

СЕРТИФИКАЦИЯ В СВЯЗИ

Б.П. Хромой, профессор кафедры «Метрологии, стандартизации и измерений в инфокоммуникациях» МТУСИ, д.т.н., p_khromoy@rambler.ru

УДК 658.56(075)

Аннотация. Сертификация в России начала проводиться в 1993 г. в соответствии с Законом РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей», который установил обязательность сертификации безопасности товаров народного потребления. Данный закон был принят в связи с ростом предпринимательства и открытостью рынка. Кроме того, к этому времени существенно уменьшился государственный контроль и надзор за качеством продукции и услуг. Введение сертификации создало защиту потребителей от опасной продукции и услуг и способствовало осознанию своих прав на рынке.

Далее в статье рассматриваются вопросы сертификации применительно к средствам связи.

Ключевые слова: сертификация; аккредитация; соответствие; стратегия; единство измерения; управление качеством; менеджмент.

CERTIFICATION IN CONNECTION

Boris Khromoy, professor of the department of «Metrology, standardization and measurements in infocommunications» MTUCI, doctor of technical science.

Annotation. Certification in Russia began to be carried out in 1993 in accordance with the Law of the Russian Federation from 07.02.1992 № 2300-1 «On protection of consumer rights» which established the mandatory certification of the safety of consumer goods. This law was adopted in connection with the growth of entrepreneurship and market openness. In addition, by this time state control and supervision over the quality of products and services has significantly decreased. The introduction of certification created the protection of consumers from hazardous products and services and promoted awareness of their rights in the market.

Further the article deals with certification issues in relation to communications.

Keywords: certification; accreditation; compliance; strategy; unity of measurement; quality management, management.

Термин «сертификация» основан на двух латинских словах: *certum* – верно и *facere* – делать. Соответственно термин «сертификат» в переводе с латыни означает «сделано верно». Сертификация в коммерческой деятельности сформировалась сравнительно недавно. Однако сам термин был известен на несколько столетий раньше, как это характерно и для других терминов латинского происхождения. Так в изданном в 1900 г. Энциклопедическом словаре Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона дается определение сертификата как «удостоверение». В финансовой сфере сертификат трактовался как денежное свидетельство на определенную сумму, либо как облигацию специального государственного займа.

Имеются сведения о том, что производители товаров издавна письменно гарантировали качество своих изделий, т.е. по современной терминологии «заявляли о соответствии». Сохранились свидетельства о том, что знаменитые художники Возрождения гарантировали сохранность своих картин в течение 300 лет. Данные факты являются примером сертификации первой стороной, т.е. производителями.

Что касается процесса сертификации, осуществляемого официальными государственными органами, то он известен в области метрологии как деятельность по официальной проверке и клеймению (пломбированию) весов и гирь. Клеймение являлось

свидетельством о том, что прибор удовлетворяет сертификационным требованиям по его конструктивным и метрологическим характеристикам.

Более 100 лет термин «сертификат» используется в международной метрологической практике. Так, сопроводительный документ к полученному Россией в 1879 г. прототипу килограмма имел следующее название: «Международный комитет мер и весов. Сертификат Международного бюро мер и весов для прототипа килограмма № 12, переданного Министерству финансов Российской Империи». В этом документе содержится большой объем сведений об изготовителе прототипа, о его аттестации, о химическом составе и объеме, т.е. изложены идентифицирующие признаки. В документе указаны должности и фамилии лиц, выполнявших соответствующие технологические операции. Подробно описан процесс метрологической аттестации прототипа, т.е. признание эталона узаконенным на основе тщательного исследования его метрологических свойств. В частности, для прототипа килограмма были проведены «сертификационные испытания»: для всей группы прототипов (всего 42) было проведено 1092 взвешивания для сравнения между собой и с международным (главным) прототипом, который, в свою очередь, был сличен с архивным килограммом. Описанный опыт является примером сертификации третьей стороной Международным бюро мер и весов.

В нашей стране на протяжении многих лет сертификация существовала в виде государственных испытаний, как одного из вариантов контроля качества продукции.

Сертификация в России начала проводиться в 1993 г. в соответствии с Законом РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей», который установил обязательность сертификации безопасности товаров народного потребления. Данный закон был принят в связи с ростом предпринимательства и открытостью рынка. Кроме того, к этому времени существенно уменьшился государственный контроль и надзор за качеством продукции и услуг. Введение сертификации создало защиту потребителей от опасной продукции и услуг и способствовало осознанию своих прав на рынке.

