуктов необходимо идентифицировать и устранить проблемы в процессе установления пищевых стандартов, связанных с использованием нанотехнологий, а также
- Потенциальные проблемы безопасности пищевых продуктов, связанные с использованием такой нанопродукции как наноинкапсулированные добавки и ингредиенты, улучшающие вкус, аромат, консистенцию, повышенную пищевую ценность продуктов и безопасность наноматериалов, используемых в процессе упаковки пищевых продуктов.

На основе рекомендаций, составленных во время встречи специалистов, ФАО организовала совместно с Министерством сельского хозяйства Бразилии (EMBRAPA) Международную конференцию по вопросам безопасности (EHS) применения нанотехнологий в производстве пищевой и сельскохозяйственной продукции.¹⁹ Было организовано три круглых стола для обсуждения технических вопросов: 1) Применение нанонауки и нанотехнологий в производстве пищевых продуктов, 2) Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве: новые инструменты для устойчивого развития, и 3) Нанотехнологии: нормативно-правовая база. Каждое заседание было организовано совместно с Европейским агентством по безопасности продуктов питания (EFSA), Международным союзом работников пищевой науки и технологии (IUFoST) и Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). За ними последовало мероприятие, организованное ФАО/Бразилия, под названием «Конференция по нанотехнологиям в сферах производства пищевой и сельскохозяйственной продукции», которое прошло в г. Сан-Педро, Бразилия с 20 по 24 июня 2010 года.

Последующее мероприятие, организованное ФАО/ВОЗ, ввело в действие онлайн-дискуссионную группу, созданную для разработки «Схемы многоуровневого подхода к процессу оценки рисков наноматериалов (НМ)». Основная цель этой деятельности заключается в поиске дальнейших научных рекомендаций специалистов по применению данного подхода к нанотехнологиям, используемым в производстве пищевых продуктов и кормов.

Кроме того, ВОЗ заложила начало разработке Руководства ВОЗ под названием «Защита работников от потенциального риска промышленных наноматериалов».²⁰ Это руководство направлено на улучшение безопасности на рабочем месте и гигиены труда при использовании нанотехнологий в широком спектре промышленной и социальной среды путем совмещения элементов системы оценки и управления рисками наряду с позицией ВОЗ в качестве международной организации ООН по здравоохранению, порученной помогать странам достичь «здоровья для всех».

ЮНИТАР

Согласно Резолюции II/4-E МКРХВ-2, ЮНИТАР и ОЭСР создали партнерство, координируемое МПОРХВ, для проведения ряда региональных семинаров по повышению информированности в сфере нанотехнологий и промышленных наноматериалов с 2009 по 2011 годы. ЮНИТАР также принимает участие в трех национальных пилотных проектах по интегрированию управления безопасности нанотехнологий в уже существующие программы по обоснованному регулированию химических веществ на национальном уровне в целях укрепления потенциала для решения вопросов в сфере нанотехнологий и промышленных наноматериалов.²¹

¹⁸ Отчет об этой встрече был опубликован и доступен онлайн по ссылке:

http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/FAO_WHO_Nano_Expert_Meeting_Report_Final.pdf

¹⁹ Отчет о конференции будет доступен в конце 2010 года.

²⁰ http://www.who.int/occupational_health/topics/nanotechnologies/en/

²¹ <http://www.unitar.org/cwm/nano>

Часть В. Разработка общенациональной программы по нанотехнологиям

9. Разработка общенациональной политики и программы в сфере нанотехнологий

Цель раздела 9

Определить необходимые шаги для развития национальной политики, программы и плана действий в сфере нанотехнологий на основе существующей инфраструктуры и возможностей для управления наноматериалами.

9.1 Введение

Многие страны уже установили свою национальную политику в сфере производства промышленных химикатов. То, что побудило их на развитие такой политики это необходимость внедрения многоуровневых экологических соглашений, таких как Монреальский протокол и Базельская, Роттердамская и Стокгольмская конвенции. Другим катализатором в развитии этой политики стал СПМРХВ, который помогает странам получить общее представление об их существующих структурах и программах. Основные рекомендации в руководстве для разработки планов осуществления СПМРХВ также возможно полезны для разработки плана внедрения нанотехнологий.

Поэтому целостный подход к обоснованному регулированию химических веществ и внедрению нанотехнологий требует усилий для улучшения взаимодействия, гарантируя то, что вклад разных участников дополняет проведение различных мероприятий. В комплексном, в национальном плане, например, Министерства сельского хозяйства, экологии, здравоохранения, промышленности, труда, науки и технологии, внешней торговли, транспорта, таможенного управления и другие продолжают использовать свои отраслевые полномочия, но их усилия координируются в разумной мере во избежание конфликтных положений, пробелов и ненужных повторений. Целостный подход также означает вовлечение в действие министерства финансов, иностранных дел, юстиции и правовых вопросов, планирования и т.д. с целью интегрирования регулирования химических веществ в план разработок («основное русло»). С точки зрения общества, подчиняющегося регуливающим принципам и других лиц вне правительства, такое взаимодействие будет выглядеть больше как упорядоченная и рационализованная система. Подход к регулированию химических веществ с глобальной точки зрения способствует в продвижении осведомления о потенциальных рисках для здоровья и окружающей среды, в то время как принимаются во внимание различные этапы жизненного цикла продукции и принимаются необходимые меры для управления и уменьшения этих рисков. Данный подход также способствует идентификации вопросов и проблем связанных с определенным этапом жизненного цикла продукции, которые, возможно, остались незамеченными отдельными министерствами и ведомствами в рамках существующих проектов.

Для многих стран задача создания согласованной и целостной системы регулирования химических веществ, которая сосуществует с более обширной национальной политикой развития и является эффективной в решении вопросов местных нужд все еще находится в процессе. Внедрение СПМРХВ путем целостного подхода также предоставляет хорошую возможность рационализировать национальные усилия в плане международных соглашений. Например, взаимодействие главных национальных ведомств по международным соглашениям и соответствующим действиям может способствовать выполнению общих национальных требований в рамках таких соглашений. Такое взаимодействие может включать в себя: ведение обмена и распространения информации, оценки риска, принятия решений во время управления рисками, образовательных и

учебных программ, анализа и мониторинга химических веществ, а также контроля импорта и экспорта.

Целостный подход к управлению нанотехнологиями может предоставить много преимуществ от упрощения административных процессов до содействия здоровью общества. Некоторые преимущества включают в себя, на общенациональном уровне, следующие:

- административные преимущества, такие как сведение к минимуму повторений и противоречий в политике и программах среди ведомств и проектов, таким образом уменьшая расходы;
- преимущества, связанные с коммуникацией, в том числе улучшенные методы обмена информацией между соответствующими сторонами и повышенная осведомленность общественности;
- обеспечение присутствия процесса управления нанотехнологиями на каждом этапе жизненного цикла (чтобы проблемы, связанные с нанотехнологиями просто не передавались из рук в руки; это увеличит защиту здоровья человека и окружающей среды); а также
- оказывать содействие безопасности нанотехнологий, тем самым содействуя защите уязвимой части населения и прав человека, а также улучшая здоровье населения и безопасность человека.

9.2 Установление последовательных этапов действий в политике нанотехнологий

Было опубликовано несколько моделей для создания успешной национальной программы по регулированию химических веществ, состоящих из разного количества этапов и соответствующих действий. Настоящее руководство и ряд предложенных последовательных этапов действий и соответствующих указанных мероприятий (вставка 5) предназначены для оказания помощи странам в планировании и внедрении национальной программы по нанотехнологиям. Страны, возможно, пожелают адаптировать или изменить его, в зависимости от национальной ситуации, приоритетов и степени развития нанотехнологий и сфер ее применения внутри страны.

Контрольный перечень А: Создание поэтапной программы и политики по нанотехнологиям

- ✓ Провели ли вы начальное собрание после принятия целостного подхода для установления вашей национальной политики и программы?
- ✓ Составили ли вы список преимуществ применения целостного подхода?
- ✓ Проконсультировались и пришли ли вы к соглашению со всеми заинтересованными сторонами относительно применения политического модельного подхода и количества его этапов?
- ✓ Запланировали и договорились ли вы о сроках, выделенных для разработки поэтапной политики и программы по нанотехнологиям? Сюда входят задания по сбору информации/данных и выделению необходимых ресурсов для создания политических условий.

Вставка 5

Возможные шаги в развитии национальной политики и программы по нанотехнологиям

1. Подготовительные мероприятия (включая создание на транспарентной основе группы из соответствующих заинтересованных сторон, таких как министерства, производства, НПО, и т.д.)
2. Проведение начального собрания и *повышение информированности*, чтобы могли быть представлены все взгляды заинтересованных сторон
3. Подготовка и составление *системы оценки нанотехнологий* после вовлечения всех соответствующих заинтересованных сторон
4. Определение приоритетных *вопросов/областей*, которые должны быть рассмотрены после вовлечения всех заинтересованных сторон
5. Составление пунктов *национальной политики по нанотехнологиям*, в том числе механизмы взаимодействия и организационную структуру
6. *Обучение* заинтересованных сторон и определенных работников, работающих, или которые будут работать с наноматериалами на протяжении жизненного цикла наноматериалов и *обучение* отдельных групп, таких как представители правительства и НПО
7. *Принятие* политики и передача ее на рассмотрение, а также ее *утверждение* лицами, принимающими решения на национальном уровне
8. Поэтапное *внедрение* национальной политики по нанотехнологиям
9. Периодическое предоставление отчета и внесение изменений в национальную политику по нанотехнологиям

10. Разработка общенациональной системы оценки нанотехнологий

Цель раздела 10

Нанотехнологии и промышленные наноматериалы являются важной проблемой в сфере химической безопасности. Целью системы оценки промышленных наноматериалов является предоставление информации на основе целостного подхода, соответствующего национальному плану, на многие вопросы, связанные с широким спектром нанотехнологий и наноматериалов на протяжении их срока службы.

10.1 Введение

Важным шагом в развитии национальной политики по нанотехнологиям и плана ее внедрения является сбор информации, который вносят промышленные наноматериалы (также называются конструктивными наноматериалами) в инфраструктуру обоснованного регулирования химических веществ согласно СПМРХВ. Как и Национальный профиль регулирования химических веществ («Национальный профиль»), система оценки нанотехнологий предоставляет основу для сбора информации о данном уровне развития и распространении наноматериалов и нанотехнологий на национальном уровне, а также для сбора информации о проблемах, которые могут повлиять на правовую, организационную, административную и техническую инфраструктуры страны по вопросам регулирования химических веществ. Такая система оценки нанотехнологий может послужить в качестве важного фундамента для составления национальных приоритетов и действий, а также предоставить поддержку с помощью программ по повышению компетентности и техническому содействию.

Проектирование системы оценки нанотехнологий зависит от скоординированного многостороннего партнерства заинтересованных сторон с участием различных правительственных и неправительственных организаций, научно-исследовательских институтов, научных академий, НПО, общин, групп защиты потребителей и организаций по защите интересов общества. При этом, многостороннее консультирование может предоставляться для более широкой аудитории, чем во время разработки Национального профиля по вопросам традиционных химических веществ. Подготовительный процесс должен быть прозрачным, а руководящие принципы для участия должны быть четко определены и объяснены всем заинтересованным сторонам. Цели и потенциальные преимущества подготовки системы оценки нанотехнологий перечислены в вставке 6.

В то время, как система оценки нано была составлена в качестве краткого пособия для понимания национальной деятельности в сфере наноматериалов в целом, она может служить только в качестве справочно-информационного ресурса для ведения настоящих мероприятий, так как сфера нанотехнологий быстро развивается и ее начинают применять в промышленной, здравоохранительной и экологической отраслях. Поэтому необходимо уделить внимание на регулярные внесения обновлений в систему оценки. Количество времени, необходимое для обновления процесса зависит от уровня развития сферы наноматериалов и их использования внутри страны.

Вставка 6

Цели и потенциальные преимущества процесса подготовки национальной методологии по нанотехнологиям в рамках существующей программы для обоснованного регулирования химических веществ.

Цели подготовки комплексной методологии по управлению и оценке нанотехнологий ведут к созданию поэтапного процесса с участием всех заинтересованных сторон для понимания сфер применения нанотехнологий и проблем, связанных с промышленными наноматериалами на протяжении всего жизненного цикла. Такая методология должна:

- содействовать обмену информацией на различные темы широко доступного материала по наноматериалам путем вовлечения всех заинтересованных сторон;
- предоставить информацию всем сторонам, участвующим в составлении методологии для развития национальной политики настоящих и будущих национальных потребностей для безопасного использования наноматериалов;
- определить настоящий уровень развития и скорость появления нанотехнологий и наноматериалов на рынке;
- определить потенциальные экономические, социальные, общественные последствия и этические проблемы от использования нанотехнологий;
- определить законы, правила и незаконные действия, которые могут иметь отношение к нанотехнологиям; а также
- рассматривать приоритетные вопросы включающие опасность, внешнее воздействие и риски для здоровья человека и окружающей среды относительно всех отраслей национального регулирования химических веществ, а также признавать, что они могут меняться со временем при дальнейшем поступлении информации.

Потенциальные преимущества составления методологии и системы оценки, которая поясняет, что сфера промышленных материалов должна:

- обеспечить согласованный мандат для разработки и внедрения национальной методологии по нанотехнологиям;
- установить основные принципы и базовую методологию, применимую для рассмотрения вопросов, связанных с экологией и здоровьем человека, рисками и преимуществами во всех государственных и общественных отраслях;
- заложить основу для оценки национальной ситуации;
- укрепить потенциал страны, включая составление политической повестки дня сферы нанотехнологий в рамках методологии;
- устанавливать связь между проблемами и вопросами в сфере нанотехнологий и деятельностью регулирования химическими веществами, помня то, что приоритеты со временем могут меняться, в то время как разрабатываются новые виды наноматериалов и появляется новая информация о преимуществах и опасности, внешнем воздействии и рисках определенных наноматериалов; а также
- содействовать потенциальной финансовой поддержке с предложенными сроками для внедрения политики нанотехнологий, основанную на согласованной проектной версии методологии.

10.2 Основные сведения о положении сферы нанотехнологий в стране

Страны будут составлять свою систему оценки на основе степени использования нанотехнологий и промышленных наноматериалов внутри страны, и включать эти данные и информацию в Национальный профиль в зависимости от учета научных, политических, экономических и социальных потребностей и приоритетов в процессе принятия решений.

Рекомендация: многосторонний комитет, состоящий из всех заинтересованных сторон, должен выявить важные вопросы и пробелы в знаниях, возникающие в следующих разделах, где информация является недостаточной или неопределенной, а также вопросы и приоритеты, которые необходимо дополнительно рассмотреть. Определение обязательств на высоком политическом уровне считается существенным для завершения процесса и обеспечения последующих действий.

Возможно первым компонентом системы оценки является оценка степени общедоступности информации о нанопродукции, доступной на рынках. Знание такой информации является существенным при создании условий для нанотехнологий в стране. Соответствующая информация может включать в себя вопросы, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1. Имеющиеся данные о нанопродукции, доступной на рынке

Название компании	Категории (электроника, пищевые продукты, напитки, медицина, фармацевтика)	Наименование продукта	Свойства продукта
Компания А			
И т.д.			

Другие темы, касающиеся системы оценки нанотехнологий состоят из распределения общенациональных действий относительно нанотехнологий по их месту расположения, численности работников, стоимость капиталовложения согласно экономическому сектору и основным отраслям, таким как сельское хозяйство и проводольствие, промышленность, производство потребительских товаров, энергетика, фармацевтика и т.д. (таблица 2).

Таблица 2. Общие данные о степени использования нанотехнологий на национальном уровне

Экономический сектор	Месторасположение	Количество работников	Стоимость капиталовложения	Основные отрасли (здравоохранение и т.д.)
Промышленность				
Научно-исследовательские институты				
Научные круги/Академии				
Правительство				
НПО				

В связи с тем, что сфера нанотехнологий имеет потенциал существенно влиять на промышленную базу страны, включая положение на рынке труда, система оценки нанотехнологий должна проводиться с учетом социального фактора, в том числе учитывая преимущества для населения и их беспокойства по поводу применения и использования нанотехнологий внутри страны.

В то время, как общенациональная система оценки должна предоставлять полезную информацию о степени развития нанотехнологий и их использования в стране, требуется уточнить несколько пунктов. Они следующие:

- Возможно ли провести оценку собранной информации на точность и надежность? Если нет, тогда какие рекомендованные действия могут быть предприняты,
- Есть ли необходимость в сборе дополнительной информации?
- Обязаны ли производства сообщать о разработанных видах наноматериалов и их использовании и применении?
- Ведутся ли новые инициативы по созданию дополнительных компаний или учреждений, участвующих в исследованиях, разработках и применениях нанотехнологий?

10.3 Положение сферы научных исследований и разработок

В связи с тем, что нанотехнологии и разработка наноматериалов являются быстро растущей междисциплинарной деятельностью, включающей не только производства, но и ряд научно-исследовательских и правительственных учреждений (как указано в таблице 2), важно вести аккуратную запись данной деятельности как часть общенациональных возможностей и включать ее в общенациональную программу по обоснованному регулированию химических веществ.

(а) Учреждения в сфере нанотехнологий

Табличные данные о месторасположении и конкретных исследовательских работах по нанотехнологиям соответствующих университетов и государственных научно-исследовательских институтов, о правительственных лабораториях и производственных программах, в том числе многонациональной деятельности должны быть внесены в запись (таблица 3). Каталог с такими научно-исследовательскими институтами может также содержать такие таблицы.

