

Программа **«Создание эталонов единицы длины нового поколения в диапазоне $10^{-9} \div 10^{-4}$ м на 2007 – 2009 годы»**

1. ВВЕДЕНИЕ

Межгосударственная программа по созданию эталонов единицы длины в области нанометрии на 2007-2009 годы (далее - Программа) разработана Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии и Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (ОАО «НИЦПВ») по предложению Научно-технической комиссии по метрологии (далее НТКМетр) Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (далее - МГС). Проект программы рассмотрен и одобрен на 24-ом заседании НТКМетр.

Государствами — участниками настоящей Программы являются Российская Федерация (ОАО «НИЦПВ» и ФГУП «ВНИИМС»), Республика Беларусь (Госстандарт Республики Беларусь, БелГИМ) и другие государства – члены МГС по мере заинтересованности в результатах работ.

Настоящая Программа, состоящая из 5-ти заданий, представляет собой комплекс работ по разработке, принятию и применению в качестве межгосударственных эталонов единицы длины нового поколения в области трехмерных измерений параметров наноструктур и нанообъектов, мер малой длины и государственных стандартных образцов нанорельефа поверхности твердотельных структур (эталон сравнения), разработка и внедрение методики калибровки сканирующих зондовых микроскопов для измерений в нанометровом диапазоне, создание комплекта эталонных мер для нанометрологии. В выполнении заданий настоящей Программы предполагается участие ведущих научно-исследовательских организаций и предприятий государств - участников Программы.

2. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

2.1. Создание новой техники, наукоемких технологий и новых материалов, обеспечивающих коренные сдвиги в структуре и техническом уровне производства, во многом, определяются уровнем метрологического обеспечения измерений. Одной из важнейших задач развития наукоемких технологий является разработка новых методов и высокоточных средств линейных измерений, расширяющих диапазон измерений длины вплоть до атомных размеров. Целью программы является организация работ по координации создания метрологического оборудования для nanoиндустрии и развития научной, технической и технологической базы в области нанометрологии, нанотехнологий и наноматериалов, обеспечивающей достижение и поддержание паритета с ведущими государствами в ряде ключевых областей науки и техники.

Обеспечение единства линейных измерений в нанометровом и прилегающем к нему диапазонах в нанотехнологиях и nanoиндустрии базируется на комплексном подходе, включающем создание и внедрение нового поколения эталонов единицы длины в нанометровом диапазоне, способов и средств передачи размера единицы длины от эталонов высокоточным рабочим средствам измерений, соответствующим современным требованиям измерительной техники и международной метрологической практики.

Значительный парк средств измерений длины в нанометровом и прилегающему к нему диапазонах в нанотехнологиях и nanoиндустрии, а также интенсивное развитие наукоёмких технологий и нанометрологии в ведущих странах мира определяют крайнюю необходимость развития работ по созданию системы метрологического обеспечения измерений длины в нанометровом диапазоне.

2.2. Выполнение программы позволит осуществить формирование приборно-инструментальной базы мирового уровня для проведения исследований и разработок в области нанотехнологий и наноматериалов, приборное оснащение на системной основе взаимодействующих национальных нанотехнологических сетей:

а) обеспечить единство измерений, повысить точность и расширить диапазон линейных измерений в нанометрологии для нанотехнологий и nanoиндустрии;

б) обеспечить современные технологии nanoиндустрии методами и средствами прецизионных измерений поверхности твердых наноструктур;

в) обеспечить новым поколением мер малой длины и государственных стандартных образцов состава и свойств поверхности твердых тел на атомном и молекулярном уровнях;

г) обеспечить органы государственной метрологической службы исходными эталонами единицы длины нового поколения в области трехмерных измерений параметров наноструктур и nanoобъектов.

Программа разработана в целях координации деятельности национальных органов по реализации межправительственных соглашений и решений МГС, относящихся к вопросам обеспечения единства измерений в государствах - участниках Соглашения.

Актуальность проблемы для стран СНГ обусловлена необходимостью:

- обеспечения единства и требуемой точности измерений в нанометрологии для нанотехнологий и nanoиндустрии;

- унификации методик выполнения измерений с учетом рекомендаций международных организаций в области размерной метрологии;

- концентрации усилий на эффективном решении актуальных задач, связанных с разработкой и созданием межгосударственных эталонов единицы длины нового поколения в области трехмерных измерений параметров наноструктур и nanoобъектов.

2.3. Для реализации данной программы государствам — участникам Соглашения потребуются финансовые средства в сумме 350,000,000 российских рублей и 104,200,000 белорусских рублей.

3. ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ И МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Основная цель Программы — создание системы базисных эталонов в нанотехнологиях, обеспечивающей высокую достоверность и единство линейных измерений в нанометровом диапазоне, повышение качества, надёжности и конкурентоспособности наукоёмкой продукции.

Реализация Программы будет способствовать устранению технических барьеров в торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве и создаст благоприятные предпосылки для продвижения продукции стран СНГ на рынки третьих стран.

3.2. Для выполнения заданий настоящей Программы от государства-участника Программы в качестве Государственного заказчика, выполняющего руководство работами по Программе и их финансирование, выступают национальные органы, осуществляющие функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере технического регулирования и метрологии.

Государственным заказчиком Программы является от Российской Федерации — Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации, от Республики Беларусь – Госстандарт Республики Беларусь.