Через 10 лет 27 декабря 2002 г. был издан закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], который установил правовые основы технического регулирования и подтверждения соответствия продукции установленным требованиям. По российскому законодательству, реализация потребителю большинства видов товаров невозможна без документа, подтверждающего их соответствие определенным требованиям. Таким образом, проведение сертификации для ряда товаров является обязательным условием их доступа на рынок. Обязательная сертификация прежде всего обеспечивает контроль за безопасностью продукции. Организации, осуществляющие сертификацию, должны иметь соответствующие компетенции и располагать необходимым оборудованием, что должно быть подтверждено прохождением аккредитации.

Кроме обязательной возможна и добровольная сертификация, которая направлена на подтверждение показателей качества продукции, перечень которых устанавливает сам производитель.

Закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» решает не только правовые вопросы, но и организационные задачи. Для выполнения сертификации надо установить правила и последовательность выполнения операций. Необходимо создать формулировку требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, выполнению работ или оказанию услуг, а также оценке соответствия.

Для решения этих задач техническое регулирование осуществляется в соответствии с принципами:

- применения единых правил установления требований к продукции;
- соответствия технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;
- независимости органов по аккредитации и органов по сертификации от изготовителей,

- продавцов, исполнителей и приобретателей;
- единой системы и правил аккредитации;
- единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- единства применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;
- недопустимости совмещения полномочий органа государственного контроля (надзора) и органа по сертификации;
- недопустимости совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;
- недопустимости внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Принятый закон дает определение технического регламента как документа, принятого в соответствии с законодательством РФ и, устанавливающего обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования: продукции, процессам производства, эксплуатации, перевозки, хранения и утилизации. Сертификация, согласно этому закону, должна устанавливать наличие соответствия продукции принятым техническим регламентам.

Технические регламенты принимаются в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан;
- защиты имущества физических или юридических лиц;
- защиты государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
- обеспечения энергетической эффективности.

Следует отметить большое количество регламентов, разработанных в РФ для целей сертификации и контроля. Например, если рассматривать задачу защиты жизни и здоровья граждан, то надо обеспечить выполнение норм на безопасность биологическую, термическую, химическую, пожарную, механическую, электрическую, электромагнитную, радиационную, промышленную. На ряд изделий накладывается требование взрывобезопасности. Кроме того, возможны сочетания различных комбинации опасных явлений. Этот перечень касается только здоровья граждан.

Закон РФ «О техническом регулировании» предусматривает подтверждение соответствия продукции требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров в виде документального удостоверения. Подтверждение соответствия может иметь обязательный или добровольный характер. Обязательное подтверждение соответствия может быть в форме сертификации либо в форме принятия декларации о соответствии. Добровольное подтверждение соответствия может быть только в форме сертификации.

Итак, сертификация – процедура подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров, осуществляемая органом по сертификации. Декларация о соответствии – документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции, требованиям технических регламентов. Обязательное подтверждение соответствия проводится только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям изложенных в техническом регламенте.

При положительном результате сертификации выдается сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Продукция, прошедшая проверку соответствия, при выходе на рынок маркируется знаком соответствия, который представляет собой обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

Одновременно с выдачей сертификата заявителю предоставляется право использовать знак соответствия устанавливающий, что продукция (процесс, услуга) соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу. Изготовитель, поставщик, продавец, самостоятельно проставляя знак соответствия на реализуемую сертифицированную продукцию, принимает на себя всю ответственность перед потребителем за то, что продукция (процесс, услуга) полностью соответствуют установленным требованиям и испытанным образцам.

Продукция, прошедшая сертификацию в системе добровольной сертификации, по желанию заявителя, может маркироваться знаком соответствия системы добровольной сертификации продукции на соответствие национальному стандарту.

Структура управления сертификацией на государственном уровне РФ, показана на рис.

1.