Таблица 3. Распределение институтов в сфере нанотехнологий по категориям

(для категории относительно продукции, изготовленной на основе нанотехнологий подробно пишите: лаки, краски, катализаторы, энергоносители, композиционный материал, упаковка для пищевых продуктов, одежда, косметика и т.д.

Для категорий относительно наноматериалов, пишите каждый наноматериал, его элементарный состав и структуру, например, углеродные нанотрубки, железные наночастицы, фуллерены, и т.д.)

Организационная деятельность	Категория продукции, изготовленной на основе нанотехнологий	Категория наноматериалов	Научно-исследовательские работы	Работы в сферах применения нанотехнологий
Электронное оборудование				
Энергоносители				
Производство пищевых продуктов и напитков				
Автомобилестроение				
Здоровье/фитнес				
Дом/сад				
Здравоохранение и экология				
Медицина				

Позволяют ли общенациональные законы публиковать список и идентифицировать определенные компании, производящие и работающие в сфере производства нанопродукции и наноматериалов? В связи с быстро расширяющейся сферой нанотехнологий, в такую таблицу необходимо вносить регулярные изменения. Эта основная информация служит началом любой общенациональной инициативы, которая может оказаться важной для регулирования химических веществ, а также для выявления потенциальных воздействий на здоровье человека и окружающую среду.

(а) Доступ и использование данных

В связи с тем, что нанотехнологии и сфера их применения обширны, сбор данных по оценке их потенциальной опасности и рисков для здоровья человека и окружающей среды и по аварийной готовности и потенциальным преимуществам может быть не легкой задачей, так как данные производятся институтами и разными промышленными отраслями, связанными с нанотехнологиями. И все же необходимо собрать материал в

табличной форме включая уже имеющиеся данные, их доступность, тип, местонахождение и версии (бумажная или электронная) (таблицы 4 и 5).

Таблица 4. Имеющиеся данные по наноматериалам

Экономический сектор	Категория наноматериалов	Отрасль (здравоохранение и экология)	Этап жизненного цикла	Общенациональные данные	Международные данные
Промышленная деятельность					
Научно-исследовательские институты					
Научные круги/Академии					
Правительство					
НПО					

Таблица 5. Данные, доступные организациям/частным лицам

Категории наноматериалов	Для правительства	Промышленным отраслям	Работникам	Обществу	Секретные данные

Необходимо соблюдать осторожность, так как некоторые данные могут подлежать коммерческой тайне, хотя такая информация может быть доступна для аварийно-спасательных служб при пожарах и/или землетрясениях. В соответствии со статьей 15 (с) Общепрограммной стратегии СПМРХВ, данные о химических веществах относительно здоровья и безопасности человека и окружающей среды не должны рассматриваться как конфиденциальные.

Другим моментом, который следует рассмотреть, является мониторинг сбора и использования данных, а также установление стандарта для будущих работ. Проводится ли мониторинг государственными органами для обеспечения точности и надежности данных, вводящихся в таблицы? Кроме того, подключены ли базы данных к сети, чтобы повысить их доступность и, следовательно, их использование соответствующими организациями?

(а) Процесс регистрирования и обзора работ в сфере нанотехнологий

Общенациональный процесс регистрирования определенных веществ/материалов уже может быть задействован для обоснованного регулирования химических веществ. Хотелось бы изложить итоги работы национальной системы и определить ее применимость в сфере наноматериалов. Общий процесс регистрирования химических веществ зависит от общего определения термину «химическое вещество», которое можно найти в Национальном профиле. Что касается наноматериалов, общепринятый диапазон их размера составляет 1-100 нм, но определение наноматериалам может охватывать не только их размер, но и их функциональность. Возникает ряд вопросов:

- Соответствуют ли нынешние общенациональные процессы регистрирования и соответствующие законопроекты сфере наноматериалов?
- Одна ли организация ведет процесс регистрирования? С учетом широкого спектра наноматериалов, традиционное агенство, занимающееся регистрацией химических веществ должна делиться основными данными и информацией с другими соответствующими агенствами, в частности относительно здоровья, окружающей среды, сельского хозяйства, промышленной отрасли, безопасности работников, т.д.
- Могут ли разные ведомства совместно проводить оценку наноматериалов на протяжении их жизненного цикла, чтобы избежать пробелов в процессе регистрирования?
- Задействованы ли регулирующие процессы, которые способствовали бы ведению такого вида обмена информацией и совместного регистрирования?
- Исходя из процесса регистрирования, существуют ли какие-либо относительные правила «контроля по использованию», которые могли быть применены в сфере наноматериалов?
- Был ли введен план по обеспечению качества для гарантии того, что со временем процесс регистрации все еще соответствует правилам?
- Был ли принят подход предосторожности во время главной разработки процесса регистрирования? Можно ли применить этот подход к наноматериалам и процессу контроля их использования?
- Исходя из процесса регистрирования, была ли введена система наблюдения за здоровьем человека и окружающей средой, которая может предупреждать законодателей, работников, исследователей и общественность о возникающих рисках? Разработан ряд методов оценки рисков, поддержки принятия решений и соблюдения положений. Можно ли их использовать или использовались ли они на общенациональном уровне?

(а) Производственная инфраструктура

Необходимо проводить составление производственной инфраструктуры в каждой организации/учреждении, имеющей дело с наноматериалами. Относительная информация может охватывать доступность и аккредитацию зданий для использования в качестве лабораторий, такие как аккредитация, сертификат качества, соответствия и т.д., выданные Стандартом GLP при ОЭСР, а также ISO (таблица 6).

Таблица 6. Общие данные о производственной инфраструктуре для наноматериалов

Категории наноматериалов	Аналитический потенциал	Аккредитация	Сертификация	Соответствие

В данном разделе содержится информация о ряде организаций, участвующих в научных исследованиях и разработке наноматериалов. При составлении системы оценки, возможно необходимо учитывать особенности страны, включая:

- Отведена ли правительству роль в определении цели исследования во всех учреждениях, указанных в таблице?
- Был ли использован стандартный метод сбора данных и информации во время проведения опроса в учреждениях/организациях?
- Требуется ли организациям/учреждениям предоставлять правительству всю относительную информацию и запрошенные данные?
- Были ли выявлены новые проблемы, которые требуют особого внимания на процесс сбора данных и информации?

10.4 Система управления

Система управления, применяющаяся в химической сфере обычно включает в себя административно-управленческие и научно-технические подходы регулирования. Международная система управления в химической сфере, в рамках устойчивого развития, предоставляет дополнительные возможности для безопасного регулирования химических веществ. Так как наноматериалы охватывают междисциплинарную концепцию и широкий спектр технологий и конечной продукции, система управления, которая обычно рассматривает вопросы по рискам для здоровья человека и окружающей среды, должна учитывать промышленные инновации и общепрограммные опасения на протяжении жизненного цикла наноматериалов. Во многом в системе управления сферы нанотехнологий и наноматериалов должен использоваться так называемый «всеправительственный» подход.

(а) Межведомственные комиссии и механизмы взаимодействия

Таблица 7 содержит обзор общенациональных механизмов для наноматериалов

Таблица 7. Механизмы взаимодействия в сфере нанотехнологий и наноматериалов

Название механизма	Члены-участники	Ответственность	Мандат	В процессе разработки?

Межведомственные комиссии и механизмы взаимодействия могут служить в качестве подхода к решению задачи обмена информацией и ее получения от всех заинтересованных сторон в сфере наноматериалов, начиная с этапа их проектирования до утилизации. Такой подход может привести к согласованной позиции относительно информации о наноматериалах на протяжении их всего жизненного цикла, установить тесное взаимодействие и помочь избежать дубликаты на всех уровнях. Проблемы пробелов в информации и данных, неопределенностей, недостатков ресурсов и разногласия в приоритетах в системе регулирования наноматериалов обычно возможно решить при участии всех заинтересованных сторон в достижении соглашения. Тогда можно легче реализовать процесс принятия решений в правительстве. Учитывая общенациональное положение страны, при подготовке системы оценки можно рассмотреть следующие темы:

- Масштаб и степень дискуссий;
- Способствует ли такой механизм определению преимуществ и недостатков национальной системы управления наноматериалами?
- Может ли быть создана нанополитика в результате таких встреч и дискуссий?

(с) Правовые документы и ненормативные механизмы для управления нанотехнологиями

Необходимо обратить внимание на таблицу (таблица 8), в которой показаны существующие правовые документы и ненормативные механизмы для регулирования химических веществ, а также отношение наноматериалов и нанотехнологий к настоящей обстановке.

Таблица 8. Общие данные о правовых документах и их возможной применимости к наноматериалам

Правовые документы	Какое министерство	Цель	Этап жизненного цикла	Возможно ли применить в сфере нанотехнологий Да/Нет	Комментарии
Ненормативные акты					

Такая таблица должна включать в себя не только традиционные подходы, в том числе многосторонние соглашения МЕА по регулированию химических веществ (Стокгольмская, Роттердамская и Базельская конвенции, 170-я Конвенция МОТ по регулированию химических веществ, и т.д.), но и другие инициативы (например, в СПМРХВ), рекомендации (ООН по перевозке опасного груза, ООН СГС), кодексы (Кодекс этики в области международной торговли химическими веществами ЮНЕП), руководства (разные руководства ВОЗ), добровольное производственное обязательство (инициатива «Responsible Care» (осторожное обращение), стратегия «Global Product» (глобальный продукт)), стандарт на продукцию (Кодекс), экспертные комиссии (Экспертный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (JECFA)) и рыночные механизмы (налоги, и т.д.).

Многосторонний комитет, проводящий оценку потенциальных нормативно-правовых вопросов для включения в систему оценки может обратить внимание на ряд полезных параметров для управления наноматериалами, в том числе:

- При наличии широкого доступа к правовым документам и другим нормативным структурам, может ли нынешняя общенациональная система быть адаптирована для использования в настоящее время и в будущем, или потребуются новые законы, правила и/или инструктивные документы?
- Учитывая создание широкого спектра инновационных технологий, возможно ли выявить пробелы нормативно-правовой системы в рамках существующих структур?
- С внедрением наноматериалов в производство потребительских товаров, указывается ли их присутствие в продукции во время классификации и маркировки?
- Является ли подход предосторожности частью существующей нормативно-правовой политики?
- Применимы ли к наноматериалам действующие законы о безопасности рабочего места относительно предельно-допустимых концентраций на рабочем месте? Отвечают ли они требованиям? Являются ли они достаточно гибкими по отношению к разнообразию используемых нанотехнологий?

10.5 Положительные и экологически безопасные воздействия (преимущества) нанотехнологий

(а) Окружающая среда

Несмотря на отсутствие единого мнения о рисках, связанных с некоторыми видами наноматериалов, высвобожденных в окружающую среду, особенно в плане воздействия на экосистему, был объявлен целый ряд их преимуществ. В такие преимущества входят не только устойчивое использование ресурсов, но и содействие тому, что можно называть «экологически чистым производством», «зеленой химией» и «зеленой энергией», которые относятся к рациональному использованию природных ресурсов.

Выявление потенциальной пользы от промышленных наноматериалов будет зависеть, частично, от уровня и степени нынешнего развития и использования в стране таких материалов. Широкий спектр возможных и важных экологических преимуществ были представлены в международной документации и в докладах организаций таких как ОЭСР. Они могут стать основой для общенационального списка преимуществ нанотехнологий. В дальнейший список преимуществ можно включить экологические очистные работы (особенно загрязненной воды) и рекультивация загрязненных земель. Производство высокоэффективных сенсоров, улучшающих наблюдение за окружающей средой является еще одной сферой, с помощью которой нанотехнологии могут принести пользу окружающей среде. Кроме того, в связи с их высоким отношением величины поверхности к объему, некоторые наноматериалы являются высокоизбирательными катализаторами, очень активными для своего веса, что означает, что требуется меньше материалов. В другие их потенциально полезные применения входят использование углеродных нанотрубок в качестве конструкционного материала для изготовления прочных легких материалов или их использование в улучшенных технологиях изготовления солнечных батарей.

Будет целесообразным перечислить все экологические преимущества наноматериалов, выявленные в результате их использования на общенациональном уровне и выявить все сферы их применения, где результаты испытаний еще не получены или неопределены.

(а) Здоровье человека

С увеличением производства и использования наноматериалов, разумно предполагать, что их благоприятные воздействия также будут расти. Значительные исследования и клинические испытания относительно их применения в медицинской и фармацевтической промышленности продолжаются. Применения в сфере здравоохранения и медицины, о которых сообщается в научной литературе, включают в себя разработку наномедицины, в частности, механизм адресной доставки лекарств (например, инкапсулирование лекарств), недорогие и высокочувствительные медицинские сенсоры и устройства, а также возможный прогресс в производстве или очистке питьевой воды. Наноматериалы, такие как наноглины, также могут быть использованы вместо высокотоксичных материалов, таких как бромсодержащий замедлитель горения, снижая воздействие стойких органических загрязнителей (СОЗ) на здоровье и окружающую среду.

Будет целесообразным перечислить все преимущества наноматериалов для здоровья человека, выявленные в результате их использования на общенациональном уровне и выявить все сферы их применения, где результаты испытаний еще не получены или неопределены.

(в) Другие преимущества

Наноиндустрия может также извлечь выгоду из таких развитых технических инноваций ведущих к производству более "умных" материалов для использования в процессе производства. Поскольку некоторые из нанотехнологических разработок берут свое начало в университетах и научно-исследовательских институтах, новые предприятия расширили производственную базу путем стимулирования создания малого бизнеса. Возможно ли перечислить примеры, иллюстрирующие положительное влияние предпринимательства и других совместных проектов по развитию внутри страны нанотехнологий и наноматериалов?

10.6 Мероприятия по управлению рисками в сфере нанотехнологий

Нынешние попытки и методы оценки рисков считаются подходящими для управления рисками в сфере производства наноматериалов. Вследствие этого, управляемость рисками, которые возникают в результате использования наноматериалов и нанотехнологий на протяжении их всего жизненного цикла будет зависеть от степени опасности веществ в наноразмере, обращения с ними и возможности их высвобождения,

воздействия (вероятность, частота и продолжительность) и от расчетов, полученных в результате оценки рисков на каждом этапе жизненного цикла.

Модель внешнего воздействия является одной из главных составляющих системы оценки и управления рисками и применима к работникам, жителям, общественности и окружающей среде. Аналогичный вопрос относительно предельно-допустимых концентраций на рабочем месте, разрабатываемых для традиционного производства химических веществ и их использования в промышленности, учитывались ли предельно-допустимые концентрации на рабочем месте при производстве наноматериалов? Разрабатываются ли стандарты для всех категорий наноматериалов (растворимые и нерастворимые, нановолокна, наноточки и другие наноматериалы)?

Будет целесообразным перечислить потенциальные источники воздействия, в частности облучения на рабочем месте и основные пути попадания радиоактивных веществ (например, кожные покровы, дыхательные пути, органы пищеварения). Необходимо также учитывать не только процесс производства, но и процесс очистки, упаковывания, перевозки, использования и утилизации материалов. Присутствуют ли контрольные процедуры, технологии и защитное оборудование, которые могут ограничить уровень облучения?

Один из подходов к управлению рисками при использовании наноматериалов может включать использование методики «контрольные группы». Эта методика была применена, в некоторых случаях, к определенным химическим веществам, где пределы воздействия не возможно знать, а информация о токсичности веществ ограничена. Методика «контрольные группы» для обращения с наноматериалами на рабочем месте, находится на стадии разработки ISO. Существует ли какой-либо общенациональный опыт ее использования для оценки рисков, связанных с традиционными химическими веществами? Возможное принятие методики «контрольные группы» для наноматериалов также может быть учтена, в том числе отнесена к работе других органов власти, взаимозаменяемой с общенациональным положением.

10.7 Заинтересованные стороны и управление рисками в сфере нанотехнологий

В то время, как работники возможно больше всех подвержены к облучению наноматериалов, население в целом и потребители также могут подвергнуться к облучению от использования и применения наноматериалов. Многое еще необходимо научно доказать в отношении воздействия наноматериалов на население в целом на протяжении их жизненного цикла и опасения заинтересованных сторон должны быть тщательно рассмотрены.

В дополнение к вопросам нормативно-правового регулирования процесс классификации и маркировки наноматериалов на продукции на протяжении их всего жизненного цикла считается важным для избежания ненужных рисков на всех уровнях рабочего персонала и населения в целом. Как будут маркироваться на национальном уровне потребительские товары, содержащие наноматериалы, с учетом возможных опасностей, облучения и рисков, связанных с такими материалами?

В связи с тем, что наноматериалы являются относительно новым промышленным достижением, необходимо обратить внимание на социальную сторону технологии, связанную с управлением рисками. Необходимо рассмотреть ряд вопросов, связанных с заинтересованными сторонами:

- Были ли осведомлены люди о потенциальных преимуществах, воздействиях и рисках, связанных с наноматериалами?
- Ведется ли общественный диалог по нанотехнологиям, пока не сформировались укоренившиеся взгляды?
- Проводилась ли оценка мнения населения о нанотехнологиях и представлялись ли они лицам, принимающим решения на общенациональном уровне?

- Был ли создан общедоступный веб-сайт, где предоставляется информация о наноматериалах, их преимуществах и опасности, воздействии и рисках?