В реализации настоящей Программы примут участие ведущие национальные органы и наиболее квалифицированные специалисты государств - участников Соглашения в области стандартизации и метрологии.

Реализация мероприятий Программы позволит сэкономить государствам - участникам Соглашения финансовые средства, необходимые на проведение аналогичных работ в области нанометрии.

3.3. Функции оперативной координации работ по реализации настоящей Программы осуществляет Бюро по стандартам МГС. Бюро по стандартам МГС осуществляет контроль за ходом выполнения Программы и ежегодно представляет отчет в МГС.

3.4. Научно-методическую координацию работ по реализации Программы осуществляет НТКМетр.

3.5. Выполнение заданий Программы по разработке и применению межгосударственных эталонов единицы длины нового поколения в области трехмерных измерений параметров наноструктур и нанообъектов, мер малой длины и государственных стандартных образцов нанорельефа поверхности твердотельных структур осуществляется на основе договоров, заключаемых организациями-исполнителями и государственными заказчиками в установленном порядке.

4. ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

Финансирование заданий настоящей Программы осуществляется в основном за счет средств бюджета, выделяемых государственными заказчиками государств - участников Программы.

Каждое государство - участник Программы финансирует свою часть работ по выполнению заданий Программы. Для выполнения заданий Программы могут также привлекаться внебюджетные источники финансирования.

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ ПО ПРОГРАММЕ

5.1. Информация о разработанных эталонах единицы длины нового поколения в области трехмерных измерений параметров наноструктур и нанообъектов, мерах малой длины и государственных стандартных образцах нанорельефа поверхности твердотельных структур по Программе, которые будут приняты в качестве межгосударственных и зарегистрированы Бюро по стандартам МГС, направляется в национальные органы государств - участников Соглашения.

5.2. Результатами работ по данной Программе в равной мере пользуются все участники Соглашения.

6. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1. В настоящую Программу могут быть внесены изменения и дополнения с общего согласия национальных органов в сфере технического регулирования и метрологии по представлению НТКМетр.

6.2. Настоящая Программа открыта для участия других государств - участников Соглашения.

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМЫ ИХ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Наименование задания	Государство – исполнитель, организации	Сроки выполнения	Объемы финансирования (мл. руб)				Ожидаемые результаты и их значение
			Всего	2007г.	2008г.	2009г.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Создание эталона единицы длины нового поколения в области трехмерных измерений параметров наноструктур и нанообъектов на основе растровой электронной и сканирующей зондовой микроскопии. Диапазон измерений $10^{-9} \div 10^{-4}$ м СКО - $5 \cdot 10^{-10}$ м НСП - 10^{-10} м	Российская Федерация, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, ОАО «НИЦПВ» г. Москва	2007 – 2009	150	50	50	50	Обеспечение единства линейных измерений в нанометровом и прилегающем к нему диапазонах в нанотехнологиях и nanoиндустрии.
2. Создание средств передачи размера единицы длины (эталон сравнения) – мер малой длины и государственных стандартных образцов нанорельефа поверхности твердотельных структур. Диапазон измерений $10^{-9} \div 10^{-4}$ м СКО - $5 \cdot 10^{-10}$ м НСП - 10^{-9} м	Российская Федерация, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, ОАО «НИЦПВ» г. Москва	2007 – 2009	100	30	40	30	Передача размера единицы длины от эталона метра рабочим средствам линейных измерений в нанотехнологиях и nanoиндустрии - растровым электронным микроскопам (РЭМ) и сканирующим зондовым микроскопам (СЗМ).
3. Создание специального эталона единицы длины нового поколения в области измерений параметров субшероховатости наноструктур и нанообъектов на базе эталонных установок нового поколения, основанных на принципах лазерной интерферометрии и туннельной микроскопии. Диапазон измерений $5 \cdot 10^{-9} \div 5 \cdot 10^{-7}$ м СКО - $10^{-9} \div 5 \cdot 10^{-8}$ м НСП - $2 \cdot 10^{-9} \div 6 \cdot 10^{-8}$ м	Российская Федерация, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, ФГУП «ВНИИМС», г. Москва	2007 – 2009	100	30	40	30	Обеспечение единства линейных измерений в нанометровом и прилегающем к нему диапазонах в нанотехнологиях и nanoиндустрии.

Наименование задания	Государство – исполнитель, организации	Сроки выполнения	Объемы финансирования (мл. руб)				Ожидаемые результаты и их значение
			Всего	2007г.	2008г.	2009г.	
4. Разработка и внедрение методики калибровки сканирующих зондовых микроскопов для измерений в нанометровом диапазоне	Госстандарт Республики Беларусь, БелГИМ, ИТМО НАН Беларуси, НТЦ «Белмикросистемы» УП «Завод полупроводниковых приборов» г. Минск	2007 – 2009	20,0*	6,0	6,0	8,0	Обеспечение единства измерений в нанометровом диапазоне. Разработка эталонных мер из различных материалов для различных методов измерений, применяемых в атомно-силовой микроскопии.
5. Создание комплекта эталонных мер для нанометрологии Диапазон измерений от 20 до 1000 нм Погрешность от 0,5 нм до 10 нм	Госстандарт Республики Беларусь, БелГИМ, г. Минск	2007	84,2*	-	-	-	Организация метрологического обеспечения средств измерений в нанометровом диапазоне

Примечание: * - Объёмы финансирования (п.4,5 Программы) указаны в белорусских рублях.