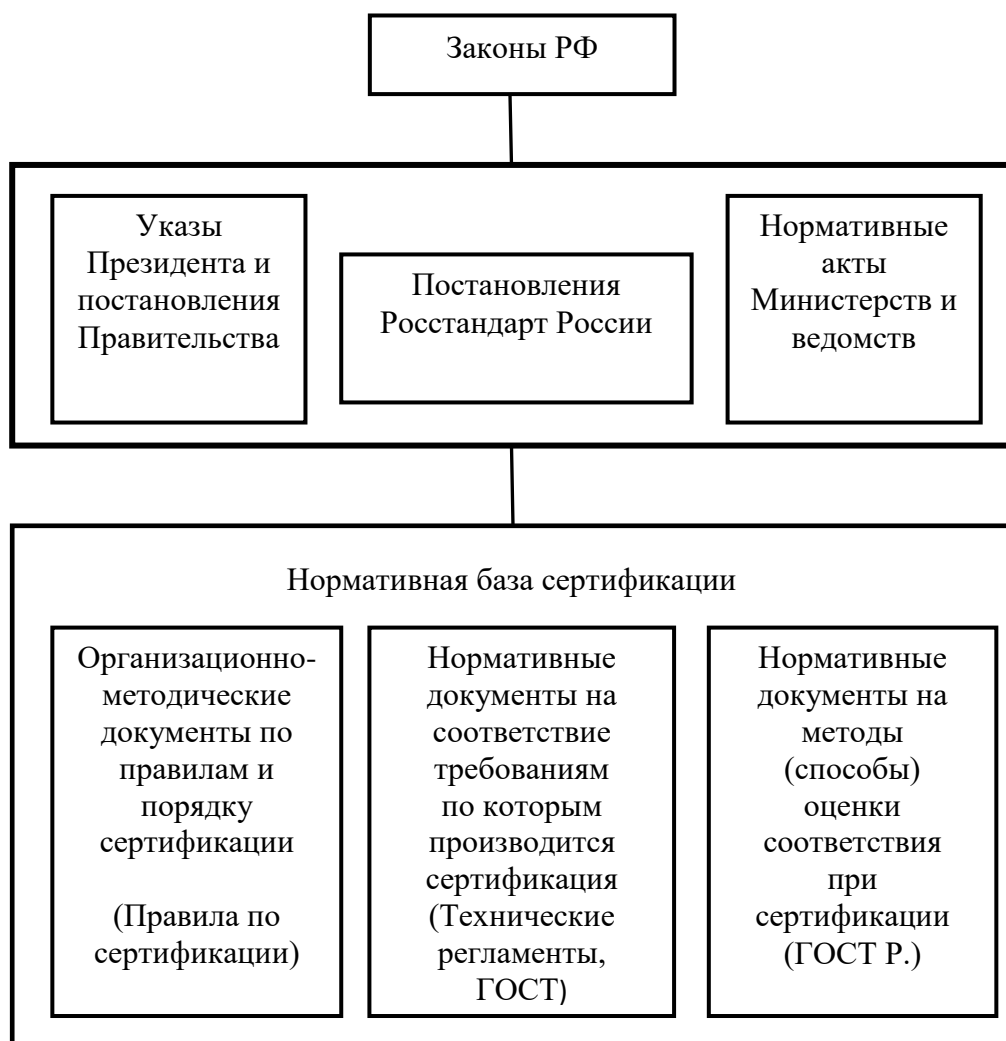


Рисунок 1

В отрасли связи существует перечень оборудования и систем связи подлежащих обязательной сертификации, утвержденный Правительством РФ [2-4]. От сертификации во

многим зависит конкурентоспособность продукции, а значит и развитие производства в конкретной отрасли, его рентабельность и эффективность.

Одним из часто употребляемых характеристик объекта сертификации является «свойство». Это характеристика объекта, которая обуславливает его общность или различие с другими предметами. Любой объект характеризуется некоторой совокупностью свойств. В связи с этим возникла необходимость идентифицировать различные свойства посредством присвоения им наименований. Именованное свойство называется величиной.

Как следует из определений в метрологии физическая величина – это особенность, свойство, в качественном отношении общее для многих физических объектов (физических систем, их состояний и происходящих в них процессов), но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта. Однако с точки зрения сертификации важным является и другое свойство объекта – его качество. Может иметь место эквивалентность объектов в качественном отношении, но отсутствовать равенство в количественном. Таким образом, свойство объекта характеризуется двумя показателями – количеством и качеством.

Термин «количество» характеризует (свойство объекта) величину. Количество определяется на основе принятой единицы измерения, и оно индивидуально у разных материальных объектов. Термин «качество» характеризует материальный объект в целом, и оно может быть эквивалентным для многих объектов. Термин «качество» не может иметь количественного значения, так как не существует материального эталона, представляющего единицу качества. Оценка качества материального объекта, по сути, есть оценка принадлежности этого объекта одному из множества разных в качественном отношении классов.