10.8 Информация по нанотехнологиям и региональным потребностям, доступная во всем мире

Последние данные о нанотехнологиях и наноматериалах можно получить из отчета 2011 года по нанотехнологиям, составленного для СПМРХВ. В этом отчете также приведены нынешние и продолжающиеся мероприятия, проводящиеся учреждениями ООН и другими организациями. Можно выделить несколько организаций:

- ОЭСР является особенно важной организацией в силу окончательных отчетов, составленных рабочими группами, которые принимают участие в решении вопросов по безопасности и политическим последствиям при производстве наноматериалов относительно здоровья человека и окружающей среды;
- ЮНЕСКО в особенности исследовало этические и политические вопросы, связанные со сферой нанотехнологий;
- ВОЗ предоставил отчет о рисках наноматериалов и нанотехнологий для здоровья, особенно для работников;
- ЮНИТАР и ОЭСР совместно проводят в макрорегионах ООН региональные семинары по повышению информированности о нанотехнологиях, для оказания помощи странам в подготовке к МКРХВ-3, которая состоится в 2012 году;
- Европейским союзом была опубликована информация о наноматериалах в отношении Регламента REACH;
- Авторитетные организации, такие как Агентство по охране окружающей среды США (USEPA), Научный комитет Европейской комиссии по возникающим и вновь выявленным рискам для здоровья (SCENIHR) и Королевское научное общество Великобритании опубликовали подробные отчеты по наноматериалам;
- Отчеты по применению методики «контрольные группы» для оценки рисков относительно наноматериалов были опубликованы Австралией и Нидерландами.

Составьте список доступной и полученной информации от организаций ООН и других учреждений по названиям национальных учреждений страны, а также укажите хранится ли материал в поиске базы данных (таблица 9).

Таблица 9. Информация по производству наноматериалов и нанотехнологий внутри страны, доступная во всем мире

Организация	Месторасположение	Версия	Доступ	Дополнительные требования
ОЭСР				
Агентства ООН				
Национальные ресурсы и т.д.				

В то время, как все общенациональные организации обычно имеют доступ к информации, поступающей со всего мира через интернет, на международном и общенациональном уровнях, целесообразно рассмотреть вопрос о создании общенационального координационного центра при определенной организации. Такой координационный центр может служить в качестве «клиринговой палаты» для страны, собирая всю необходимую информацию в последовательной и аналогичной форме в целях соответствия требованиям международной отчетности. К тому же, координационный центр может также предоставлять согласованную информацию в последовательной и аналогичной форме, при требованиях международной отчетности. К тому времени как страна приведет в действие ряд международных соглашений относительно регулирования химических веществ, необходимо задуматься, смогут ли запланированные координационные центры для многосторонних соглашений МЕА служить в этом качестве в сфере нанотехнологий и наноматериалов.

10.9 Имеющиеся и необходимые ресурсы для управления рисками в сфере нанотехнологий

В то время, как управление наноматериалами представляет собой относительно новую сферу деятельности, можно составить дополнительную таблицу (таблица 10), где указываются требующиеся дополнительные ресурсы на ряду с перечнем технических навыков, считающихся существенными для управления нанотехнологиями и разработки национальной политики по нанотехнологиям, но которые отсутствуют в настоящее время.

Таблица 10. Общие данные об имеющихся и требующихся ресурсах для управления нанотехнологиями внутри страны

Экономический сектор	Сфера применения	Имеющиеся: Персонал и сумма в долларах США	Требующиеся: Персонал и сумма в долларах США	Требующийся уровень навыков
Промышленность				
Научно-исследовательские институты				
Научные академии				
Правительство				
НПО				

Можно также составить таблицу с информацией о дополнительных образовательных и учебных программах, требующихся для повышения потенциала персонала управлять, использовать и давать научное направление при использовании наноматериалов, которую следует рассматривать в рамках национального регулирования химических веществ.

10.10 Выводы и рекомендации

В связи с тем, что сфера нанотехнологий развивается быстро и больше продукции, содержащей наноматериалы разрабатывается и доступно для общества в целом, важно вести учет на национальном уровне всех необходимых данных относительно их разработки и утилизации как это предлагается в настоящем руководстве. Многосторонний комитет, ответственный за подготовку этой системы оценки должен не только разработать краткое изложение фактов, связанных с наноматериалами, но может также, в случае достаточной информации, перечислить и определить нерешенные вопросы в порядке их срочности и значимости для работников, промышленности и общества (таблица 11). Необходимо выявить неопределенности, пробелы в информации, потребности и соответствующие краткосрочные или долгосрочные действия для последующего принятия соответствующих мер.

Таблица 11. Общие данные об уровне производства нанотехнологий на национальном уровне

Приоритетные вопросы (Классифицированные от высокого к низкому)	Наноматериал или нанотехнологии	Этап жизненного цикла материала или вещества	Воздействие на здоровье или окружающую среду и другое	Предложенные действия и какой организацией

Полученные выводы и рекомендации могут служить основой для определения приоритетов и разработки плана действий и, следовательно, представляют собой важный компонент системы оценки нанотехнологий и данной главы.

Контрольный перечень В: Создание эффективной системы оценки нанотехнологий

В то время как каждая страна будет иметь свой собственный подход, основанный на уровне производства нанотехнологий, наноматериалов и нано-продукции, их использовании и общенациональном развитии, следующие темы включают в себя несколько главных мероприятий, которые могут способствовать укреплению национального процесса оценки нанотехнологий.

- ✓ Все ли заинтересованные стороны принимали участие/консультировались ли с ними во время подготовки системы оценки?
- ✓ Были ли определены целевые группы, для которых может потребоваться проведение обучения по управлению рисками, связанных с наноматериалами?
- ✓ Были ли определены и решены конкретные вопросы путем процесса установления приоритетов; и была ли собрана соответствующая информация и данные?
- ✓ Были ли определены потенциальные проблемы для каждой области, будь то повышение информированности, образование, профессиональная подготовка, доступ к данным, связь с другими областями, и т.д.?
- ✓ Были ли определены существующие источники данных, которые можно использовать для составления учебных материалов для разных целевых групп?
- ✓ Была ли рекомендована данная система оценки принимающим решения руководителям высшего звена для ее принятия на национальном уровне и для последующих действий?
- ✓ Какие последующие действия требуются для того, чтобы периодически обновлять систему оценки нанотехнологий?

11. Установление приоритетов в сфере нанотехнологий

Цель раздела 11

Просмотр и оценка, по степени важности, приоритетных вопросов и задач, которые необходимо решать в процессе разработки политики нанотехнологий, после проведения консультаций и достижения соглашений со всеми заинтересованными сторонами.

11.1 Введение: разработка приоритетов

Основным действием в создании общенациональной нанополитики является разработка и согласование приоритетов (также см. приложение IV). Данный процесс установления приоритетов часто поддерживается общенациональной платформой для координации действий.

Приоритет — это то, что считается более важным чем другие вещи; устанавливать приоритеты — это определять их в порядке важности. Приоритетом в данном контексте считается тема/область, в которой уровень заинтересованности (например, ввиду ее важности/срочности) и уровень поддержки (например, организации и лица, желающие вкладывать свое время и ресурсы) достаточно высок, что для начала действий обычно принимается решение. Важно признать, что приоритеты существуют на различных уровнях: в работе министерств, заинтересованных групп, установления приоритетов, связанных с иностранными делами и приоритетов относительно планирования общенационального развития. Ниже изложены несколько методов для установления приоритетов. Однако каждая страна будет в лучшей позиции если она разработает соответствующие критерии для установления приоритетности обсуждаемых вопросов/тем/областей.

11.2 Организация процесса установления приоритетов

Определение приоритетов, которые должны решаться в рамках централизованных и децентрализованных мероприятий, способствующих разработке общенациональной нанополитики является важным шагом в обеспечении вклада в развитие общенационального плана для управления и внедрения нанотехнологий. Широкое участие всех заинтересованных и пострадавших сторон имеет важное значение для успешного процесса установления приоритетов.

Приоритеты можно определять разными методами:

- Одним из методов может быть объединение приоритетных взглядов заинтересованных сторон в один пул. Одно из преимуществ данного метода — это высокий уровень поддержки среди заинтересованных сторон, а его недостаток в том, что некоторые фактические риски могут быть пренебрежены из-за разхождения взглядов среди определенных участвующих групп;
- Другой метод, установление приоритетов на основе оценки рисков, обладает признанной научной базой для решения вопросов. Одним из его преимуществ является возможность его использования для снижения уровня рисков, а один из недостатков это то, что требуется большое количество данных и знаний для определения этапа жизненного цикла наноматериалов, который необходимо рассмотреть;
- Для метода общенационального установления приоритетов используется информация, уже предоставленная и отобранная из серии другой доступной информации. Преимуществом данного метода является то, что пробелы, недостатки, отсутствие средств и/или слабый уровень согласованных действий между соответствующими заинтересованными сторонами уже были отмечены для дальнейших действий. А недостаток в том, что определенные вопросы могут не считаться приоритетными в отношении управления рисками в сфере охраны здоровья человека и окружающей среды.

Важно принять во внимание текущую работу соответствующих сторон, внесенную в проектировку системы оценки нанотехнологий в процессе определения приоритетов. Возможно не будет необходимости разрабатывать новые приоритеты или новые направления в работе для дальнейших действий: повторение и подтверждение вновь служебных обязательств могут часто оказаться прагматичным путем к прогрессу. По сути, упущение из внимания текущей работы в процессе установления приоритетов может привести к снижению заинтересованности и гарантий участия со стороны вовлеченных лиц существующих проектов.

Вклад участвующих в процессе разных сторон также поможет в определении приоритетных сфер. В процессе установления приоритетов можно составить:

- список приоритетных вопросов для решения в сфере управления наноматериалами на национальном уровне;
- список членов, состоящий из главных министерств и заинтересованных сторон; а также
- план работы и сроки для разработки национальной нанополитики и ее внедрения.

11.3 Придерживаться выполнимого количества приоритетов

По общему счету установление приоритетов включает в себя определение широкого круга вопросов/задач из данных, полученных от заинтересованных сторон. Этот первоначальный список затем сужается и устанавливаются приоритеты в соответствии с согласованными критериями (в Приложении V указывается один практический аспект установления приоритетов). Приоритеты обычно составляются в табличной форме на основе простого масштабного измерения, например, "высокий", "средний" и "низкий" уровень приоритета (или по шкале от 1 до 5) с примерными указаниями коротких, средних или длинных сроков для выполнения приоритета, чтобы достичь соответствующих целей. Затем нужно будет принимать решения относительно количества и вида приоритетов, находящихся в числе первых для принятия немедленных действий. Этот последний шаг зависит в общем от имеющихся человеческих и финансовых ресурсов. Вопросы/задачи, для рассмотрения которых в настоящее время нет достаточных ресурсов, не забыты, а отложены на рассмотрение в будущем.

Ключом к этому процессу является определение критериев, которые будут использоваться в решении установления приоритетов для немедленного рассмотрения, и действий, которые могут быть отложены на рассмотрение в более поздние сроки. В число возможных критериев могут входить, например:

- **Осуществимость действий:** Можно ли эффективно решать вопросы/проблемы (например, будет ли достигнут значительно позитивный результат), с учетом существующих или легко доступных возможностей и ресурсов?
- **Сроки осуществления:** Будут ли преимущества/результаты видны в приемлемые сроки? Могут существовать веские причины отбора некоторых вопросов, для решения которых можно гарантировать ранний успех.
- **Гарантия участия заинтересованных сторон:** Существует ли достаточно интереса и гарантии участия среди заинтересованных сторон, в частности тех, чье сотрудничество и усилия необходимы для успешного решения вопросов?
- **Возможность поддержки:** В случае если вопрос будет требовать внешней поддержки и опыта решения, существуют ли международные организации и/или другие посторонние лица, которые готовы предоставить рекомендации и помощь?
- **Экономическое воздействие:** просит первичную оценку воздействия допустимых мер на экономическое положение участвующих сторон, обычно производителей, переработчиков, пользователей и/или потребителей (издержки и выгоды).
- **Оценка:** Будет ли возможным отследить или измерить достигнутый прогресс в решении проблемы/вопроса?

Как только критерии согласованы, можно сравнить насколько хорошо отвечают требованиям разные проблемы/вопросы. Для этого часто может потребоваться дополнительная информация; поэтому важно участие тех, кто работает в соответствующих сферах и участие лиц, получающих информацию об обстоятельствах и существующих ограничениях из первых рук. После отбора приоритетов, важно поделиться ими со всеми заинтересованными и пострадавшими сторонами. Это поможет вызвать интерес и поддержку тех сторон, чей вклад может быть необходим для решения отдельных проблем/вопросов.

Рекомендация: Составление проектного варианта "меморандума", излагающего позицию, основанного на договоренностях, достигнутых всеми заинтересованными сторонами по приоритетным вопросам, будет полезно на данном этапе и предоставлено лицам, принимающим решения на государственном уровне для осведомления и одобрения, и, что более важно, для поисков дополнительного финансирования в случае если он станет необходимым компонентом плана действий нанотехнологий.

Также важно помнить, что установление приоритетов не должно быть только разовым мероприятием. Наоборот, необходимо проводить регулярный мониторинг и оценку успеха рассмотрения приоритетов, а также пересматривать приоритеты (и переустанавливать приоритеты по необходимости действий) в определенное время в будущем. В частности, в отношении наноматериалов, которые являются относительно новой продукцией на рынке, и так как не все последствия их использования определены четко, а новая информация может стать доступной только со временем, необходимо пересматривать/переоценивать приоритеты на регулярной основе. Для примеров принятого процесса установления приоритетов в сфере нанотехнологий во время регионального семинара см. приложение V. При установлении приоритетов, также важно определить главных участников, которые ответственны за рассмотрение каждого приоритета.

Контрольный перечень С: Установление приоритетов в сфере нанотехнологий

- ✓ Участвуют ли все заинтересованные стороны и консультировались ли с ними в процессе установления приоритетов?
- ✓ Были ли определенные приоритеты внесены в список в порядке их важности?
- ✓ Имеется ли достаточно данных и информации для обеспечения возможности составления перечня?
- ✓ Запланировано ли рассмотрение перечисленных приоритетов за короткие, средние, длинные сроки?
- ✓ Осуществимы, реальны, своевременны, выполнимы и доступны ли приоритеты в финансовом плане?
- ✓ Были ли определены возможные "актеры", которые будут рассматривать приоритетные вопросы?
- ✓ Был ли спроектирован и предоставлен на рассмотрение лицам, принимающим решения, документ, в котором перечислены и обсуждаются их важность на общенациональном уровне для управления нанотехнологиями?
- ✓ Была ли установлена временная рамка для будущего рассмотрения приоритетных вопросов?

12. Создание координационного механизма и организационные вопросы

Цель раздела 12

Определить, описать и содействовать координации и сотрудничеству между министерствами, ведомствами, производствами и НПО в решении вопросов управления наноматериалами на протяжении их жизненного цикла.

12.1 Введение

Если национальные координационные механизмы для регулирования химических веществ уже существуют, вопросы, связанные с нанотехнологиями могут быть включены в предписания этих существующих механизмов. Однако странам, не имеющим национального координационного механизма по регулированию химических веществ нужно будет рассмотреть вопрос о создании такого механизма как часть работ в сфере нанотехнологий, включая разработку национального плана внедрения нанотехнологий. Чтобы обеспечить координированный подход, возможно необходимо связать или включить действия плана внедрения в другие текущие мероприятия по регулированию химических веществ или в рамки более обширных мероприятий (например, национальные мероприятия по вопросам окружающей среды и здоровья человека широкого масштаба), проводимых на национальном уровне.

Управление нанотехнологиями является разнообразной сферой, охватывающей вопросы здравоохранения, охраны окружающей среды, экономики, промышленности, сельского хозяйства, охраны труда, международных отношений и торговли. Кроме министерств, связанных с, или играющих главную роль в регулировании химических веществ (такие как министерства сельского хозяйства, охраны окружающей среды, здравоохранения и труда), другие государственные структуры (такие как центральные учреждения и советы) также могут проявлять интерес, включая структуры, ответственные за торговую политику, а также структуры, ответственные за разработку и внедрение законов, норм, политики и действий, связанных с регулированием химических веществ на протяжении их жизненного цикла и/или за рассмотрение проблем предотвращения и контроля загрязнения.

12.2 Министерства, связанные с производством нанотехнологий

Создание целостного подхода к обоснованному управлению нанотехнологиями осложняется тем, что в большинстве случаев в процессе контроля за производством наноматериалов на разных стадиях их химического жизненного цикла участвуют разные министерства. Другие части работы, такие как аварийное реагирование, могут быть рассредоточены по различным министерствам и ведомствам. Процесс распределения обязанностей может варьироваться от страны к стране. Страны могут использовать разные названия для своих министерств/ведомств. В большинстве случаев ими могут быть:

- *Министерства сельского хозяйства*, как правило, связаны с вопросами использования сельскохозяйственных химикатов в интересах обеспечения запасов продовольствия; нанотехнологии могут сыграть роль в разработке этих агрохимикатов.
- *Таможенные органы* обычно несут ответственность за обеспечение контроля за тем, чтобы наноматериалы не ввозились и не вывозились за пределы страны в соответствии с государственными правилами, тарифами и пошлинами.
- *Министерства (гражданской) обороны* или *Министерства внутренних дел* обычно несут ответственность за аварийно-спасательные службы; таковыми являются пожарная охрана и служба реагирования на чрезвычайные ситуации, связанные с наноматериалами, а также полиция для защиты и правоохранения на территориях, где могут вестись работы, связанные с производством наноматериалов.

