

Статья поступила в редакцию 02.02.2017,
доработана 14.02.2017

DOI 10.20915/2077-1177-2016-0-4-25-30
УДК 331.543

О ТРЕБОВАНИЯХ К СПЕЦИАЛИСТАМ ПО МЕТРОЛОГИИ В НАНОИНДУСТРИИ В ПРОЕКТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА «СПЕЦИАЛИСТ ПО МЕТРОЛОГИИ В НАНОИНДУСТРИИ»

С.Ю. Волков, В.Л. Лясковский, Е.М. Холодова

Развитие nanoиндустрии и появление новых видов продукции, произведенной с применением нанотехнологий, ставит вопрос о точном измерении параметров уникальных образцов наноматериалов. Одним из основных условий метрологического обеспечения инновационной продукции nanoиндустрии является наличие рынка труда квалифицированных специалистов, обладающих знаниями, навыками и умениями в области исследования наноматериалов, технологии ее производства, контроля наноматериалов и нанообъектов в технологическом процессе и в продукции, а также в области формирования нормативных и методических документов, регламентирующих основы метрологического обеспечения на предприятии. Настоящая статья посвящена описанию основных положений, изложенных в проекте профессионального стандарта «Специалист по метрологии в nanoиндустрии».

Ключевые слова: nanoиндустрия, нанопродукция, метрология, профессиональный стандарт.

✓ **Ссылка при цитировании:** Волков С.Ю., Лясковский В.Л., Холодова Е.М. О требованиях к специалистам по метрологии в nanoиндустрии в проекте профессионального стандарта «Специалист по метрологии в nanoиндустрии» // Стандартные образцы. 2016. № 4. С. 25–30. DOI 10.20915/2077-1177-2016-0-4-25-30.

Авторы:

ВОЛКОВ С.Ю.

Генеральный директор автономной некоммерческой организации «Центр сертификации продукции и систем менеджмента в сфере nanoиндустрии» (АНО «Наносертифика») Российская Федерация, 117036, Москва, пр-т 60-летия Октября, 10а
E-mail: volkov@nanocertifica.ru

ХОЛОДОВА Е.М.

Эксперт АНО «Наносертифика» Российская Федерация, 117036, Москва, пр-т 60-летия Октября, 10а
E-mail: kholodova@nanocertifica.ru

ЛЯСКОВСКИЙ В.Л.

Первый заместитель генерального директора ЗАО «Институт перерабатывающей промышленности», канд. физ.-мат. наук Российская Федерация, 115093, Москва, 1-й Щипковский пер., 20
E-mail: vll@grainfood.ru

Введение

В последние годы в России выполняется ряд программ и инициатив, направленных на продвижение по инновационному пути развития. Во многом успех развития результатов этих программ зависит от эффективности системы подготовки кадров для наиболее передовых областей науки и техники, к которым в первую очередь относятся нанотехнологии. Развитие нанотехнологий в России было выделено в число приоритетных направлений развития науки и техники и законодательно закреплено в таких документах, как президентская инициатива «Стратегия развития nanoиндустрии» (№ Пр-688 от 24 апреля 2007 года) [1]; Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года [2]; Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы», утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации № 498 от 2 августа 2007 года [3]; программа «Развитие системы оценки профессиональных квалификаций в nanoиндустрии на период 2016–2018 годы» [4]; Стратегия деятельности Фонда инфраструктурных и образовательных программ до 2020 года [5].

Прогресс в области отечественной nanoиндустрии во многом определяется возможностями новых, высокоточных средств измерений, позволяющих выполнять измерения в нанометровом диапазоне с предельной чувствительностью. Приборы, используемые в nanoиндустрии, представляют собой наиболее современные и высокотехнологичные средства измерений, основанные на последних достижениях в области технических наук.

Одной из ключевых задач в обеспечении единства и требуемой точности и измерений в сфере nanoиндустрии является разработка стандартных образцов наноматериалов, применяемых для градуировки и калибровки средств измерений, аттестации методик измерений, контроля параметров и характеристик нанотехнологической продукции. В последние годы возрастают потребности предприятий nanoиндустрии в метрологическом обеспечении измерений состава веществ и материалов с заданной точностью, обеспечения возможности получения достоверных и сопоставимых результатов измерений состава веществ и материалов в сфере nanoиндустрии.

Одновременно с развитием инструментальной базы измерений в nanoиндустрии постоянно разрабатываются и внедряются в практику новые законодательные и нормативные требования, методики измерений на упомянутых выше высокотехнологичных приборах, осно-

ванных на сложных физических явлениях и квантовых взаимодействиях.