Для достижения высокого качества продукции на основе серии международных стандартов ИСО 9000 была разработана система менеджмента качеством (СМК). Система менеджмента качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству.

Основными целями разработки международных стандартов являлись:

- укрепление взаимопонимания и доверия при заключении контрактов между потребителями и производителями (поставщиками) из разных стран мира;
- достижение взаимного признания сертификатов на системы качества, выдаваемые аккредитованными органами по сертификации различных стран мира;
- оказание содействия и методической помощи различным организациям, вне зависимости от их масштаба и сфер деятельности в создании эффективных систем качества.

На современных предприятиях СМК используется на всех этапах от проектирования, производства и эксплуатации продукции, так как на качество продукта, влияют все промежуточные процессы. Если управлять качеством каждого процесса производства продукта, то конечный продукт будет соответствовать заданным параметрам качества. Подход к построению СМК называю процессным подходом. Сами понятия процесса и продукции в стандартах ИСО определяются следующим образом:

Процесс – это совокупность взаимосвязанных ресурсов и деятельности, которая преобразует входящие элементы в выходящие.

Продукция – результат деятельности или процессов.

Контроль качества – процесс сравнения запланированного показателя качества с его действительным значением. Контроль качества обеспечивает возможность им управлять.

Контроль качества производства заключается в проверке выборочных данных с целью обнаружения отклонений показателей качества от запланированных значений. При наличии отклонения производитель ищет причину его появления и корректирует процесс. Непрерывное улучшение качества является центральной частью концепции современного менеджмента.

При оценке СМК при сертификации конкретной организации используется ГОСТ Р ИСО 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования» [5]. Система сертификации систем качества называется Регистром систем качества и является добровольной. Регистр систем качества имеет свои органы по сертификации, в каждый из которых содержит не менее двух аттестованных экспертов. Порядок сертификации определяется стандартами ГОСТ Р 40.002-2000 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения», ГОСТ Р 40.003-2000 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации систем качества и сертификации производств» [6-8].

Оба свойства объекта (количество и качество) применяются при сертификации продукции, которая производится с целью оценки соответствия продукции требованиям, установленным каким-либо нормативным документом. Термин «нормативный документ» применим к регламентам, стандартам, нормативным правовым актам, своду правил.

Между перечисленными документами имеются существенные отличия.

Стандарт – документ, который утвержден признанным органом (в России, например, Федеральным агентством по техническому регулированию) устанавливает для всеобщего и многократного использования правила, руководства или характеристики, касающихся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.

Технические условия – документ, устанавливающий технические требования, которым должны удовлетворять продукция, процесс или услуга (стандарт технических условий, или стандарт технических требований). Технические условия могут быть стандартом, частью стандарта (раздел технические условия) или самостоятельным документом, независимым от стандарта.

Свод правил – документ, рекомендуемый технические правила или процедуры проектирования, изготовления, монтажа, технического обслуживания или эксплуатации оборудования, конструкций или изделий.

Нормативный правовой акт – документ, содержащий отраслевые правила (например, правила применения того или иного оборудования связи), утвержденный органом исполнительной власти (отраслевым Министерством) и прошедший регистрацию в Министерстве Юстиции.

Регламент – документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятый органом власти (например, Правительством Российской Федерации). Регламент, содержащий технические требования либо ссылающийся на требования, установленные в других нормативных документах, называется техническим.

Рассматривая задачи сертификации, следует отметить два вида сертифицируемой продукции: мелкосерийное (штучное) и крупносерийное (массовое). Штучное производство характерно для сложной и дорогой продукции. Объектом сертификации в этом случае является каждый экземпляр продукции и сертификат является документом, удостоверяющим качество конкретного экземпляра.

При крупносерийном производстве количество экземпляров продукции может исчисляться десятками и сотнями тысяч, поэтому возможность сертификации каждого экземпляра продукции исключается. Объектом сертификации в данном случае являются партии продукции. Качество каждой партии оценивается не на основе сертификации всех ее экземпляров партии, а на основе случайной выборки (малой части экземпляров). Сертификат в этом случае удостоверяет качество не каждого изделия, а партии. Фактически он удостоверяет способность производителя выпускать продукцию с заявленным качеством в больших объемах.

Завершение процесса сертификации связано с оформлением документа, подтверждающего соответствие объекта сертификации установленным требованиям. Возможные формы подтверждения соответствия представлены на рис. 2.