- Министерства *образования* могут играть важную роль в повышении информированности, содействии и обучении безопасности нанотехнологий как в рамках официальной системы образования на начальном и среднем уровне, так и через университеты и высшие учебные заведения.
- Министерства *охраны окружающей среды* обычно занимаются вопросами прямых и косвенных воздействий при высвобождении наноматериалов в окружающую среду в форме выбросов и отходов, попадающих в воздух, воду и почву.
- Министерство *финансов* играют главную роль в распределении финансовых ресурсов для мероприятий, связанных со сферой нанотехнологий.
- Министерства *иностраннных дел* обычно координируют все международные аспекты управления наноматериалами, например, участие в процессе международных соглашений.
- Министерства *здравоохранения* несут ответственность за обеспечение высоких стандартов здравоохранения и занимаются вопросами по безопасности наноматериалов, с которыми сталкивается население (в том числе чрезвычайные ситуации) и кратковременные и долговременные последствия от воздействия наноматериалов, особенно для уязвимых слоев населения.
- Министерства *промышленности* часто занимаются вопросами по производству наноматериалов и внедрению экологически чистых технологий производства.
- Министерства *юстиции или по правовым вопросам* обычно занимаются вопросами по разработке и внедрению законов и норм (в том числе издание и распространение законов, нормативных актов и других документов правительства, которые также могут играть роль в повышении общественной информированности) и часто решают проблемы, связанные с общественным доступом к информации, защитой конфиденциальной деловой информации, уголовными и судебными вопросами, а также несчастные случаи/происшествия/терроризм.
- Министерства *труда* обычно занимаются вопросами по здоровью и безопасности на рабочем месте относительно использования и обращения с наноматериалами на рабочем месте.
- Министерства *планирования* в первую очередь занимаются вопросами по экономическому планированию (а также использование земли/региональное развитие). Это министерство также часто может заниматься вопросами по предоставлению или получению помощи в целях развития, которая может включать химические вещества для сельского хозяйства, техническую и финансовую помощь для развития химических промышленности, а также техническую помощь для управления наноматериалами.
- Министерства *науки и технологий* играют важную роль в принятии решений для будущего направления и распределения ресурсов для научных исследований и, по крайней мере косвенно, для принятия действий в сфере наноматериалов.
- Министерства *торговли* обычно несут ответственность за импорт и экспорт наноматериалов и часто имеют полномочия на выдачу необходимого разрешения на торговлю.
- Министерства *транспорта* обычно занимаются вопросами по безопасной перевозке и хранению наноматериалов во время их распределения.
- Местные органы власти могут играть важную роль в управлении наноматериалами и могут быть распространены на национальном уровне с помощью министерств, которые координируют вопросы местного самоуправления.
- Правительственные типографии/издательства обычно занимаются вопросами издания и распространения законов, нормативных актов и других государственных документов и могут стать важным источником для обучения населения о химической безопасности, а также для информационных кампаний.

Рекомендация: Будет полезно если занести в таблицу все существующие сотрудничества и/или согласования, которые уже ведутся на национальном уровне относительно традиционного регулирования химических веществ и осуществляются в рамках подготовки Национального профиля и добавить в таблицу сферу нанотехнологий и/или наноматериалов. Такой процесс составляет один подход к обязательству координирования, которое может быть усилено и использовано в качестве основы для координации деятельности всех министерств, ведомств, НПО, участвующих в управлении наноматериалами.

12.3 Преимущества, задачи и возможности для поддержания координации и сотрудничества

Работники правительства, участвующие в управлении химических веществ часто работают на отраслевой основе (например, подчиняясь своему собственному, отдельному законодательству) и, поэтому, для них может быть не привычно работать и делиться информацией с другими органами. Другие правительственные органы, которые не связаны напрямую с химической деятельностью могут не видеть четкой связи между их деятельностью и обоснованному управлению нанотехнологиями, которое в значительной степени считается сферой деятельности органов по охране окружающей среды и здравоохранению. К тому же, несколько правительственных органов, например, федеральные, областные и местные органы власти, обычно также несут долю ответственности (хотя часто без официального сотрудничества) за внедрение программ, законов и политики по регулированию химических веществ. В действительности, в некоторых странах большая часть самого процесса внедрения соответствующих программ и законов, связанных с нанотехнологиями осуществляется на местном уровне. Эффективная координация среди тех, кто несет ответственность или заинтересованы в решении вопросов в сфере нанотехнологий означает то, что все участники знакомы с основной деятельностью друг друга в отношении нанотехнологий, приоритетов и позиции, а также поддерживающие причины. Кроме того, предлагается, чтобы все заинтересованные стороны использовали эту информацию для принятия более качественных и стратегических решений по вопросам нанотехнологий.

Из опыта страны и международных дискуссий был выявлен ряд преимуществ, связанных с межминистерской координацией. Они охватывают:

- Процесс выявления и усиления общих позиций по вопросам
- Создание совместной деятельности — работа может осуществляться в сотрудничестве, а не в изоляции, что принесет дополнительную пользу для обоих (или нескольких) сторон-участников;
- Возможность избежания повтора проделанных усилий, что позволяет использовать ограниченные ресурсы для решения других приоритетных вопросов;
- Выявление пробелов в регулировании химических веществ; а также
- Улучшение понимания различных вопросов и, таким образом, уменьшение возможности для недоразумений

В задачи для обоснованной координации и сотрудничества между и внутри министерств входят:

- Конфликтующие или соревнующиеся полномочия
- Слабая коммуникация между и внутри министерств
- Пробелы в компетентности участников
- Недостаток ресурсов
- Установка разной приоритетности к вопросам по нанотехнологиям внутри и между определенным(и) министерством(вами).

Например, при разработке политики на государственном масштабе на основе согласованного процесса, каждый отдельный комитет обычно сохраняет за собой свой мандат и полномочия по принятию решений, что способствует целостности всей "связи" и повышает эффективность их собственной работы. Можно представить разные степени формальности для такой связи, в зависимости от потребностей и предпочтений страны. Формализация национальных усилий в этом направлении, например, через указ или закон, может улучшить эффективность связи. Указ или закон могут содействовать в обеспечении того, что усилия окажут реальное воздействие и, что оно продолжится в течение длительного времени, не смотря на перемены в персональном составе или в составе политических лидеров. Напротив, менее формальное сотрудничество, при котором существующие комитеты и министерства просто неофициально делятся информацией, может оказаться более динамичным форумом, где участники могут делиться опытом, передовыми практиками и извлеченными уроками с полной уверенностью, что их соответствующий мандат не может измениться в результате принимаемых решений. Тем не менее для координации часто требуются обширные и возможно требующие много времени консультации. Поэтому очень важно найти разумную степень координации на ежедневной основе, которая уравнивает затраты и выгоды таких усилий.

Рекомендация: Можно составить сетевые диаграммы и блок-схемы по всем аспектам наноматериалов, указывая их возможную координацию, связи и отношения среди и между министерствами, ведомствами и НПО по каждому вопросу на национальном уровне. Такой процесс может начаться с одного наноматериала на протяжении его жизненного цикла, а также роли и связи каждой из организаций, включая их по уровню управления в сфере нанотехнологий, в том числе управления рисками.

12.4 Эффективное участие заинтересованных сторон

Промышленные наноматериалы уже играют определенную роль во многих аспектах современной жизни. В итоге многие люди и группы населения заинтересованы и возможно пострадали от того, каким образом управляются и используются наноматериалы. Те, кто производит, продает и использует нанопродукцию, от менеджера производства до владельца магазина и домохозяйки, имеют обязанности, связанные с разумным и правильным использованием наноматериалов и обоснованным управлением ими. Многие заинтересованные стороны создали разные организации, которые можно идентифицировать в рамках сферы нанотехнологий. В такие организации входят:

- отраслевые ассоциации и промышленные предприятия
- сельскохозяйственный сектор (например, фермеры, сельскохозяйственные ассоциации, кооперативы)
- провинциальные, местные или муниципальные органы власти
- розничные продавцы и дистрибьюторы
- специалисты здравоохранения
- рабочие и профсоюзы
- группы общественных интересов (например, экологические группы, группы пропаганды здоровой жизни,
- группы защиты прав потребителей)
- научно-исследовательские институты и научные академии
- женские организации
- общины коренных народов
- сообщества
- отдельные граждане

Поддержка и участие таких групп часто являются решающим для успешного внедрения стратегий и инициатив в управлении нанотехнологиями. Например, группы общественных интересов могут иметь высокое доверие со стороны общества, что дает больше дополнительных преимуществ для любой работы. Общество также может играть определенную роль в процессе контроля за соблюдением стандартов практики и может принимать участие в исполнении законов. Крайне важно, чтобы частный сектор

производства также являлся ключевым партнером в управлении нанотехнологиями, иначе нормативы, связанные со сферой нанотехнологий и/или другие методы (например, добровольное участие) станет намного сложнее, даже невозможным, для внедрения. Работники, производящие или использующие наноматериалы (и следовательно больше склонные к их воздействию) имеют такой же решающий интерес в результатах любого процесса или программы, рассматривающей целостное управление наноматериалами. Ученые могут внести свой опыт и аналитическую точку зрения, которые могут быть более «независимыми» от любого процесса или программы и, таким образом, внести дополнительную значимость. Правительствам, поэтому, следует задуматься над тем, как представители этих групп могли быть вовлечены в процесс определения приоритетных проблем и в разработку и внедрение практических решений наиболее эффективно. У многих заинтересованных сторон часто существуют международные связи и опыт, который они могут «принести к столу». Такой набор знаний и опыта можно использовать для информирования участников о других потенциальных решениях для сложных проблем и избежать повторных ошибок.

Можно рассмотреть ряд ключевых принципов и процессов в приложении всех усилий для конструктивного участия заинтересованных сторон в процессе внедрения нанотехнологий на национальном уровне. Действительно, многие компоненты этих принципов и процессов применимы не только для вовлечения заинтересованных сторон, но и для взаимодействия внутри и между министерствами по вопросам нанотехнологий. Основные принципы и процессы включают в себя:

- прозрачность, обеспечение ясности ролей и обязанностей
- всеобъемлющее участие, двусторонняя связь, понятность, и своевременное раскрытие информации,
- обучение заинтересованных сторон, и
- адекватное финансирование

Многие правительства уже вовлекают внешние заинтересованные стороны на многих уровнях в решении проблем, связанных с нанотехнологиями, посредством, например, их участия на собраниях отдельных комитетов или инициативных групп, и часто при консультациях для общих рекомендаций по вопросам политики. Однако остается проблемой более интегрированное вовлечение заинтересованных сторон. В то время как участие заинтересованных сторон является во многих странах неотъемлемой частью усилий по целостному регулированию химических веществ, тем не менее в некоторых случаях возможно необходимо держать разницу между учреждениями с представителями из заинтересованных сторон и учреждениями, чисто правительственного характера. Государственные служащие являются неотъемлемой частью правительства, с уникальной ролью, ответственностью и подотчетностью перед обществом через их уважаемых министров.

12.5 Обеспечение интереса и поддержки лиц, принимающих решения

Широкий круг лиц, принимающих решения на национальном уровне обычно принимают участие в решении политических и бюджетных вопросов, которые влияют на обоснованное управление наноматериалами включая министерства, такие как министерства сельского хозяйства, по охране окружающей среды, здравоохранения, промышленности и труда, а также министерства финансов, планирования и иностранных дел. Этот важный процесс «основного русла» признан весьма важным для регулирования химических веществ и следовательно для управления наноматериалами. Местные органы власти и депутаты парламента также могут играть соответствующую роль. Необходимо оказание поддержки лицам, принимающим решения в основном процессе для обеспечения необходимых человеческих и финансовых ресурсов. Такая поддержка также необходима для обеспечения того, чтобы вопросы, связанные с управлением нанотехнологиями рассматривались во время разработок других стратегий и программ, которые хотя и не имеют прямого отношения, но, в конечном счете, повлияют на проблемы управления наноматериалами (например, экономическая политика, торговая, аграрная политика). Также важно поручиться поддержкой и гарантией участия лиц,

принимающих решения вне правительства, таких как руководители производств, защитники окружающей среды и лидеры общин.

Рекомендация: управление наноматериалами и даже химическими веществами часто не являются высоким приоритетом для высокопоставленных лиц, принимающих решения, внимание которых может быть направлено на другие социальные вопросы и цели развития, например, развитие экономики и промышленности, сельскохозяйственного производства, а также охрана здоровья населения, и на чьи решения влияют движущие силы, такие как глобализация торговли, экономики и международных/региональных политических обязательств. Однако существует реальная связь между этими задачами и целями регулирования химических веществ и она теперь имеет ключевое значение для интеграции управления наноматериалами в план развития. Поэтому ключ к получению поддержки от лиц, принимающих решения, как внутри, так и вне правительства лежит в привлечении внимания к этим связям и показание того, как эти приоритеты и задачи касаются и подвергаются влиянию проблем управления наноматериалами.

12.6 Повышение информированности среди ведущих групп

Для проведения комплексной оценки и управления рисками наноматериалов для окружающей среды и человека потребуются значительные экспертные и технические ресурсы, что может быть особенно сложно для малых и средних предприятий. Тем не менее было показано, что соблюдение даже простых мер по снижению уровня воздействия значительно сокращают угрозу воздействия наноматериалов на рабочем месте. Важным шагом в обеспечении того, что наноматериалы рассматриваются в соответствии с их ожидаемым уровнем опасности является осведомление малых и средних предприятий и импортеров об угрозе и соответствующих разумных методах снижения рисков. Мероприятия для повышения информированности могут принимать различные формы и включать в себя диалог с торгово-промышленными ассоциациями и связь с отдельными компаниями через государственные агентства для развития бизнеса. Такие мероприятия по повышению информированности, направленные на частный деловой сектор, должны быть описаны в этом разделе.

Целевое обучение ведущих групп обсуждается в разделе 13. Но для проведения обсуждений о том, как организовать обучение для малых и средних организаций может потребоваться отдельный подход, так как финансирование программ обучения часто ограничивается и может включать в себя относительно небольшое количество людей. Тем не менее, такая подготовка важна как для нескольких человек, так и для больших групп.

Контрольный перечень D: Создание координационного механизма

- ✓ Проконсультировались ли вы со всеми соответствующими заинтересованными сторонами и пришли ли вы к соглашению о комплексном подходе?
- ✓ Занесли ли вы в список/таблицу существующие виды сотрудничества и координации?
- ✓ Перечислили ли вы преимущества, задачи и возможности для координации и сотрудничества и составили ли вы диаграммы для показания, как обеспечить достижение сотрудничества и координации?
- ✓ Были ли выделены обязанности и полномочия координирующему органу, или он оперирует только в качестве механизма для координации деятельности, осуществляемой обычными учредительными заинтересованными сторонами?
- ✓ Договорились ли вы о том, как сохранить конструктивное участие всех заинтересованных сторон в разработке нанополитики и в принятии соответствующих решений?
- ✓ Рассматривали ли вы, как работать в соответствующее время с лицами, принимающими решения на национальном уровне по вопросам принятия и реализации нанополитики?

13. Обучение заинтересованных сторон

Цель раздела 13

Цель этого раздела заключается в определении требований к обучению для широкого круга заинтересованных сторон, участвующих в разнообразных элементах управления рисками в процессе развития нанотехнологий и применения наноматериалов на протяжении всего их жизненного цикла.

13.1 Введение

Разработка нанотехнологий, наноматериалов и продукции, изготовленной на основе нанотехнологий, в то время как они являются быстро расширяющейся партией высоко технических разработок, сопровождается потенциальным риском для здоровья и окружающей среды, одновременно обладая рядом фактических преимуществ для определенных материалов. Следовательно, с постоянно расширяющимися междисциплинарными и межотраслевыми областями исследований, было широко признано, что необходимо предоставлять всеобъемлющее, гибкое и практичное обучение для определенных целевых групп, которые могут быть непосредственно связаны с наноматериалами, а также тех, кто косвенно и/или ненароком связан с ними. В такие группы входят специалисты по безопасности условий труда и здравоохранения, работники, ученые (из академических кругов, правительства и промышленной области), государственные чиновники (деятели), вспомогательные НПО и другие группы общественных интересов. Какие заинтересованные стороны должны быть обучены, и на каком уровне, будет зависеть от фактических или потенциальных рисков, связанных с наноматериалами на протяжении всего их жизненного цикла.

Для обучения работников, относительно производства наночастиц и их применения могут потребоваться консультации с врачами в области безопасности условий труда и промышленной гигиены для того, чтобы оценить риск и предложить защитные меры по ограничению возможностей их воздействия на человека. Такие программы обучения также будут включать лучшие практические упражнения и методы управления безопасностью. Заинтересованные стороны, прошедшие такое обучение должны будут пройти процесс аккредитации или получить другой вид официального сертификата. Для обучения заинтересованных сторон, не подверженных высокому уровню воздействия могут потребоваться умеренные программы обучения. Независимо от масштабов текущей учебной программы, ее цель должна рассматриваться как часть продолжающейся учебной деятельности с регулярными повторами в определенные периоды времени.