Поэтому для поддержания квалификации, соответствующей современному научно-техническому уровню, даже специалистам, получившим высшее образование и ученую степень всего несколько лет назад, необходимо постоянное обновление научно-технических знаний, умений и навыков. В этой связи большое внимание уделяется повышению уровня метрологической подготовки специалистов, связанных с производством и применением продукции nanoиндустрии, а также разработкой, производством и эксплуатацией соответствующего измерительного и аналитического оборудования.

В последние несколько лет в нашей стране происходит формирование и становление национальной системы профессиональных квалификаций. В соответствии с Указом Президента РФ № 597 от 7 мая 2012 года «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» [5] под руководством Министерства труда и социальной защиты РФ ведется разработка профессиональных стандартов, которые должны описывать современные требования к необходимым знаниям и умениям специалистов, выполняющих трудовые функции во всех отраслях отечественной экономики. Принят и с начала 2017 года вступил в силу Федеральный закон № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификаций» [6], устанавливающий правовые и организационные основы и порядок проведения независимой оценки квалификации работников, претендующих на осуществление определенного вида трудовой деятельности.

Для содействия формированию рынка квалифицированных кадров в сфере nanoиндустрии создан Совет по профессиональным квалификациям в nanoиндустрии (решение Национального совета при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям, протокол № 3 от 29 июля 2014 года), который организует и проводит комплекс работ по созданию центров оценки квалификаций, разработке процедур оценки квалификаций, вовлечению специалистов предприятий nanoиндустрии в систему оценки квалификаций.

Основная часть

В настоящей статье рассмотрены требования к специалистам по метрологии в сфере nanoиндустрии, сформулированные в рамках разработки проекта профессионального стандарта «Специалист по метрологии в nanoиндустрии». К разработке проекта профессионального стандарта привлекались ведущие специалисты предприятий nanoиндустрии, национальных

метрологических институтов и структур добровольной сертификации. Данный стандарт будет способствовать удовлетворению возрастающих потребностей в высококвалифицированных специалистах по метрологии в сфере наноиндустрии.

Заинтересованными сторонами в разработке и внедрении профессионального стандарта «Специалист по метрологии в наноиндустрии» могут быть:

- службы занятости, осуществляющие подбор специалистов для инновационных предприятий;

- образовательные учреждения, органы управления образованием в части учета требований данного профессионального стандарта при разработке образовательных стандартов, учебных программ, при обучении и подготовке специалистов, при оценке уровня знаний выпускников;

- работодатели – инновационные нанотехнологические предприятия, заинтересованные в подборе высококвалифицированных кадров, отвечающих требованиям к проведению работ по метрологическому обеспечению;

- работники, претендующие на занятие должностей в высокотехнологических отраслях экономики, в части оценки собственного профессионального уровня, планирования профессионального роста и повышения квалификации.

В настоящее время проводится публичное обсуждение проекта профессионального стандарта «Специалист по метрологии в наноиндустрии», в котором могут принять участие все заинтересованные стороны. С текстом проекта профессионального стандарта можно ознакомиться на сайте АНО «Наносертифика» (<http://nanocertifica.ru/>).

В проекте стандарта определены пять обобщенных трудовых функций, которые описывают деятельность различных категорий специалистов-метрологов в наноиндустрии. Каждая из обобщенных трудовых функций разделена на конкретные трудовые функции, устанавливающие функциональные обязанности, знания и умения специалистов по метрологии в наноиндустрии.

Обобщенными трудовыми функциями являются:

- 1) метрологическое обеспечение средств измерений для контроля характеристик инновационной продукции наноиндустрии;

- 2) нормативное обеспечение работ по метрологическому обеспечению инновационной продукции наноиндустрии;

- 3) метрологическое обеспечение производства инновационной продукции наноиндустрии;

- 4) проектирование и разработка средств измерений, стандартных образцов, эталонного и измерительного

оборудования для производства инновационной продукции наноиндустрии;

- 5) организация работ по метрологическому обеспечению инновационной продукции наноиндустрии на предприятии.

Обобщенная трудовая функция «*Метрологическое обеспечение средств измерений для контроля характеристик инновационной продукции наноиндустрии*» устанавливает требования к специалистам, выполняющим работы по поверке и калибровке средств измерений, аттестации испытательного оборудования, текущий ремонт и техническое обслуживание средств измерений. В обязанности специалистов входят подготовка графиков поверки (калибровки) средств измерений, подготовка средств измерений к проведению поверки (калибровки), выполнение операций поверки (калибровки) в соответствии с действующими методиками поверки (калибровки), оформление результатов поверки (калибровки) средств измерений, проведение технического обслуживания средств измерений и др.

Специалисты данной категории в обобщенном виде должны знать: принципы работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений; методики поверки (калибровки) средств измерений, применяемых в области нанотехнологий; требования нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы выбора методов и средств измерений; требования нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы поверки (калибровки) и технического обслуживания средств измерений и измерительного оборудования.