Как видно из рис. 2. имеются две формы подтверждения соответствия. Соответствие может быть подтверждено на обязательной или добровольной основе. При добровольной

форме подтверждения соответствия обязательна процедура сертификации, а при обязательной форме помимо сертификации возможно декларирование соответствия.



Рисунок 2

Процесс сертификации выполняется путем измерений ряда величин произведенной продукции. Таким образом, очевидна связь сертификация и метрологии.

Однако при применении средств измерений в «классическом» варианте целью является получение значения физической величины, которая может иметь широкий диапазон. При сертификации идет оценка физической величины в пределах некоторого узкого диапазона, и цель измерения заключается в решении задачи – находится ли измеряемая величина в допустимых пределах. При этом возможны следующие варианты.

1. Измеряемая величина « X » должна превышать некоторую минимальную величину « X_n ».
2. Измеряемая величина « X » не должна превышать некоторую максимальную величину « X_e ».
3. Измеряемая величина « X » должна находиться в пределах между нижним « X_n » и верхним « X_e » пределами, т.е. $X_n < X < X_e$.

Если при измерении величины « X » выполняются перечисленные условия – решение по данному показателю в процессе работы по сертификации должно быть положительным. Однако решение может быть ошибочным, если учесть погрешности измерения. Величина погрешности определяется наличием погрешности у применяемого средства измерения и методической погрешностью. При этом возможны различные оценки качества сертифицируемого изделия.

Например, изделие, отвечающее требованиям может быть признано негодным и, наоборот негодное изделие может быть признано годным. По этой причине обеспечение высокой точности измерений является важной задачей.

Успешное выполнение работ по оценке соответствия возможно при высокой технической компетентности органов сертификации (ОС) и испытательных лабораторий (ИЛ) и их независимости от изготовителей и потребителей. Официальное признание компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия достигается путем проведения процедуры аккредитации.

Аккредитация ОС и ИЛ осуществляется в целях: подтверждения их компетентности и обеспечения доверия изготовителей, продавцов и приобретателей. При проведении аккредитации должен соблюдаться принцип добровольности, обеспечения равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации, недопустимости ограничения конкуренции, обеспечения конфиденциальности информации и ряд других условий.

Аккредитация ОС и ИЛ осуществляется национальным органом РФ по аккредитации,

которым является Федеральная служба по аккредитации (Росаккредитация). В составе Федеральной службы имеется Управление аккредитации в секторах экономики в области обеспечения единства измерений и менеджмента качества и Управления контроля за деятельностью аккредитованных лиц [9-11].

Аккредитация ОС и ИЛ, проводящих сертификационные испытания средств связи, осуществляется по правилам, установленным Постановлением Правительства РФ от 29 марта 2009 г. № 165 «Об утверждении правил аккредитации органов по сертификации, испытательных лабораторий (центров), проводящих сертификационные испытания средств связи» с последующими изменениями и дополнениями.

ОС и ИЛ, желающие получить аттестат аккредитации на право проведения сертификационных испытаний средств связи должны иметь:

- систему управления качеством выполняемых работ;
- техническую возможность оформления и ведения учета сертификатов соответствия, протоколов испытаний;
- необходимые для осуществления деятельности помещения;
- не менее трех специалистов в штатном расписании, имеющих высшее профессиональное образование, подтвержденное документом государственного образца, документально подтвержденный стаж практической работы (не менее 3 лет) по таким видам деятельности, как разработка, производство, испытания (оценка) или обслуживание средств связи, в указанной области аккредитации;
- официально изданные действующие нормативные правовые акты, устанавливающие требования к средствам связи.

Испытательная лаборатория дополнительно должна иметь:

- аттестованное испытательное оборудование и поверенные средства измерений, необходимые для проверки соответствующих средств связи установленным требованиям в указанной области аккредитации;
- методику проведения сертификационных испытаний;
- ОС не вправе выполнять функции ИЛ, а ИЛ не вправе выполнять функции ОС.

Сертификация оборудования связи, применяемого на сетях связи РФ, имеет существенные особенности, что связано с функционированием оборудования в единой сети РФ либо с использованием единого радиочастотного ресурса страны. Единая сеть электросвязи РФ состоит из расположенных на территории РФ сетей электросвязи следующих категорий:

- сеть связи общего пользования;
- выделенные сети связи;
- технологические сети связи, присоединенные к сети связи общего пользования;
- сети связи специального назначения.