Учебные материалы необходимо разрабатывать так, чтобы они были направлены на развитие потенциала и навыков в таких сферах, как повышение информированности, оценка и управление рисками, оповещение о рисках, а также составлены с целью рассмотрения как общих, так и специфических вопросов. Использование методов коммуникации с обучающимся персоналом и выдачи методических материалов будут зависеть от потребностей каждой группы. Будет ли интернет-обучение подходящей формой обучения несомненно зависит от потребностей обучающегося персонала и от необходимых для этого навыков.

Следующие разделы служат в качестве руководствующих принципов для обучения нескольких целевых групп. Страны несомненно будут приспосабливать учебный материал для своих индивидуальных нужд и положения.

13.2 Обучение специалистов в области промышленной гигиены

Во многих странах крупные предприятия обязаны по закону иметь квалифицированных специалистов в области промышленной гигиены (что однозначно со специалистами по гигиене труда) как часть персонала для контроля за программами по безопасности условий труда и здоровья. Эти специалисты в области промышленной гигиены получают

квалификацию после завершения аккредитованных курсов. В некоторых регионах обучение специалистов в области промышленной гигиены методам технического обслуживания теперь включает в себя курсы по наноматериалам, направленные на повышение информированности о текущем положении обучения в опознании потенциальной опасности наноматериалов и в установлении мер по снижению риска. Качественные методы оценки и управления рисками на рабочем месте в сфере нанотехнологий, такие как средства управления контрольными группами, которые могли бы быть полезны для специалистов в области промышленной гигиены, находятся в стадии разработки (ISO, ВОЗ, разными другими национальными и международными организациями).

Специалисты в области промышленной гигиены глубоко понимают основные проблемы каждой группы, связанные со сферой нанотехнологий, находящейся под их руководством и будут рекомендовать меры безопасности для тех, кто потенциально подвержен высокому уровню воздействия наноматериалов. Они также могут оказывать консультативную помощь лицам, принимающим решения на высоком уровне и другим у власти, так как будут требоваться, время от времени, улучшение условий труда, в том числе дополнительные финансовые ресурсы, объекты и оборудование.

13.3 Специалисты в области здравоохранения

Специалисты в области здравоохранения являются профессиональными работниками службы общественного здравоохранения, такие как врачи, в том числе профессиональные работники по гигиене труда. Их необходимо обучать тому, как распознать потенциальные последствия для здоровья от воздействия наноматериалов.

Недавние примеры неожиданно произошедших событий, о которых сообщалось в научной литературе включают в себя два случая заболевания легких в связи с воздействием наноматериалов: контакт с многочисленными химическими веществами на рабочем месте с ограниченной вентиляцией и средствами индивидуальной защиты в одной стране в 2009 году и контакт работников с пылью после катастрофического пожара и разрушения крупных зданий в другой стране 11 сентября 2001 года. Эти примеры показывают, что проницательные и обученные врачи могут выявлять экстремальные события и закономерности событий; поэтому при исследовании причинных факторов этих событий можно обеспечить понимание того, создают ли производство и использование наноматериалов неоправданный риск, который можно держать под контролем.

Национальные и международные ассоциации работников здравоохранения могут предоставлять хороший источник для учебных материалов и инфраструктуры обучения. Например, в 2011 году Американский колледж гигиены труда и окружающей среды (АСОЕМ) издал руководство для своих членов.²² В нем говорилось, что "нет уверенности в том, что методы проверки, обычно используемые в процессе медицинского наблюдения, такие как спирометр, будут обладать чувствительностью и специфичностью для выявления потенциальных ранних побочных эффектов от воздействия наноматериалов". Кроме того, в нем было отмечено, что "надежный контроль над уровнем воздействия, желательно с профилактической точки зрения, скорее всего, предотвратит любые последствия для здоровья, которые могут быть найдены при помощи проведения эпидемиологических или клинических оценок в группах работников, использующих наноматериалы во время работы. Однако если при оценке уровня воздействия будет зарегистрирована экспозиция на уровне, на котором могут возникнуть последствия для здоровья (на основе животных и других испытаний), или если у работников появятся симптомы, то АСОЕМ поддерживает проведение соответствующих целевых медицинских проверок.

13.4 Научные работники в наномедицине

²² Американский колледж гигиены труда и окружающей среды, Руководящий доклад: Нанотехнологии и здоровье JOEM, 53(3), 1-3 (2011).

Научные исследователи, разрабатывающие медицинское применение нанотехнологий и участвующие в исследовании и применении нанотехнологий и наноматериалов относительно человека могут обладать клиническими квалификациями и фармацевтическим и/или другим междисциплинарным послевузовским образованием, в сферах как гигиена труда или здравоохранение. Необходимость такого вида дополнительного обучения и его степени зависит от того, насколько работники связаны с разработкой и/или предполагаемым использованием определенных наноматериалов и их действительных или возможных токсических свойств.

Научные исследователи, разрабатывающие медицинское применение на основе нанотехнологий могут быть подразделены на либо исследователей, занимающихся вопросами наномедицины, либо, в более широком смысле, исследователей, занимающихся вопросами воздействия широкого спектра наноматериалов на здоровье человека. Наномедицина в особенности рассматривает вопросы медицинского применения наноматериалов и нановеществ в диагностике и лечении признанных человеческих заболеваний. В типичное исследование входит использование наноматериалов в целях:

- Повышения качества диагностики заболеваний при помощи наносенсоров и изображений;
- Более безопасного и более эффективного улучшения метода доставки лекарственного средства в определенные участки организма при заболевании;
- Разработки новых материалов для определенных заданий, например, восстановление тканей;
- Управления биомолекулярными механизмами.

Принято считать, что процесс оценки потенциального воздействия наноматериалов на здоровье человека похож на процесс оценки традиционных химических веществ, например, признание проблемы, ее оценка, проведение контрольных мероприятий и осведомление о необходимых действиях тех, кто может быть потенциально подвержен воздействию наноматериалов. В частности, оценка наноматериалов состоит из выявления опасности наноматериалов, путей экспозиции, влияния величины дозы и оценки риска. Управление предполагаемыми или реальными рисками обычно заключается в снижении вероятности воздействия, с использованием научно-обоснованного подхода. Стратегии по снижению и устранению риска будут зависеть от свойства материала, исследуемого на протяжении его жизненного цикла, технической способности снизить уровень воздействия с помощью контрольных мер, числа пострадавших людей, социально-экономических ценностей и от их релевантности к национальному нормативно-правовому предписанию. Управление рисками наноматериалов является сложным многофакторным процессом, который находится под влиянием различных физио-химических свойств материалов, о некоторых из них не имеется достаточно информации. Научных работников необходимо обучать способностям проведения оценки рисков с использованием самых лучших имеющихся данных и информации до проведения экспериментов с наноматериалами.

Сфера применения процесса управления рисками от наноматериалов для здоровья человека все еще является относительно новой. Хотя проводятся много лабораторных испытаний на токсичность наноматериалов, существует мало данных о настоящих уровнях воздействия наноматериалов на человека и неадекватная информация о физио-химических свойствах некоторых наноматериалов. В то время как меры предосторожности соблюдаются во многих производствах, научным работникам необходимо уделить внимание на их личную защиту, в том числе возможность случайной экспозиции.

Результаты, полученные от управления рисками наноматериалов могут быть внесены в процесс информирования о рисках для рассмотрения общественных вопросов и оказания помощи обществу в понимании наноматериалов и нанотехнологий, а также их применение к человеческим проблемам здоровья. Процесс информирования о рисках, по сути, является социальным императивом для обеспечения осведомленности общества о преимуществах и рисках, связанных с этими материалами. Научных работников необходимо обучать стандартным методам процесса информирования о рисках и использованию моделей для эффективной демонстрации результатов. Применения

наномедицины и ее использование на практике для улучшения здоровья человека несомненно приведут к росту всеобщего понимания и одобрения, по крайней, некоторых наноматериалов.

13.5 Обучение персонала

Общие национальные правила технической безопасности включают требования обучения персонала как часть общей программы по управлению профессиональным риском. Эти правила обязуют работодателей нести ответственность за обучение персонала аспектам безопасности и здоровья на рабочем месте. Обучение персонала широко признано в качестве основной части каждой программы по технике безопасности и гигиене труда для защиты от травм и заболеваний. Элементы модели эффективного обучения²³ могут включать в себя:

- 1) Установление необходимости процесса обучения;
- 2) Определение потребностей процесса обучения;
- 3) Определение целей и задач: цели и задачи обучения, характерные для вопросов опасности, эксплуатации и окружающей среды на рабочем месте;
- 4) Разработка практических учебных заданий;
- 5) Проведение обучения квалифицированными инструкторами;
- 6) Оценка эффективности программы: проверка понимания материала или приобретения работниками желаемых навыков;
- 7) Улучшение программы.

В этом разделе должны быть описаны имеющееся национальное руководство и требования для программы обучения по безопасности персонала в общем и нанотехнологий конкретно (если таковые имеются). Большинство руководящих принципов для программы управления профессиональным риском в сфере нанотехнологий²⁴ включают в себя образование и обучение работников в правильном обращении с наноматериалами (например, практика безопасной работы) как основная часть. Аналогично, обзор общедоступных руководящих принципов по профессиональной безопасности работы с наноматериалами в лабораториях²⁵ показал, что в них содержатся требования к обучению. Обычной основой программы обучения является регулярное обучение персонала, имеющего дело с наноматериалами, о потенциальной опасности их научно-исследовательских действий в дополнение к общим курсам по химической и лабораторной безопасности и обучение работе со специальным оборудованием.

Работники лабораторий и работники в сфере производства и обработки наноматериалов представляют основную категорию персонала с определенными условиями работы.

Обучение необходимо проводить в качестве ключевого политического действия для ряда технических и вспомогательных работников, занимающихся изучением свойств и характеристик разных наноматериалов. Работники в местах, где необходимо учитывать действия личной безопасности включают в себя:

- Лаборантов, имеющих дело с поднадзорным безопасным обращением и утилизацией наноматериалов, в том числе промывкой лабораторных стеклянных приборов и другого оборудования;
- Технический персонал, работающий в помещениях для животных, где наноматериалы испытываются на грызунах и других животных;
- Производственно-оперативный персонал отраслей, где ведутся испытания на восстановление наноматериалов;

²³ <http://www.osha.gov/Publications/osha2254.pdf>

²⁴ <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-125/pdfs/2009-125.pdf>

²⁵ ОЭСР. Компиляция информации о руководящих принципах, относящихся к воздействию наноматериалов в лабораториях. ENV/CHEM/NANO(2010)14/ADD.

- Медсестер и их помощников в больницах, которые предоставляют ежедневный уход за больными, включая чистку испражнений больных, проходящих лечение при помощи наномедицины;
- Студентов университетов и научно-исследовательских институтов, проводящих эксперименты над наноматериалами.

Использование наноматериалов не ограничивается только лабораториями и фабриками. Наноматериалы теперь используются в изготовлении косметики, одежды и других предметов домашнего обихода. К кому может обратиться потребитель за советом об аспектах безопасности продукции, содержащей наноматериалы? Возможно еще одна группа работников, для которой необходим совет, если не имеет обучения, должна состоять из фармацевтов, поскольку они по традиции предоставляют практические рекомендации клиентам.

В странах, где работники принадлежат профсоюзу, необходимо проинформировать соответствующие должностные лица о рисках и преимуществах наноматериалов и нанотехнологий для того, чтобы позволить им ответственно участвовать в переговорах от имени своих членов.

13.6 Обучение таможенных служащих

Во всех странах нанимаются таможенные служащие, которые способны анализировать, применять и объяснять национальные процедуры проверки на соответствие, в том числе декларации о грузе и тарификация, необходимая для режима импорта/экспорта товаров разных категорий. Для мониторинга и контроля за международной торговлей химическими веществами, в большинстве стран принята Гармонизированная система описания и кодирования товаров (Гармонизированная система, ГС) Всемирной таможенной организации, которая состоит из 10-значных товарных кодов (ТН ВЭД). Что касается химических веществ, подпадающих под Многосторонние соглашения в области окружающей среды, Комитет гармонизированной системы устанавливает соотношение такой продукции включая, например, озоноразрушающие вещества. Таможенные служащие уже знакомы с движением ограниченных товаров, таких как опасные химические вещества, препятствиями для ввоза запрещенных товаров и применением процедуры Предварительного обоснованного согласия. Более того, Всемирная таможенная организация сотрудничает с Роттердамской конвенцией, а также с ОЭСР.

С развитием нанотехнологий, наноматериалов и нанопродукции, импортируются/экспортируются много материалов, но в них сохранились основные характеристики традиционных химических веществ. Например, диоксид титана, золото, разные катализаторы содержат тот же традиционный химический элемент(ы), но разница между ними и веществом, как наноматериал, заключается в размере частицы. В настоящее время будут применяться те же товарные коды. Аналогично, солнечные батареи, изготовленные с использованием нанотехнологий все еще являются солнечными батареями с такой же функцией, что и у обычных солнечных батарей, дескрипторы которых хорошо известны. Требования новых товарных кодов для многих наноматериалов несомненно будут рассматриваться во время пяти летних пересмотров ГС.

При обучении таможенных служащих особенно важно для них понимать опасности и риски, а именно управление рисками при обращении с наноматериалами и некоторой продукцией, изготовленной на основе нанотехнологий во время их импорта/экспорта. Особенно в случае поврежденной упаковки, которую необходимо починить, а также при временном хранении поврежденного материала в таможенных зданиях. Таможенные служащие всех рангов должны пройти базовую подготовку, чтобы они имели понятие и общее представление о последствиях случайного высвобождения наноматериалов для здоровья и окружающей среды. В случае, если упаковка повреждена, учебный материал должен указывать какую защитную одежду носить и как определять доказательство тождественности на грузовой декларации и любых других документах. Им также необходимо ознакомиться с пиктограммами на перевозимых традиционных химических веществах в соответствии с классификацией по Перевозке опасных грузов,

рекомендованной ООН, если конечно они еще не были обучены этому. Более того, внутренняя упаковка может содержать дополнительные пиктограммы в соответствии с СГС ООН.²⁶ Поэтому, также необходимо уметь читать эти пиктограммы и предпринимать меры предосторожности в случае повреждения упаковки и высвобождения материала. Хотя СГС еще не применяется к нановеществам, целесообразно соблюдать основные процедуры по управлению рисками до тех пор, пока не будет предоставлено более подробной информации.

13.7 Специалисты по окружающей среде

Процесс оценки экологических последствий развития нанотехнологий и применения наноматериалов в основном проводится рядом специалистов по окружающей среде, с исследовательским опытом, например, в сфере биотехнологий, биохимии, микробиологии, экотоксикологии, почвоведения и анализа качества воды, при чем каждая группа занимается разными вопросами окружающей среды. Следовательно, специалисты по окружающей среде могут обладать различными профессиональными квалификациями, в отличие от работников в сфере техники безопасности и гигиены труда, где профессиональные организации часто запрещают иметь профильную специальность. Однако в некоторых странах все же имеются специалисты по вопросам гигиены окружающей среды, чья основная роль связана с ведением контроля за соблюдением местными предприятиями, учреждениями и торговыми точками санитарных правил, которые могут иметь последствия для местного населения.

Понимание жизненного цикла наноматериалов, включая их возможное высвобождение, их попадание и передвижение в различных компонентах окружающей среды, контакт с ними и их возможное воздействие (если таковое имеется) на живые организмы, включая экосистемы, а также их окончательную судьбу является основной частью, которую специалистам по окружающей среде необходимо понимать. Наноматериалы могут попасть в окружающую среду следующим образом:

- путем неорганизованного выброса вредных веществ в атмосферу в процессе производства;
- путем выбросов в воду после очистки оборудования / судов;
- от их применения в конкретных исследовательских программах;
- от прямых выбросов в окружающую среду в процессе их использования в очистке сточных вод, восстановлении загрязненных почв или использовании наноглин.

Поэтому, специалисты по окружающей среде должны работать в сотрудничестве с механиками промышленных предприятий и/или со специалистами по гигиене труда для того, чтобы снизить или устранить побочные выбросы.

Специалисты по окружающей среде должны знать основные физио-химические свойства ряда наноматериалов, используемых или выпущенных на национальном уровне, не имеет значения встречаются ли они в форме металла, окиси металла, углеродных нанотрубок и фуллеренов, полупроводников и квантовых точек, наноглин, дендримеров или наноэмульсий. Чтобы понять уровень воздействия наноматериалов на окружающую среду, было общепризнано, что основные критерии ОЭСР для лабораторных и полевых испытаний воздействия химических веществ на разные виды живых организмов (например, на дафнию, рыбу, микроорганизмы, дождевые черви и пчелы) соответствуют целям оценки, но модифицированы для применения к наноматериалам. Последствия результатов испытаний, с точки зрения расчета уровня опасности и рисков, а также управления рисками на протяжении жизненного цикла продукта, представляет собой важную задачу, особенно в связи с тем, что еще предстоит провести значительные исследования относительно уровня воздействия наноматериалов на окружающую среду.

Потенциальные последствия для окружающей среды включают короткий и/или длительный контакт неотносящихся к человеку видов (кроме лабораторных

²⁶ СГС не следует путать с указанным выше ГС

млекопитающих), возможное биоаккумулятивное в тканях определенных организмов и пожалуй воздействие экосистемы на наземную или водную среду. Возможные последствия от наноматериалов включают в себя сложные вопросы относительно размера, состава, площади поверхности и растворимость таких материалов, а также вероятность их изменения путем агрегации (и поэтому частицы по размеру больше наноматериалов), разложение и деградация (биотическая или абиотическая). Необходимо установить, взаимодействуют ли такие материалы с минеральной почвой, органической массой и/или с наночастицами, встречающимися в природе. Воздействие наноматериалов на определенную популяцию живых организмов может еще больше осложнить проведение экологических измерений, необходимых для оценки окружающей среды.