Обобщенная трудовая функция «*Нормативное обеспечение работ по метрологическому обеспечению инновационной продукции наноиндустрии*» устанавливает требования к специалистам, выполняющим работы по разработке нормативных и методических документов на предприятии по метрологическому обеспечению выпуска инновационной продукции наноиндустрии. В их обязанности входят разработка методик измерений, методик поверки (калибровки) средств измерений, метрологическая экспертиза разрабатываемых документов различного типа для метрологического обеспечения инновационной продукции наноиндустрии, разработка программ и методик аттестации испытательного оборудования, применяемого при производстве инновационной продукции в наноиндустрии.

Специалисты данной категории в обобщенном виде должны знать: законодательство Российской Федерации по обеспечению единства измерений; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы

разработки и аттестации методик измерений; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений параметров инновационной продукции наноиндустрии; параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы.

Обобщенная трудовая функция «*Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний инновационной продукции наноиндустрии*» устанавливает требования к специалистам, отвечающим за обеспечение деятельности метрологических служб предприятий. В обязанности данной категории специалистов входят проведение технического обслуживания эталонов и подготовка их к проведению аттестации; оценка соответствия эталонов заданным метрологическим и техническим требованиям; оформление результатов аттестации эталонов; разработка комплекта документов для аккредитации в области обеспечения единства измерений; оформление паспортов средств измерений; систематизация данных по эксплуатации и поверке (калибровке) средств измерений; инвентаризация средств измерений, контроля и испытаний, рабочих эталонов, стандартных образцов и методик измерений, применяемых на предприятии; анализ и оценка необходимости и достаточности имеющихся на предприятии средств измерений для контроля характеристик выпускаемой продукции; анализ наличия методик поверок, калибровок, методик измерений; подготовка предложений по совершенствованию метрологического обеспечения выпускаемой продукции.

Специалисты данной категории в обобщенном виде должны знать: законодательство Российской Федерации по обеспечению единства измерений; нормативные и правовые акты, действующие в наноиндустрии и смежных областях; методики аттестации эталонов; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы учета средств измерений, эталонов, стандартных образцов и методик измерений, применяемых на предприятии; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов; общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий; вопросы проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений.

Обобщенная трудовая функция «*Проектирование и разработка средств измерений, стандартных образцов,*

эталонного и измерительного оборудования для производства инновационной продукции наноиндустрии» определяет требования к специалистам, отвечающим за проектирование и разработку средств измерений, стандартных образцов, эталонного и измерительного оборудования для производства инновационной продукции наноиндустрии. В их обязанности входят разработка технических заданий на проектирование и разработку средств измерений, стандартных образцов, эталонного оборудования для производства инновационной продукции наноиндустрии; определение параметров и метрологических характеристик разрабатываемых средств измерений, стандартных образцов, эталонного оборудования; проведение разработки и испытаний средств измерений и стандартных образцов с целью утверждения типа.

Специалисты данной категории в обобщенном виде должны знать: законодательство Российской Федерации по обеспечению единства измерений; нормативные и правовые акты, действующие в наноиндустрии и смежных областях; достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в наноиндустрии; возможности современных методов и технических средств по измерению параметров и характеристик инновационной продукции наноиндустрии; физические принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы работы средств измерений; методы оценки и расчета метрологических характеристик средств измерений, стандартных образцов для контроля параметров инновационной продукции наноиндустрии; нормативные и методические документы, регламентирующие проведение испытаний средств измерений, стандартных образцов с целью утверждения типа.

Обобщенная трудовая функция «*Организация работ по метрологическому обеспечению инновационной продукции наноиндустрии на предприятии*» определяет требования к специалистам, отвечающим за планирование, управление и организацию работ по метрологическому обеспечению инновационной продукции наноиндустрии. К данной категории специалистов относятся главные метрологи, руководители отделов метрологии и метрологических служб на инновационных нанотехнологических предприятиях. В их обязанности входят организация и проведение работ по обеспечению единства и требуемой точности измерений на инновационных нанотехнологических предприятиях.

Специалисты данной категории в обобщенном виде должны знать: законодательство Российской Федерации по обеспечению единства измерений; нормативные

и правовые акты, действующие в наноиндустрии и смежных областях; нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению на предприятии; требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий; квалификационные требования к специалистам, выполняющим работы по метрологическому обеспечению на предприятии, достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в наноиндустрии; возможности современных методов и технических средств по

измерению параметров и характеристик инновационной продукции наноиндустрии.