Для обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи РФ является обязательным подтверждение соответствия установленным требованиям средств связи, используемых в сети связи общего пользования и технологических сетей связи и сетях связи специального назначения, в случае их присоединения к сети общего пользования.

Средства связи проверяются на их соответствие требованиям, установленным в нормативно-правовых актах, устанавливающих правила применения средств связи.

Любое специализированное оборудование, включаемое в единую сеть электросвязи, должно иметь сертификат или декларацию соответствия – документы, выдаваемые органами Минкомсвязи. Полномочия по ведению Реестра сертификатов возлагаются на Россвязь. Согласно нормам Федерального закона 303-ФЗ «О связи», (07 ноября 2011 г.) под единой сетью понимается используемая на территории РФ сеть связи общего пользования (включая сети сотовой связи), любые присоединенные к ней технологические линии, применяемые на предприятиях выделенные сети, а также линии спецназначения, которыми пользуются ведомственные службы (МЧС, ФСБ, МВД и пр.)

Перечень приборов с указанием видов и моделей, на которые закон обязывает оформлять Сертификат Минкомсвязи, приведен в Постановлении Правительства РФ за №532 (от 25.06.09 г.).

Перечень подлежащих обязательной сертификации средств связи включает в себя:

- средства связи, выполняющие функции систем коммутации, цифровых транспортных систем, систем управления и мониторинга;
- оборудование, используемое для учета объема оказанных услуг связи в сетях общего пользования;
- оконечное оборудование, которое может привести к нарушению функционирования сети связи общего пользования;
- средства связи технологических сетей связи специального назначения в части их присоединения к сетям связи общего пользования;
- радиоэлектронные средства связи; оборудование средств связи, в том числе программное обеспечение, обеспечивающих выполнение установленных действий при проведении оперативных-разыскных мероприятий.

Сертификация услуг связи и систем управления качеством услуг связи и испытательных лабораторий осуществляется на добровольной основе.

Минкомсвязи России организует систему сертификации в области связи, включающую:

- органы по сертификации;
- испытательные лаборатории (центры).

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется Росаккредитацией.

Контроль за соблюдением держателями сертификатов обязательств по обеспечению соответствия средств связи сертификационным требованиям и условиям и регистрация принятых изготовителями деклараций о соответствии возлагаются на Минкомсвязи России.

Порядок проведения сертификации средств связи:

- заявитель направляет в орган по сертификации заявку на проведение сертификации;
- орган по сертификации проводит идентификацию оборудования и принимает решение по заявке;
- орган по сертификации направляет образцы оборудования на испытания в аккредитованную испытательную лабораторию;
- после получения документально оформленных результатов сертификационных испытаний в срок не более чем тринадцать дней принимает решение о выдаче или о мотивированном отказе в выдаче сертификата соответствия.

Сертификаты соответствия, выдаваемые на территории РФ, могут иметь срок действия от 1 года до 5 лет. Сертификат соответствия ГОСТ Р имеет максимальный срок 3 года, в

соответствии с законом «О техническом регулировании», а сертификаты соответствия Таможенного Союза могут выдаваться на 5 лет.

Заключение

Решение задач по сертификации связано с применением средств измерений высокой точности. Особенно это важно при сертификации средств связи. Большое значение при решении данной задачи имеет принятая в 2016 г. Правительством РФ «Стратегия обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 г.». В данном документе сформулированы задачи решение, которых позволит обеспечить высокий уровень измерений во всех отраслях.

Литература

1. Закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Аджемов А.С., Хромой Б.П. Связь и решение задачи измерения времени // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 12. – С. 72-76.
3. Аджемов А.С., Хромой Б.П. Электросвязь и оптика в историческом плане // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2016. – Т. 10. – № 2. – С. 71-79.
4. Аджемов А.С., Лохвицкий М.С., Хромой Б.П. Развитие электротехники в России // в сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы. Труды конференции. 2015. – С. 11-12.
5. ГОСТ Р ИСО 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования».
6. ГОСТ Р 40.002-2000 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения».
7. ГОСТ Р 40.003-2000 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации систем качества и сертификации производств».
8. Федеральный закон РФ № 102 от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений».
9. Федеральный закон № 412-ФЗ). «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
10. Федеральный закон № 303 «О связи» от 07.11.2011.
11. Аджемов А.С., Хромой Б.П. Обеспечение единства измерений хроматической дисперсии в оптическом волокне // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2014. – Т. 8. – № 9. – С. 8-1