В дополнение к пониманию жизненного цикла наноматериалов в окружающей среде, специалистам также необходимо суметь соотнести эти данные с национальным законодательством и правилами, либо в качестве нормативных ограничений или как руководящие принципы, разработанные для контроля за обычными выбросами загрязняющих веществ. Эти правила обычно применяются к административно-управленческим структурам. В то время как существует мало данных о распространении и воздействии наноматериалов на окружающую среду, в нескольких докладах отметили, что по крайней мере для некоторых стран, можно успешно применять национальное законодательство относительно таких материалов по крайней мере для некоторых компонентов окружающей среды, таких как вода или почва.

Определение вида общего или специального обучения, необходимого для специалистов по окружающей среде, работающих в лабораториях или в полевых условиях зависит от не только их профессионального опыта в области исследований, но также от определенного наноматериала, используемого или высвобожденного в окружающую среду и/или в определенный объект окружающей природной среды на национальном уровне.

Контрольный перечень Е: Установление целевой программы обучения

- ✓ Обсудили ли и согласны ли соответствующие заинтересованные стороны с методами определения и удовлетворения потребностей для обучения ряда заинтересованных сторон, связанных с нанотехнологиями, наноматериалами и нанопродукцией?
- ✓ Определили ли они уровень имеющихся навыков у разных заинтересованных сторон, и используют ли они эту информацию для удовлетворения требований определенной группы в процессе обучения?
- ✓ Имеют ли они или организации, которые они представляют, штатных инструкторов и другие ресурсы, необходимые для выявления потенциальной опасности, воздействия, рисков и управления рисками наноматериалов на протяжении их жизненного цикла?
- ✓ В случае отсутствия штатных инструкторов, были ли определены и собраны, на национальном уровне, данные о навыках, необходимых для обучения разных заинтересованных сторон?
- ✓ Было ли достигнуто соглашение о программе обучения, необходимое для каждой группы заинтересованных сторон, для которых требуется целенаправленная подготовка?
- ✓ Помогло ли определение приоритетных вопросов (раздел 11) в решении того, какие определенные группы заинтересованных сторон должны быть обучены и в каких группах обучение должно начаться?
- ✓ Были ли подготовлены сертификаты или другой вид выражения признательности для вручения заинтересованным сторонам, которые прошли обучение и успешно применяют полученные знания?
- ✓ Включены ли аварийно-спасательные службы в программу обучения?
- ✓ Считаются ли уместными и были ли приняты программы по повышению информированности общества, где использовались телевидение, радио, интернет и другие средства массовой информации?

Вставка 7**Пример списка мер по защите работников (Швейцария, SUVA 2009)****1 Основные принципы****1.1 Доведение до минимума уровень контакта**

С целью профилактики и при применении принципа предосторожности и из принципа экономической целесообразности, уровень контакта с наночастицами необходимо довести до минимума. Этого можно достичь применением следующих мер:

- a) Уменьшить протяженность экспозиции;
- b) Уменьшить число работников, подвергающихся контакту с наноматериалами;
- c) Уменьшить уровень концентрации наночастиц на рабочем месте

1.2 Защитные меры в иерархическом порядке

Существует 4 уровня мер:

- a) Замена: Замена опасных веществ на менее опасные альтернативы.
- b) Коллективные меры защиты: Технические меры для наблюдения, ограничения и устранения опасных газов, паров и пыли.
- c) Индивидуальные меры защиты: Использование средств индивидуальной защиты в дополнение к техническим мерам.
- d) Гигиена: Возможности дезинфекции посредством мытья (водой, мылом, в душе); носить разную одежду внутри рабочей зоны и дома

2. Практические меры защиты**a) Замена:**

- Заменить порошкообразные препараты, содержащие свободные наночастицы на препараты, содержащие фиксированные наночастицы (напр., дисперсии, пасты, гранулы, соединения), для того, чтобы уменьшить вероятность высвобождения наночастиц.
- Заменить применение распылителей (которые образуют аэрозоли) используя безаэрозольные методы, такие как использование красок или погружение в вещество.

b) Технические меры защиты:

- Использовать закрытые приборы
- Избегать образование пыли и аэрозолей
- Чистить пыль и аэрозоль напрямую у источника методом отсасывания
- Очищать атмосферный воздух. Использовать HEPA-фильтры H14 (высокоэффективный сухой фильтр для воздуха) до подачи воздуха обратно в рабочую зону.
- Отделить помещение для работ с наноматериалами и адаптировать температуру кондиционеров (держат температуру помещения для работ с наноматериалами ниже).
- Чистить только отсасывая подходящим оборудованием. Не пускайте воздух по всему помещению. Используйте влажные полотенца для чистки.
- Что касается обращения с легковоспламеняющимися наночастицами: в дополнение к вышеуказанным мерам, соблюдайте взрывозащитные меры в случае присутствия наночастиц в пыли в опасных количествах. Минимальная энергия зажигания может быть уменьшена в случае присутствия легковоспламеняющихся наноматериалов. Обычно требования гигиены труда достаточны, чтобы удержать опасность взрыва пыли только во внутреннем отсеке прибора, где существует высокий уровень концентрации наночастиц.
- Относительно обращения с реактивными и каталитически активными наночастицами: избегайте контакта с несовместимыми веществами.

c) Организационные меры защиты

- Доведите до минимума экспозиционное время
- Доведите до минимума числа персонала, имеющего контакт с наноматериалами
- Ограничьте доступ к помещениям для работ с наноматериалами
- Обучите персонал о потенциальной опасности и защитных мерах

d) Личные меры защиты

Если не возможно исключить образование аэрозоли и/или контакта с кожей человека по техническим мерам:

- Используйте респираторные маски с фильтром тонкой очистки P3.
- Используйте перчатки; в случае, если имеются только одноразовые перчатки, тогда носите две перчатки одновременно.
- Используйте закрытые защитные очки.
- Используйте защитную одежду с капюшоном (из нетканного материала).
- Проводите обучение по дезинфекции.

e) Эффективность защитных мер

- Проводите мониторинг уровня наноматериалов в воздухе на территории производства.

Источник: www.suva.ch/nanopartikel

14. Создание плана действий: планировка внедрения программы по нанотехнологиям

Цель раздела 14

Создать план действий для управления программой по нанотехнологиям, основанной на согласованных приоритетах, участии заинтересованных сторон, результатах анализа ситуации и пробелов и оценке нанотехнологий.

14.1. Введение

План действий представляет собой гибкую структуру и дает направление для внедрения программы по нанотехнологиям, основанной на предыдущем сотрудничестве и взаимодействии между всеми заинтересованными сторонами, анализе ситуации и пробелов и результатах оценки нанотехнологий. Разработка проектного плана действия или так называемой “дорожной карты” является последней ступенью в разработке программы по управлению нанотехнологиями. Хотя разработка плана действий состоит из определенного начала и заключения, план следует рассматривать как непрерывный процесс, так как могут выпускаться и применяться новые нанотехнологии и наноматериалы на национальном уровне, а также может быть выделено дополнительное финансирование для дальнейших действий на этапе внедрения.

Разные планы действий были предложены разными организациями в качестве начала внедрения программы, но они состоят из ряда сопоставимых шагов. Следующие предложенные ступени были взяты в сокращенной форме из переработанных частей Плана действий ЮНИТАР по обоснованному регулированию химических веществ.

14.2 Ступени плана действий

- Определите самые важные проблемы/вопросы/задачи для обсуждения, которые были подняты в процессе установления приоритетов;
- Составьте список конкретных мероприятий, которые необходимо провести для обсуждения этих проблем/вопросов/задач по порядку их важности, а так же целей, которые необходимо достичь для каждого вида мероприятия;
- Распределите мероприятия по спискам подлежащих решению задач;
- Создайте рабочие группы (или группы технического назначения), согласуйте их роль и обязательства, которые будут использоваться при обсуждении каждой деятельности/задачи;
- Обеспечьте координацию между рабочими группами для сопоставимости групп;
- Рассмотрите вопрос о создании информационной системы (или базы данных), чтобы обеспечить связь между рабочими группами;
- Проведите оценку реалистичных временных рамок и определите знания и ресурсы, необходимые для достижения целей;
- Установите “контрольные даты”, которых нужно будет придерживаться в процессе внедрения;
- Пользуйтесь существующим опытом для установления показателей, которые можно использовать при измерении прогресса в достижении целей;
- Согласуйте бюджет и его распределение; отделены ли необходимые средства или включены ли они в регулярные бюджетные распределения;
- Составьте проектную версию предложенного плана действий, выгоды от предпринятых действий и того, как план связан с другими национальными приоритетами в области химических веществ, в том числе “основной” процесс. Внесены ли результаты, имеющие отношение к отчетности о действиях в национальный план достижения Целей развития тысячелетия;

- Получите согласие заинтересованных сторон по отношению плана действий;
- Определите, требуется ли дополнительная финансовая и/или техническая поддержка на национальном уровне и следует ли искать международной поддержки;
- Представьте план действий лицам, принимающим решения, чтобы получить гарантию поддержки на высоком уровне;
- Внедрите план, проводите мониторинг и оценку его прогресса и пересматривайте действия по необходимости;
- Проведите семинар на подходящем этапе (напр., через год) во время внедрения плана действий, чтобы дать общее представление о прогрессе и определить подлежат ли решению новые и зарождающиеся вопросы.

Контрольный перечень F: Создание плана действий и его внедрение

- ✓ Приведет ли план действий к согласованным результатам, целям и сокращению рисков, при наличии распределенных/необходимых ресурсов и времени?
- ✓ Насколько технически осуществимы цели?
- ✓ При наличии распределенных или необходимых ресурсов, были ли согласованы некоторые краткосрочные меры для обеспечения того, чтобы программы принесла быстрые результаты?
- ✓ Будет ли программа политически и социально приемлема, учитывая текущую политику национального и промышленного развития?
- ✓ Возможно ли связать план действий с другими национальными инициативами по регулированию химических веществ, чтобы разместить план по нанотехнологиям в более широкую концепцию?
- ✓ Были ли положительно рассмотрены сопоставимые планы и мероприятия другими странами-соседями?
- ✓ Если достигнут прогресс на хорошем уровне с помощью внедрения плана действий по нанотехнологиям, учитывались ли какие-либо последующие действия, например, предоставление отчета на региональных и/или международных встречах?

15. Примеры из стран

15.1 Тайланд

Слово «нано» привлекло различные промышленные отрасли инвестировать в производство нанопродукции, которая, утверждалось, содержит особые свойства по сравнению с обычной продукцией благодаря квантовым эффектам и крупномасштабной площади поверхности наночастиц. Ожидается, что товары, содержащие «нано» имеют необычные функции и приветствуются потребителями. Тайланд не является исключением. Многие товары, изготовленные с использованием нанотехнологий широко распространены на рынках Тайланда без всяких правил техники безопасности. Проблемы, связанные с рисками нанопродукции начали увеличиваться и привлекать общественное внимание. Чтобы свести риски к минимуму одновременно увеличивая преимущества наноматериалов, Национальный центр нанотехнологий (NANOTEC),²⁷ член Национального агентства по развитию науки и технологии, независимая организация при Министерстве наук и технологий, положил начало программе по технике безопасности нанотехнологий с 2005 года. Была спроектирована на национальном уровне общая схема нанобезопасности и наноэтики.

В марте 2007 года, инициативы по нанобезопасности и наноэтике стали частью местного форума ISO TIS (Тайландский промышленный стандарт). NANOTEC поручил Чулалонгкорнскому университету подготовить доклад о состоянии безопасности нанотехнологий в 2007. Основной целью этого задания является сбор информации, доступной на международном уровне по всем аспектам безопасности и наноэтики. Источниками данных являются центры при университетах, которые получают гранты от правительства США относительно нанобезопасности/наноэтики, независимые научно-исследовательские институты, независимые ученые, например, в Южной Америке, а также международные организации, такие как ОЭСР, СПМРХВ, ЮНИТАР, ISO и АОП (Азиатская организация по производительности). Кроме того, с помощью этого задания были попытки ознакомить десятки специалистов с разными областями, имеющими основу и особенности работы с нанотехнологиями. Эти специалисты из области экологического законодательства, закона по защите прав потребителя, экономики и политологии станут бесценным человеческим ресурсом и критиками по оценке национальных руководящих принципов нанобезопасности.

В настоящее время у проектов по финансированию безопасности наноматериалов существуют три цели: (1) оказать поддержку для НИОКР в области нанобезопасности, (2) внести нанобезопасность в политику на общенациональном уровне и (3) создать стандарт по нанотехнологиям для промышленного использования. К тому же, Комитет по нанобезопасности, члены которого являются представителями из Министерства науки и технологий, Министерства здравоохранения, Федерации тайской промышленности и НПО, разрабатывает Стратегический план по нанобезопасности. На международном уровне, Тайланд принимает активное участие в рабочих группах ОЭСР и ТК229 ISO. В 2008 году два пленарных докладчика, выступивших на 6-м межправительственном форуме по химической безопасности: Глобальное партнерство по химической безопасности и содействию достижению целей 2020 года, проводившемся в Дакаре, Сенегал, были из Тайланда.²⁸

В начале 2010 года NANOTEC выдвинул три инициативы относительно области нанобезопасности. Это были (1) составление Национального руководства по нанобезопасности, (2) разработка Национального стратегического плана по нанобезопасности и (3) Информационный центр по вопросам нанобезопасности Тайланда (НИСТ) в сотрудничестве с Чулалонгкорнским университетом. Также была инициирована коцепция «Nano-Q» в качестве сертифицированной марки для нанопродукции, или наномарки. Nano-Q будет внедрена Нанотехнологической ассоциацией Тайланда в 2011 году.

²⁷ <http://www.nanotec.or.th/en/>

²⁸ <http://www.iisd.ca/chemical/ifcs6/16september.html>

Кроме того, в течении последних нескольких лет, NANOTEC, посредством своего механизма финансирования, призвал исследователей добавить аспекты безопасности для всех наноматериалов в свои заявки на получение грантов для НИОКР. Например, ткани, покрытые наночастицами подверглись проверке на загрязнение мытьевой воды; аквариумы, покрытые диоксидом наноструктурного титана (TiO_2) были проверены на токсичность для рыбы; крем для кожи, содержащий наночастицы из диоксида титана также были проверены на уровень проникновения с использованием образцовой (свиной) кожи; а также была проверена экотоксичность наносеребра, содержащегося в сточных водах.

Более подробные данные о безопасности наноматериалов, взятые из Лаборатории по нанобезопасности и оценке риска NANOTEC особо рассматривают два основных направления относительно исследований в области безопасности наноматериалов: здоровье человека и окружающая среда. Что касается здоровья человека, определено биологическое взаимодействие, токсичные механизмы, биомаркеры и взаимодействие нанолечарств, особенно в легочном и желудочно-кишечном образце. Относительно окружающей среды, проводятся оценки процесса накопления, поведения и перевоза, а также токсичные механизмы наноматериалов с использованием системы экологического образца. В настоящее время были исследованы воздействия трех наноматериалов, Ag, TiO_2 и Au.

NANOTEC регулярно организывает общественные семинары по нанобезопасности для осведомления общества и распространения информации о нанотехнологиях в частном секторе. Во время НаноТайланд, самой большой конференции и выставки нанотехнологий в Тайланде, которая проводится раз в два года, 2008, 2010 и 2012 годах, заседания по нанобезопасности также были частью программы конференции. Также во время конференции были организованы собрания для фокус-групп и общественные слушания. Мероприятия, темы и временные рамки относительно нанобезопасности, проведенные в 2011-2012 годах перечислены в вставке 8.

Вставка 8

“Пилотный проект по нанобезопасности в Тайланде” 2011 -2012 гг.

Мероприятия (деятельность?)	Время
Разработка Национального руководства по нанобезопасности	Октябрь 2010-2011 гг.
Организация научных групп и семинаров для обсуждения Стратегического плана по национальной нанобезопасности и этики (общественное слушание направлены на здоровье человека, окружающую среду и национальную безопасность)	Январь 2011 г.
Учреждение Центра по управлению информацией и знаниями в области нанобезопасности в сотрудничестве с Чулалонгским университетом	Декабрь 2010 г.
Разработка “ Nano-Q ” к качеству стандартной наномарки для избранной тайландской нанопродукции, чтобы определять тип, размер и свойства наночастиц	Декабрь 2010 - 2012 гг.
Сотрудничество с Руководящим комитетом по национальной химической безопасности	Декабрь 2010-2011 гг.
Сотрудничество с Рабочей группой по промышленным наноматериалам (РГПН) ОЭСР и программы спонсорства	Январь 2011- 2012 гг.
Организация научных групп и семинаров для обсуждения Стратегического плана по национальной нанобезопасности и этики	Январь 2012 г.

