

ЭВОЛЮЦИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ РАЗВИТИЯ

А.С. Прокопьева

prokopeva_arina@bk.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация

Аннотация

Подробно рассмотрены понятия «стандарт», «стандартизация». Изучено развитие стандартизации от античных времен до современности. Представлена роль стандартизации как инструмента конкурентоспособности и эффективности партнерства проектировщика, изготовителя, контролера, потребителя и поставщика. Изучена взаимосвязь стандартов и инноваций. Обозначены перспективные направления развития стандартизации

Ключевые слова

Стандарт, стандартизация, методы стандартизации, инновации

Поступила в редакцию 20.06.2016

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016

В современном мире развитие экономики государства связано с обеспечением конкурентоспособности товаров на мировом рынке, что делает актуальным вопрос применения достижений стандартизации.

В переводе с английского языка «стандарт» означает «норма», «образец», «мерило». Согласно [1], стандарт — утвержденный соответствующим органом нормативный документ, в котором закреплены общие принципы, нормы и характеристики продукции, работ или услуг, причем данные правила приняты для добровольного многократного использования. Стандартом устанавливаются правила осуществления процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции. Кроме этого, стандарт может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке, этикеткам и правилам их нанесения. Основываются стандарты на обобщенных достижениях науки, техники и практического опыта и направлены на достижение оптимальной пользы для общества [2].

Деятельность, связанную с разработкой, опубликованием и применением стандартов называют стандартизацией. Направлена она на формирование упорядоченности в сферах производства и обращения продукции. Важнейшими результатами стандартизации являются повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению. Обеспечение высокого качества продукции и регулирования процессов управления — залог успешности и конкурентоспособности организации. В этой связи возник интерес к истории развития рассматриваемой сферы деятельности.

Необходимость в стандартах возникла на самых ранних этапах развития человеческого общества. Однако определить, где и когда люди впервые начали

стандартизировать объекты трудовой деятельности, современная наука не может. Возможно установить лишь отдельные факты применения стандартизации на практике в глубокой древности. Например, применение в государствах Древнего мира единой системы мер, стандартных строительных деталей. Так, при строительстве знаменитых египетских пирамид использовали камни стандартных размеров, в Древней Греции — строительные элементы установленного размера, Древнем Риме — водопроводные трубы. Одним из древнейших письменных источников, регулирующих правила (стандарты) поведения, можно считать Библию [3].

Издrevле людям приходилось иметь дело с единицами мер (частями которой измеряют другие величины той же категории или сравнивают величины между собой). При этом измерения были самыми приблизительными, такими же неточными были и применяемые «стандартизированные» элементы.

Развитию системы мер, основанной на едином подходе, способствовала торговля между заинтересованными сторонами.

Первые наименования мер широко применяли для обозначения номинала монет, причем их значение преимущественно связывалось с массой серебряных монет, которые одновременно считались и денежными единицами, и мерой веса. На серебряных монетах делали зарубины, по которым производился разлом для более мелкого расчета. Отломленные, рубленные, куски серебряных монет и серебра позднее стали называть рублями [4].

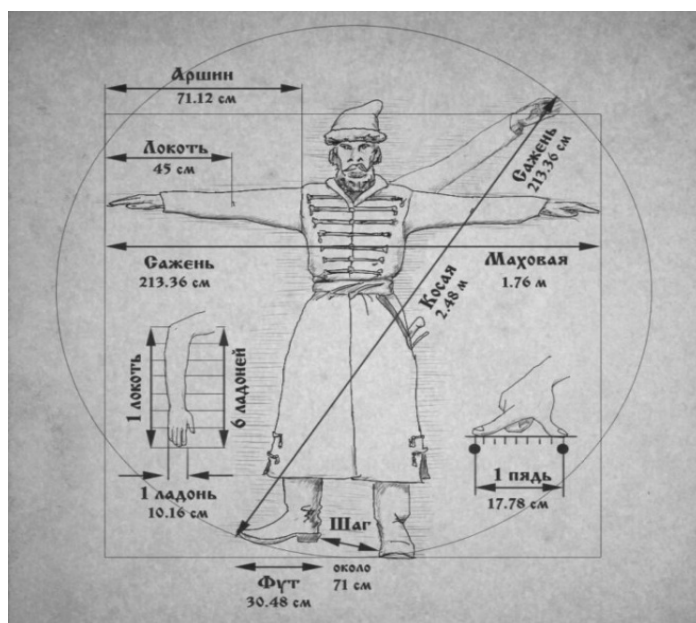


Рис. 1. Старинные русские меры длины

С античных времен известны меры площади и объема жидких и сыпучих веществ, например амфоры для вина (1 амфора = 26,12 л) и сосуды для хранения масла. Уже в IV в. до н. э. в гончарных мастерских с помощью прессов изготов-

ливали стандартную продукцию. В Римской империи были введены единые стандарты на снаряжение и вооружение.