Заключение

Таким образом, разрабатываемый профессиональный стандарт «Специалист по метрологии в наноиндустрии» может стать действенным инструментом по подбору специалистов-метрологов для работы в сфере наноиндустрии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Президентская инициатива «Стратегия развития наноиндустрии»: Поручение Президента Рос. Федерации от 24 апреля 2007 г. № Пр-688: Утвержден Президентом Рос. Федерации 24.04.2007 // Законодательная база Российской Федерации [портал]. URL: www.zakonbase.ru/content/base/137451.
2. Программа развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года: одобрено Правительством Рос. Федерации 17 января 2008 г. // КонсультантПлюс [сайт]. URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106174.
3. Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы»: утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации № 498 от 2 августа 2007 г. // Гарант: информац.-правов. портал. URL: www.ivo.garant.ru/#/document/191635/paragraph/1073754802:1.
4. Программа «Развитие системы оценки профессиональных квалификаций в наноиндустрии на период 2016–2018 годы»: утверждено Наблюдательным советом Фонда инфраструктурных и образовательных программ Протокол от 14 декабря 2015 г. № 22 (раздел XII) // Роснано [сайт]. URL: www.rusnano.com/upload/images/infrastructure/FIOP_Edu_RSOK_Program_2016-2018.pdf.
5. Стратегия деятельности Фонда инфраструктурных и образовательных программ до 2020 года: утверждено Наблюдательным советом Фонда инфраструктурных и образовательных программ протокол от 28 ноября 2013 г. № 13, раздел I) // Роснано [сайт]. URL: www.rusnano.com/upload/images/documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%A4%D0%98%D0%9E%D0%9F_%D0%B4%D0%BE_2020.pdf.
6. О независимой оценке квалификаций: федер. закон Рос. Федерации от 22 июня 2016 г. № 238-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собрания Рос. Федерации 22 июня 2016 года: одобрен Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 29 июня 2016 г. // Гарант: информац.-правов. портал. URL: www.ivo.garant.ru/#/document/71433946/paragraph/1:7.

The article is received: 02.02.2017

The article is corrected: 14.02.2017

DOI 10.20915/2077-1177-2016-0-4-25-30

УДК 331.543

ON REQUIREMENTS FOR THE METROLOGY SPECIALISTS IN THE NANO INDUSTRY IN THE DRAFT PROFESSIONAL STANDARD “A METROLOGY SPECIALIST IN THE NANO INDUSTRY”

S.Yu. Volkov, V.L. Liaskovskii, E.M. Kholodova

10A, prospect 60-letiya Oktyabrya, Moscow, 117036, Russian Federation

E-mail: kholodova@nanocertifica.ru

Development of the nano industry and emergence of new product types manufactured with the use of nanotechnologies raises an issue of accurate measurement of unique nano material parameters. One of the main conditions for metrological assurance of innovative nano products is existence of a professional labour market providing specialists with knowledge and skills pertaining to nano material studies, production technology, control of nano materials and nano objects in the technological process and products, as well as pertaining to the formation of normative and methodological documents regulating the frame work of metrological assurance at the enterprise. The present paper is devoted to the description of main provisions outlined in the draft professional standard “A metrology specialist in the nano industry”.

Key words: nano industry, nano products, metrology, professional standard.

✓ **When quoting reference:** S.Yu. Volkov, V.L. Liaskovskii, E.M. Kholodova. On requirements for the metrology specialists in the nano industry in the draft professional standard “A metrology specialist in the nano industry”. *Standartnye obrazcy – Reference materials*, 2016, no. 4, pp. 25–30, DOI 10.20915/2077-1177-2016-0-4-25-30. (In Russian).

REFERENCES

1. Presidential Initiative “Strategy for the development of the nano industry”. The instruction of the President of the Russian Federation of 24 April, 2007 № Pr-688. Available at: <http://www.zakonbase.ru/content/base/137451>. (In Russian).
2. The programme of the nano industry development in the Russian Federation until 2015. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106174. (In Russian).
3. Federal Target Programme “Development of the nano industry infrastructure in the Russian Federation in 2008–2010”. Available at: <http://www.ivo.garant.ru/#/document/191635/paragraph/1073754802:1>. (In Russian).
4. Programme “Development of proficiency evaluation in the nano industry for the period from 2016 through 2018”. Available at: http://www.rusnano.com/upload/images/infrastructure/FIOP_Edu_RSOK_Program_2016-2018.pdf. (In Russian).
5. Action strategy of the Fund for Infrastructure and Educational Programmes until 2020. Available at: http://www.rusnano.com/upload/images/documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%A4%D0%98%D0%9E%D0%9F_%D0%B4%D0%BE_2020.pdf. (In Russian).
6. Federal law “On the independent evaluation of qualifications” No FZ-238 of 22/06/2016. Moscow. Available at: www.ivo.garant.ru/#/document/71433946/paragraph/1:7. (In Russian).