Вставка 9

Обзор исследований воздействия наноматериалов на здоровье человека и окружающую среду

Обзор исследований		
Токсикология (2007 -)		
- в лабораторных условиях - в естественных условиях	- биологические взаимодействия - токсичные механизмы - биомаркеры - взаимодействия нанолечарств	- наноматериалы, используемые в производстве потребительских товаров в Тайланде - наноматериалы в производстве - наночастицы, распространяющиеся воздушным путем
Экотоксикология (2011 -)		
- растения - живые организмы - вода	- скопление - судьба и перевозка - токсичные механизмы	- наноматериалы, используемые в производстве потребительских товаров в Тайланде - наночастицы, распространяющиеся воздушным путем
Воздействие на человека и окружающую среду (2008 -)		
- Человеческие модели - Рабочее место	- Высвобождение - Потенциальное воздействие - Последствия для здоровья	- Потребительская продукция в Тайланде - Наночастицы, распространяющиеся воздушным путем

15.2 Switzerland

9 апреля 2008 года Федеральный совет утвердил Швейцарский план действий по синтетическим наноматериалам. План действий рассматривает вопросы по развитию нанотехнологий, а также проблемы гигиены и безопасности окружающей среды (EHS).²⁹

Цели плана действий:

- Создание базовых условий для ответственного обращения с синтетическими наночастицами
- Создание научно-методологических условий для признания и предотвращения возможного вредного воздействия синтетических наноматериалов на здоровье и окружающую среду
- Содействие общественному диалогу о перспективах и рисках нанотехнологий
- Более эффективное использование существующих рекламных средств для разработки и вывода на рынок устойчивого применения нанотехнологий

Опираясь на научно-методологические принципы настоящего времени, еще не возможно сформулировать убедительные требования к безопасному обращению с синтетическими наноматериалами. Тем не менее, необходимо соблюдать *меры предосторожности*. Меры регулирования во-первых должны быть сосредоточены на укреплении чувства *личной ответственности производств*. Также необходимо рассмотреть вопрос об общественных сведениях о нанотехнологиях в общем и возможные риски продукции, содержащей синтетические наноматериалы. Нормативные базовые условия для безопасного обращения с синтетическими наноматериалами могут быть созданы по необходимости когда будут доступны методологические данные и основательный процесс оценки риска синтетических наноматериалов. Пока не существует юридического определения для термина «синтетический наноматериал». В действующем законодательстве нет особого раздела, рассматривающего вопросы по синтетическим наноматериалам. Синтетические наноматериалы и наночастицы внесены в современный законопроект только в косвенной форме. Законодательство необходимо адаптировать как только станут доступны научно-методологические данные для оценки риска синтетических наноматериалов.

Списка с опасными наноматериалами и/или применениями наноматериалов не существует. Однако была разработана «*матрица предосторожности*» для выявления применения опасных наноматериалов, при обращении с которыми необходимо соблюдать меры предосторожности. Основными критериями, используемыми для измерения опасности, являются потенциальное воздействие синтетических наноматериалов на здоровье и окружающую среду, а также потенциальный контакт потребителей/работников с наноматериалами или выбросы в окружающую среду во время их производства, использования и утилизации. Серьезной проблемой являются процессы, продукция или сферы применения высокореакционных наноматериалов и возможность высвобождения этих наноматериалов на протяжении их жизненного цикла.

Количества, используемые в Швейцарии: В 2007 году был проведен опрос среди швейцарских компаний.³⁰ Углерод в чистом виде используется в высоких количествах (1350 тонн в год), за ним следует TiO₂ (435 тонн в год), окись железа (365 тонн в год) и полимеры (102 тонны в год).

Согласно Системе гигиены и безопасности окружающей среды (система EHS), *три основных агентства участвуют* в процессе внедрения плана действий:

- Федеральное управление общественного здравоохранения несет ответственность за безопасность потребителей;

²⁹ <http://www.bafu.admin.ch/chemikalien/01389/01393/01394/index.html?lang=en>

³⁰ http://www.suva.ch/ist_nanoinventory.pdf

- Федеральное ведомство по охране окружающей среды несет ответственность за экологическую безопасность, включая утилизацию и основные повреждения;
- Государственный секретариат по экономическим вопросам несет ответственность за безопасность на рабочем месте.

Веб-страница швейцарского национального фонда страхования от несчастных случаев (SUVA) содержит информацию относительно существующих знаний о рисках синтетических наноматериалов, а также о возможных мерах, которые можно предпринять для обеспечения безопасности на рабочем месте (на немецком, французском и итальянском языках).³¹

Что касается исследовательских работ EHS, существует Программа национального исследования б4 «Возможности и риски наноматериалов», которая все еще продолжается и управляется Швейцарским национальным научным фондом.³²

Есть два основных учреждения, которые участвуют в процессе развития исследовательских работ по нанотехнологиям и синтетическим наноматериалам. Это Государственный секретариат по вопросам образования и научных исследований, оказывающий поддержку для фундаментальных и прикладных исследований в университетах, и Агентство по содействию инновациям, которое помогает финансировать проекты в области прикладных исследований и разработок в сфере нанотехнологий. Условием для финансирования проекта является сотрудничество между университетами и бизнес-партнерами. В Швейцарском отчете о работах в сфере нанотехнологий 2010 года дается обзор образования и исследований в сфере нанотехнологий в Швейцарии.³³

Коммуникация является ключевым условием для привлечения общественности к новым технологиям и, следовательно, для дальнейшего расширения за пределы области синтетических наноматериалов, чтобы охватить всю сферу нанотехнологий. Необходимо обращать внимание на настоящее положение системы законодательства, научных и политических знаний и участия общественности. Следует учитывать как перспективы сферы нанотехнологий, так и угрозы, которые она порождает. Общие стратегии коммуникации между ответственными учреждениями находятся в стадии разработки.

Опубликованные документы:

- **Матрица предостережения для синтетических наноматериалов:** Матрица предостережения предоставляет структурный метод для оценки потребностей рабочих, потребителей и окружающей среды в "специфичной для нанотехнологий предосторожности", которые связаны с производством и использованием синтетических наноматериалов. Матрица представляет собой инструмент, который содействует торговле и промышленности при выполнении обязательств в части осторожного обращения и самоконтроля. Она помогает им определять методы применения, которые могут повлечь за собой риск и соблюдать меры предосторожности в целях охраны здоровья человека и окружающей среды. В случае новых разработок, матрица может способствовать разработке более безопасной продукции. Она позволяет пользователям проводить первоначальный анализ на основе имеющихся в данное время знаний и указывает, когда будут необходимы дальнейшие исследования. Матрица предосторожности доступна для широкого круга пользователей в стране и за рубежом. Она будет дополнительно разрабатываться в тесном сотрудничестве с торговой, промышленной и научной отраслями, а также с потребительскими и экологическими организациями. Ссылка:

³¹ http://www.suva.ch/home/suvapro/branchenfachthemen/nanopartikel_an_arbeitsplaetzen.htm

³² http://www.snf.ch/E/targetedresearch/researchprogrammes/newNRP/Pages/_xc_nfp64.aspx

³³ http://www.sbf.admin.ch/htm/dokumentation/publikationen/forschung/Swiss_Nanotech_Report_2010.pdf

<http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/00228/00510/05626/index.html?lang=en>

- Пожаро- и взрывоопасные свойства синтетических наноматериалов - Предварительные расследования для предотвращения крупных аварий: В исследовании рассматривается вопрос о том, могут ли новые критерии для определения параметров количества, указанных в Постановлении о защите от крупных аварий возникнуть в результате новых знаний, полученных из сценариев гипотетических аварий, которые принимают во внимание пожаро- и взрывоопасные свойства синтетических наноматериалов.³⁴

Руководящие документы, находящиеся в процессе подготовки:

- Руководящий документ по **утилизации промышленного отхода**, содержащего синтетические наноматериалы: при утилизации продукции, содержащей синтетические наноматериалы, опасные наночастицы могут попасть в окружающую среду или вредно отразиться на переработке композитного материала и изделий из пластмассы. Этот документ необходимо разработать для того, чтобы обеспечить безопасный метод утилизации синтетических наноматериалов.
- Руководство по **ведению самоконтроля**: в сфере торговли и промышленности необходимо оценивать продукцию и ее применения в рамках существующих положений о самоконтроле, в случае необходимости принять меры по снижению риска, а также информировать своих клиентов о таких мерах. Руководители этих сфер должны принимать все необходимые меры для защиты своих сотрудников.

Руководящие документы по **данным о нанотехнологиях и содержащимся в паспорте безопасности вещества**: паспорт безопасности вещества (ПБ) является важным инструментом в системе законодательства химических веществ, который информирует перерабатывающую отрасль о возможных опасностях и необходимых мерах защиты. Только в случае, если ПБ содержит необходимую информацию для безопасного обращения с синтетическими наноматериалами, торговые и перерабатывающие промышленности могут взять на себя ответственность за защиту работников, потребителей и окружающей среды. ПБ должен содержать информацию, необходимую для безопасного обращения с синтетическими наноматериалами.

³⁴ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01539/index.html?lang=de>

ПРИЛОЖЕНИЕ I: Сферы применения нанотехнологий

Отрасль	Категория продукта	Пример продукта	Заметки
Бытовая техника	Батареи Литиево-ионные батареи Нано-титанатные батареи	Батареи для беспроводных электроинструментов Автомобильные аккумуляторы	Технология изготовления батарей представлена как одна из наиболее перспективных направлений в применении нанотехнологий и является объектом изучения многочисленных научно-исследовательских проектов по всему миру. Однако в настоящее время количество батарей на рынке, изготовленных с использованием нанотехнологий и/или наноматериалов, ограничены, но ожидается, что их число резко возрастет.
	Генераторы энергии	Солнечные батареи нового поколения Тонкие пленки	Большинство из этой продукции все еще находится в стадии разработки, а также проводятся исследования по использованию различных органических и неорганических наноматериалов, нанотрубок и нанопроволок.
	Отопление, охлаждение и очистка воздуха	Воздухоочистители (комнатные/для автомобилей) Кондиционеры с антибактериальным свойством	Наночастицы (прежде всего наночастицы серебра) используются в основном в силу их антибактериального и противомикробного свойства.
	Крупная бытовая техника	Холодильники Стиральные машины	Наночастицы (прежде всего наночастицы серебра) используются в основном в силу их антибактериального и противомикробного свойства.
Электроника и компьютеры	Процессоры	Компьютерные микросхемы Памятные устройства	Nanoparticles (including Carbon Nano Tubes, or CNTs) and nanotechnologies are used to take advantage of an array of properties, among which semiconductor properties and their downsizing capacity.
	Устройства с дисплеем	Компьютеры/телефон/телевизоры с широким экраном Дисплей с плоским экраном Защитные пленки для дисплея	При таком применении, в основном, используются технологии построения дисплеев на светодиодах и органических светодиодах, а также используются УНТ

	Покрытия	<p>Антибактериальные покрытия (для ноутбуков, клавиатуры, мыши и т.д...)</p> <p>Средства против запотевания (для объективов камер)</p>	<p>При изготовлении большинства электронных и компьютерных устройств в настоящее время используются покрытия с антибактериальной технологией Nano Silver (наносеребрение).</p>
	Чернила	<p>Чернила для принтеров</p> <p>Ароматизированные чернила</p>	<p>Применение наночернил (с использованием различных наноматериалов) изучаются для печати полупроводниковых и изоляционных схем.</p> <p>Применения наночернил также могут быть использованы в методах украшения в то время как нанолаки можно использовать в качестве защиты от царапин для экранов.</p>
Пищевые продукты и напитки	Пищевые продукты	<p>Рапсовое масло</p> <p>Коктейль "Слим Шейк"</p> <p>Чай</p>	<p>Используют наномицеллы в качестве средства доставки.</p> <p>Применение нанотехнологий в пищевых продуктах является предметом многочисленных дискуссий и дебатов (относительно их присутствия в пищевых продуктах на рынке, их общественного признания, и их потенциального воздействия на здоровье)</p>
	Материалы, используемые в пищевой отрасли	<p>Покрытия для пластиковых бутылок</p> <p>Антибактериальные упаковки</p> <p>Съедобная защитная оболочка для фруктов с антибактериальным и противогрибковым свойством</p>	<p>Упаковки пищевых продуктов обсуждаются очень часто.</p> <p>Достоверная информация о существующих применениях все еще весьма ограничена.</p>
	Кухонная утварь	<p>Столовые приборы с антибактериальным покрытием</p> <p>Кухонные принадлежности с антибактериальным покрытием (разделочные доски, пищевые контейнеры и т.д. ...)</p> <p>Сковородки/кастрюли с противопригарным покрытием</p>	<p>Наночастицы (прежде всего наночастицы серебра) используются в основном в силу антибактериальных и противомикробных свойств при изготовлении кухонной утвари.</p>

	Пищевые добавки	<p>Витамины</p> <p>Коллоидные суспензии с наличием металла (в основном золота и серебра)</p> <p>Спирулина с нанокластерами</p>	<p>При изготовлении пищевых добавок широко используется технология мицеллы, а также другие технологии наноинкапсуляции. Очень большой спектр продукции можно купить онлайн.</p>
Автомобилестроение	Наука материалов	<p>Более легкие материалы</p> <p>Покрытия / Краски</p> <p>Нефтегазовые присадки</p>	<p>Нanomатериалы используются (или их использования в настоящее время исследуются) для уменьшения веса материалов, а также для изучения новых свойств поверхности (см. комментарии о чернилах и красках).</p> <p>Также в настоящее время исследуются нефтегазовые нанопринадки и их потенциальные возможности увеличить срок службы двигателя и снизить уровень потребления газа.</p>
Здоровье и фитнес	Косметика	<p>Солнцезащитные кремы</p> <p>Кремы против морщин</p> <p>Средства от угревой сыпи</p>	<p>Солнцезащитные кремы, содержащие наночастицы (в основном нанодиоксид титана и наноксид цинка) в настоящее время представляют подавляющее большинство солнцезащитных кремов на рынке. Они также представляют большинство косметических продуктов на рынке, содержащих наноматериалы.</p>
	Одежда	<p>Грязеотталкивающая ткань</p> <p>Водонепроницаемая ткань</p>	<p>Текстильная промышленность в настоящее время вышла за пределы технологии Nano Silver и ее антибактериальных свойств; изучаются возможности использования различных наноматериалов для разных видов применения.</p>
	Спортивные товары	<p>Теннисные ракетки</p> <p>Рамы велосипеда</p>	<p>Спортивные товары, повышающие скоростные характеристики (более легкие, более мощные, и т.д. ...).</p>

	Предметы личной гигиены	<p>Повязка на рану с антибактериальными свойствами</p> <p>Лосьон для тела</p> <p>Утюг для волос с антибактериальным покрытием</p> <p>Бритва с антибактериальным покрытием</p>	Наночастицы (прежде всего наночастицы серебра) используются в основном в силу их антибактериального и противомикробного свойства.
Дом и сад	Чистящие средства	<p>Обезжириватель</p> <p>Чистящие средства для пола/других поверхностей</p> <p>Салфетки из микрофибры</p>	Рекламируется, что большое количество продуктов содержат наноматериалы. Чистящие средства с наноматериалами возбудили ряд противоречий (о том, что либо они на самом деле содержат наноматериалы или же они имеют последствия для здоровья, когда в них содержатся наноматериалы)
	Строительный материал	<p>Краски (антибактериальные, анти-граффити, против царапин и т.д. ...)</p> <p>Стекла (самоочищающиеся)</p> <p>Покрытия (защитные покрытия)</p> <p>Изоляционные материалы</p>	Наночастицы используются в производстве строительных материалов в основном, для придания новых свойств поверхностям. В настоящее время также исследуется большое количество потенциальных сфер применения в будущем.
	Поездка	<p>Чемоданы (легкие или антибактериальные)</p> <p>Зонты</p>	Наночастицы в основном используются в силу их антибактериальных и / или водоотталкивающих свойств.
	Домашние животные	<p>Антибактериальные средства для животных</p> <p>Грязеотталкивающая ткань (для разного вида подушек и т.д.)</p> <p>Очистка аквариума</p>	Наночастицы (в основном наночастицы серебра) используются в основном в силу антибактериальных и противомикробных свойств.

Применения в сферах "здравоохранения и охраны окружающей среды"	Очистка воды	Опреснение воды Очистка воды Локальное обезвреживание воды	Подходы в сфере нанотехнологий к фильтрации воды очень разнообразны (начиная с использования наноскопических пор в фильтрующих мембранах и заканчивая с использованием УНТ или волокон оксида алюминия для нано-фильтрации). Большинство из этих сфер применений находятся в стадии разработки, хотя некоторые из них доступны уже в настоящее время.
	Восстановление почвы	Локальное восстановление почвы	По данным Агентства по охране окружающей среды США, локальное восстановление земель (в основном с использованием железа нанонулевой валентности) имеет потенциал для облегчения процесса по восстановлению почвы и снижения его стоимости. В настоящее время проходят испытания по всему миру, в основном в США.
Применения в медицине	Диагностика болезни	"Лаборатория на микросхемах" Квантовые точки для визуализации и маркировки Особо чувствительные наносенсоры	Наномедицинские технологии являются быстрорастущей и очень перспективной областью. В связи с требованиями длительного процесса оценки и тестирования этих видов применений, большинство из них находятся либо в стадии разработки либо в стадии клинических испытаний.
	Доставка лекарства	Средства доставки наночастиц для активных терапевтических агентов	

ПРИЛОЖЕНИЕ II: Рекомендации МФХБ (Форум IV)

1. Правительства и промышленности применяют меры предосторожности в качестве одного из общих принципов управления рисками на протяжении всего жизненного цикла промышленных наноматериалов.
2. Правительства и заинтересованные стороны иницируют или продолжают вести диалог для того, чтобы обратить внимание на потенциальные преимущества и риски промышленных наноматериалов.
3. Правительства, межправительственные и международные организации, университеты, частные секторы и другие заинтересованные стороны предоставили доступ к информации об использовании и рисках, связанных с жизненным циклом промышленных наноматериалов для общественности, чтобы повысить осведомленность и подготовить общество для принятия обоснованных решений.
4. Потенциал гражданского общества усиливается, так что оно может принимать эффективное участие в процессе принятия решений, связанных с промышленными наноматериалами.
5. Исследователи и ученые набираются больше знаний, необходимых для эффективной оценки потенциальных рисков наноматериалов, особенно для уязвимых слоев населения, например, детей, беременных женщин и пожилых людей.
6. Правительства и промышленности продолжают заполнять пробелы в знаниях при управлении рисками, включая весь жизненный цикл промышленных наноматериалов в реальных условиях.
7. Промышленность охватывает работников и их представителей в процессе разработки программы и мер по гигиене и безопасности труда, в том числе оценки риска, выбора мер по предупреждению о рисках и контроль за рисками, связанных с промышленными наноматериалами.
8. Принимаются меры для предотвращения и сведения до минимума возможности облучения работников и высвобождений наноматериалов в окружающую среду, в частности опасных промышленных наноматериалов и где не известен точный уровень воздействия промышленных наноматериалов на окружающую среду и здоровье человека.
9. Исследователи, пользующиеся промышленными наноматериалами ведут совместную работу со специалистами в области охраны окружающей среды, здравоохранения и безопасности, а также с медицинскими сообществами по существующим и планируемым научно-исследовательским программам.
10. Международное сообщество продолжает разрабатывать, финансировать и делиться с эффективными стратегиями исследований потенциального риска для здоровья человека и окружающей среды.
11. Последующие пользователи по всей линии поставок были проинформированы о рисках для здоровья и безопасности, а также о новых свойствах промышленных наноматериалов посредством Паспортов безопасности материала (ПБМ) и другими способами.
12. Промышленность продолжает или же иницировала процесс информирования и повышения осведомленности в рамках своей ответственной программы по аспектам промышленных наноматериалов, связанных с охраной окружающей среды, здоровья и безопасности (труда), в том числе, мониторинг рабочего места, а также закладывает начало для дальнейших скоординированных работ между промышленностью и другими заинтересованными сторонами.

13. Правительства и заинтересованные стороны способствуют совместному использованию информации о безопасности промышленных наноматериалов.
14. Страны и организации создают партнерства с учетом финансовой поддержки для того, чтобы содействовать развивающимся странам и странам с переходной экономикой в создании научной, технической, правовой и нормативной компетентности политики, связанной с рисками промышленных наноматериалов.
15. Правительства с учетом своих возможностей содействуют в подготовке национальных кодексов поведения, включая все заинтересованные стороны при поддержке международных организаций, и своевременно проводит оценку целесообразности процесса разработки глобального кодекса поведения.
16. Правительства обмениваются соответствующей информацией о промышленных материалах, одновременно рассматривая необходимость внесения изменений в существующую законодательную систему.
17. Международная организация по стандартизации (ISO) ускоряет свою текущую разработку точных определений для промышленных наноматериалов, которая включает, но не ограничивается, характеристики размера.
18. Производителям необходимо предоставлять соответствующую информацию о содержании наноматериалов в продукции для того, чтобы информировать потребителей о потенциальных рисках путем маркировки продукции и, при необходимости, с помощью веб-сайтов и баз данных.
19. Данные рекомендации поддерживают правительства, межправительственные, международные и неправительственные организации, промышленности и другие заинтересованные стороны.
20. Межправительственные и другие соответствующие организации рассматривают пути содействия правительству в процессе внедрения данных рекомендаций.
21. На втором заседании Международной конференции по регулированию химических веществ (МКРХВ 2), данные рекомендации были рассмотрены для дальнейших действий.

Приложение III: Резолюция II/4 E СПМРХВ о нанотехнологиях и промышленных наноматериалах

Конференция,

Признает существование потенциальных преимуществ и потенциальных рисков для здоровья человека и окружающей среды, связанных с разработкой нанотехнологий и промышленных наноматериалов,

Также признает, что разработка нанотехнологий и наноматериалов должна быть согласована с целями Всемирного саммита по устойчивому развитию относительно химических веществ к 2020 году,

Далее признает, что всем странам необходимо понимать значение роли нанотехнологий и промышленных наноматериалов в национальном развитии;

1. Призывает правительства и другие заинтересованные стороны оказывать помощь развивающимся странам и странам с переходной экономикой в целях укрепления их потенциала в ответственном использовании и управлении нанотехнологиями и промышленными наноматериалами, чтобы увеличить потенциальные выгоды и свести к минимуму возможные риски;
2. Просит правительства и промышленность продвигать соответствующие меры для защиты здоровья человека и окружающей среды, включая, например, пути взаимодействия с работниками и их представителями;
3. Признает роль регулирующих, добровольных и партнерских подходов в продвижении ответственного управления нанотехнологиями и промышленными наноматериалами на протяжении всего их жизненного цикла;
4. Постановляет, что должны быть предприняты дальнейшие исследования, направленные на реализацию потенциальных выгод и для лучшего понимания потенциальных рисков для здоровья человека и окружающей среды;
5. Предлагает правительствам и межправительственным, международным и неправительственным организациям, промышленным секторам, академическим кругам и другим заинтересованным сторонам вести совместные исследования в целях обеспечения максимального взаимодействия и взаимопонимания;
6. Рекомендует правительствам и другим заинтересованным сторонам начать или продолжить общественный диалог по вопросам нанотехнологий и наноматериалов и укреплять потенциал для такого взаимодействия, предоставляя доступ к информации и каналам связи;
7. Призывает к более широкому распространению информации об охране здоровья человека и окружающей среды в отношении продукции, содержащей наноматериалы, в то же время признавая необходимость защиты конфиденциальной деловой информации в соответствии с пунктом 15 (с) Общепрограммной стратегии Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ; СПМРХВ / ICCM.2/15 38

8. Просит правительства и межправительственные, международные и неправительственные организации, в том числе частный сектор, при условии наличия ресурсов:
 - а) Облегчить доступ к соответствующей информации, с учетом потребностей различных заинтересованных сторон;
 - б) Делиться новой информацией по мере ее поступления;
 - в) Использовать предстоящие региональные, субрегиональные национальные и другие совещания для дальнейшего, более глубокого понимания такой информации, например, с помощью семинаров, по мере необходимости;
9. Предлагает правительствам и другим заинтересованным сторонам подготовить отчет, который рассматривает вопросы нанотехнологий и промышленных наноматериалов, включая, в частности, вопросы, актуальные для развивающихся стран и стран с переходной экономикой, и сделать отчет доступным для открытого состава Рабочей группы на ее первом совещании и для Международной конференции по регулированию химических веществ на ее третьей сессии;
10. Призывает соответствующие международные организации, включая Организацию экономического сотрудничества и развития, другие организации, участвующие в Межорганизационной программе по безопасному обращению с химическими веществами и Международную организацию по стандартизации, вступить в диалог с заинтересованными сторонами с целью добиться более глубокого понимания нанотехнологий и промышленных наноматериалов;
11. Отмечает роль существующих систем обмена информацией, такие как веб-сайт Стратегического подхода и его информационно-координационные центры и то, что могут быть разработаны дополнительные пути обмена информацией по мере необходимости.

Приложение IV: Практические аспекты установления приоритетов

Ниже приведены несколько практических рекомендаций для установления приоритетов в процессе обсуждения вопросов по управлению нанотехнологиями, основанные на опыте различных стран.

Первые шаги будут заключаться в следующем:

1. следите, чтобы мероприятия не охватывали широкий круг проблем (разбейте их на более выполнимые мероприятия) или наоборот, узкий круг проблем (объедините их в достаточно большие мероприятия)
2. просматривайте, чтобы отсеивать большое количество пункты для обсуждения. Это можно делать в одной категории, по всем категориям или же путем установления приоритетности многих вопросов по категориям. С использованием нескольких критериев:
 - a. вероятность получения ресурсов
 - b. вероятность получения результатов в течение 1-5 лет
 - c. потенциал для улучшения системы управления
 - d. возможность смягчения опасений общества или политиков

Будет использоваться метод простой оценки, например, 1, 2, 3, 4, 5, суммируясь по всем критериям. Ограниченное число мероприятий, получивших высокий балл в сумме, будут перенесены на следующую стадию

3. Проводите более сложные дискуссии по установленным приоритетам с учетом более широкого круга критериев, включая новые, которые возникают во время обсуждений. Здесь будут рассмотрены логические последовательности времени и объединение вопросов в категории. Дискуссии могут начаться с обсуждения вопросов внутри одной категории и закончиться обсуждениями вопросов всех категорий. Можно разработать балльную систему, если она будет полезна, но это не обязательно.
4. Эти обсуждения должны положить начало для первого списка приоритетных мероприятий, который будет основой для дальнейших обсуждений на семинарах.

Цели

Целями семинара по установлению приоритетных вопросов в сфере нанотехнологий являются:

- Проводить проверку списка высокоприоритетных мероприятий (см. выше)
- Объяснить, как можно сформулировать и определить приоритетность более точных действий или проектов
- Составить инвентаризацию и сформировать партнерские проекты

Программа семинара

Программа семинара состоит из следующих ступеней:

1. Обучение основным понятиям формирования точных проектов
2. Применение этих понятий в нескольких примерах
3. Обучение основным понятиям установления приоритетов
4. Применение этих принципов в нескольких примерах

Методология

1. Определите в течение пяти минут наличие любых незаменимых дополнительных действий
2. Выберите 3-5 действий для дальнейшего рассмотрения. Это может оказаться немного сложным из-за переменчивого свойства перечисленных действий. Некоторые группы могут ограничить себя цифрами 3-5, а другие объединят

несколько действий в одно. Метод объединения може применяться часто и привести к хорошим результатам. Этот пункт лучше сформулировать так: "при необходимости выбирайте те действия, которые тесно связаны друг с другом или взаимосвязаны с мероприятиями, необходимыми для того, чтобы выполнить и объединить их в одно действие, отражающее полный комплект...".

3. Относительно каждого выбранного действия, переформируйте их в пакеты более практичных размеров, в соответствии со следующими критериями:
 - a. Возможно закончить или продвинуть вперед в течение 1-5 лет
 - b. Имеет полную стоимость (включая заработную плату занятого персонала), например, примерно от 5000 до 50000 долларов США. В общем, это может сработать хорошо, хотя база для выбранной суммы может быть сомнительна. Возможно, что описание типа/размера проекта в отношении потенциальных затрат (включая внутренние и внешние) получше поможет прояснить вопрос.
 - c. Каждая группа должна будет работать над 2-3 пакетами. В связи с использованием метода объединения, на обсуждение каждого пакета уйдет 15-30 минут;
4. Обсудите наличие логичной последовательности между всеми мероприятиями (например, сначала установите правила, затем распространите эти правила, а после внедрите их; выполнение одного мероприятия может зависеть от других, которые требуют предварительных действий).
5. Для обсуждения приоритетов, выберите 3-5 (по возможности других) действий или пакетов, которые числятся в начале последовательного списка.
6. Обсудите приоритетный порядок этих действий с учетом критерий для оценки последствий и выполнимости. Могут возникнуть другие критерии, в таком случае примите их на заметку.

(Примеры показали, что могут возникнуть другие критерии. Например, часто цитировалось, что "время уже настало" и надо действовать "до следующих выборов". Такое может происходить во многих странах, где приоритеты резко меняются вместе с переменами в администрации страны. Однако, как описано в начале данного документа, необходимо применять метод повтора).

И наконец:

Примеры критериев для оценки последствий:

- Совместимость с общей политикой
- Возможность снизить угрозу для здоровья и окружающей среды
- Возможность улучшить знания о таких угрозах
- Возможность сократить неравенство среди населения
- Возможность уменьшить политические и другие проблемы

Примеры критериев для оценки выполнимости:

- Совместимость с национальной долгосрочной политикой
- Совместимость с другими национальными приоритетами
- Возможность получения информации для принятия соответствующих решений
- Наличие альтернативных возможностей
- Наличие ресурсов: человеческих, технических, финансовых
- Наличие существующих проектов, которые можно координировать действиями
- Наличие организации, которая готова взять на себя инициативу
- Взаимодействие с другими действиями
- Соответствие международным требованиям
- Эффективность затрат (например, наличие "низко висящих плодов")

Приложение V: Пример национальных действий для установления приоритетов

После подробного обсуждения в ходе информационно-просветительского семинара ЮНИТАР / ОЭСР / ПВОРИХВ по нанотехнологиям и промышленным наноматериалам для арабского региона, который был проведен в Александрии, Египет с 11 по 13 апреля 2010 года, две рабочие группы, работающие параллельно, предложили проведение мероприятий для пилотных исследований в стране, указанных в следующей таблице. Она также указывает, кто будет отвечать за проведение мероприятий на национальном уровне, каковы предлагаемые приоритеты, и предусмотрены ли сроки и продолжительность мероприятий. Мероприятия в таблице, которые не считаются полными и предписывающими, должны использоваться в качестве основы для ведения обсуждений в рамках национального пилотного исследования. Вопрос о соответствии мероприятий в таблице и необходимости дополнительных мероприятий, о подходящем игроке на национальном уровне, о приоритетах и о времени/продолжительности мероприятий будет зависеть от конкретной ситуации в стране.

Мероприятия/Возможные игроки	Уровни приоритетов мероприятий			Начало и длительность мероприятий
	Высокий	Средний	Низкий	
Ссылка / предыстория, СПМРХВ и международные усилия по продвижению техники безопасности и охраны окружающей среды (ТБ и ООС) (Министерство охраны окружающей среды: Минприроды)	x			Короткий срок (первый год)
Обновление химического национального профиля для наноматериалов, в том числе национальные оценки потенциала для решения EHS наноматериалов (Минприроды и другие органы власти: Министерство здравоохранения (Минздрав), Министерство сельского хозяйства (Минсельхоз), Министерство промышленности и торговли (Минпромторг))	x			Короткий срок
Национальный комитет / орган по вопросам, связанным с нанотехнологиями / наноматериалами	x			Средний срок (2-3 года)
Национальный подкомитет по ТБ и ООС и по наноматериалам (под руководством Минприроды и Минздрава)	x			Средний срок
Группа экспертов в области ТБ и ООС и наноматериалов (Минприроды, Минздрав)	x			Короткий срок

Описать текущее положение национальных исследований по нанотехнологиям (университетами и научно-исследовательскими центрами, Министерством высшего образования и научных исследований и другими научно-исследовательскими ассоциациями)	x			Средний срок
Определение ресурсов, необходимых и доступных для исследований и разработок по наноматериалам (Минобразования и науки, Минприроды, университеты и научно-исследовательские центры, другие научно-исследовательские ассоциации)	x			От среднего до длительного срока
Идентификация нанотехнологий и наноматериалов (Минобразования и науки, Минприроды, университеты и научно-исследовательские центры, другие научно-исследовательские ассоциации)	x			Короткий срок
Идентификация наноматериалов при въезде в страну и на рынке (Минпромторг, Департамент таможенных сборов, Минприроды)	x			Короткий срок
Развивать / совершенствовать аналитические возможности для определения наноматериалов (Минобразования и науки, университеты и научно-исследовательские центры, другие научно-исследовательские ассоциации)	x			Длительный срок (3-5 лет)
Повышение информированности с помощью СМИ или кампаний (министерства, НПО, промышленности)	x			От короткого до среднего срока
Укрепление потенциала в области ТБ и ООС, включая работу кадров и подготовку кадров для различных заинтересованных сторон, неправительственных организаций, трудовых объединений, отраслей (научные академии, межправительственные организации, министерства)	x			От короткого до среднего и длительного срока
Законодательство / правовое регулирование импорта, производства и применения наноматериалов (Минприроды, Минпромторг и другие органы)			x	Средний срок
Исполнение правовых обязательств (инспекция, таможенная служба)			x	Средний срок

Проверка / внедрение экономических инструментов для контроля за безопасностью наноматериалов (Министерство финансов (МФ), Минпромторг и другие органы)		x		Длительный срок
Определение ресурсов, необходимых и доступных для управления рисками в сфере нанотехнологий (для органов власти)	x			Средний срок
Оценка опасностей и рисков, а также вовлечение заинтересованных сторон в управление рисками в сфере нанотехнологий (Минприроды, Министерство здравоохранения, Министерство труда (Минтруда))		x		Средний срок
Определить / реализовать методы для надлежащей обработки отходов (Минприроды)		x		Средний срок
Оценка положительного и устойчивого воздействия наноматериалов на организм человека и окружающую среду (Минприроды, Минздрав, Минтруда и другие органы)		x		Длительный срок
Региональное сотрудничество между арабскими странами (Лига арабских государств, национальные органы)	x			От короткого до среднего срока
Сотрудничество с международными органами СПМРХВ / МКРХВ 3 в отношении ТБ и ООС и наноматериалов (национальные координационные центры СПМРХВ, Роттердамская конвенция)	x			От короткого до среднего срока



unitar

United Nations Institute for Training and Research

United Nations Institute for Training and Research
Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche
Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones
Учебный и научно-исследовательский институт
Организации Объединенных Наций
معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث
联合国训练研究所

Palais des Nations
1211 - Geneva 10
Switzerland
T +41-22-917-8400
F + 41-22-917-8047
www.unitar.org