В Средневековье с развитием ремесленного производства и торговли появились стандартизованные требования к производственным процессам и готовой продукции (например, единые размеры ширины тканей, требования к сырью при производстве тканей и т. п.).

На Руси в основу первых мер длины был положен антропометрический принцип (дюйм — от слова «палец», фут — «ступня», вершок — «верх перста», пядь — «пятерня», локоть — расстояние от локтя до конца среднего пальца, сажень — от слова «достигать») (рис. 1), также известны единицы измерения, которые базировались на формах человеческой деятельности (верста — от «вертеть, поворачивать плуг»). Такой вид измерения допускал значительную неточность и существенно усложнял взаимодействие между государствами. Для устранения этих недостатков шел непрерывный поиск точно рассчитанного образца [4].

Упоминания о русских мерах встречаются в первых памятниках древнерусской письменности: летописях, «Русской Правде», грамотах русских князей. Так в Уложении киевского князя Владимира, датированном 996 г., речь идет о соблюдении единых мер веса и длины по всей Руси. Надзор за правильностью исполнения осуществляла мер и весов Церковь.

Самыми известными мерами длины, упомянутыми в древнерусских летописях, являются локоть (0,474 м) и сажень (2,1336 м) [5]. Единицы измерения земельных площадей называли десятиной (1,0925 га) и четвертью (209,9 дм²) (впервые в актах XV в.). Старинные русские меры массы (веса) — гривна (4,266 г) и золотник (409,5 г) были тесно связаны с денежными единицами. Золотник представлял собой массу византийского золотого червонца, а гривну впоследствии стали называть фунтом [6].

Названия древнерусских единиц измерения отражены в пословицах, поговорках, поэзии: «Умом Россию не понять, аршином общим не измерить...» (Ф.И. Тютчев); мал золотник, да дорог; семь пядей во лбу; пуд соли съесть.

С период Московского государства надзор за правильностью исполнения мер и весов перешел к органам местного самоуправления. Известна Двинская грамота Ивана Грозного от 21 декабря 1550 г. о новых печатных мерах (осьминах), в которой описано внедрение системы мер и весов. В основе этой системы лежит порядок передачи верных значений измерений от образцовых (служат для поверки и градуировки по ним других мер) к рабочим мерам (применяют для практических измерений) [4]. Повсеместно в государстве вводили московские образцы.

В России первые попытки производить одинаковые (стандартные) изделия предприняты в 1555 г. Московские пушкарки Болотов и Олексиев были отправлены в Новгород с повелением местным властям: «...ядра делати круглыя и гладкия... и каковы им укажут пушкарки». Для проверки размеров изготовленных ядер были введены специальные «стандартные» калибры — кружала, т. е. введен некий образец стандарта на изготовление единого пушечного калибра. К этому же времени

относят основание сторожевого городка Свияжска. При его постройке применяли строительные элементы, заранее изготовленные по «стандартным» размерам. Это позволило производить их за сотни километров от места строительства — в районе города Углича, где под руководством талантливого инженера И.Г. Выродкова возвели деревянную крепость. Позднее ее разобрали и переправили по Волге к месту, выбранному Иваном Грозным в качестве опорной базы перед походом на Казань. Чтобы собрать крепость вновь, потребовалось всего около четырех недель.

При строительстве шедевра русского зодчества XVI в. — Покровского собора (храма Василия Блаженного) — использованы стандартные детали — кирпичи восемнадцати типов. Русский кирпич начали формовать в середине XV в., когда Иван III приступил к перестройке соборов, стен и башен Московского Кремля. К середине XIX в. размеры кирпича стабилизировали. Формат этих кирпичей с некоторыми допущениями сохранился до наших дней. Наилучшим образом перевязке швов в кирпичной кладке (с учетом толщины швов) соответствует кирпич 250×120×65 мм.

Подробное описание мер, существовавших на Руси, а также отношения одних единиц измерения к другим представлено в «Торговой книге», составленной в Москве во второй половине XVI в. Эту книгу считают одним из первых обобщающих трудов по русской метрологии.

При Петре I особое внимание уделялось внешней торговле. Император стремился укрепить авторитет России в качестве экспортера товаров высокого качества. В этой связи были ужесточены требования к экспортируемым товарам и созданы бракеражные комиссии в городах Петербурге и Архангельске для контроля исполнения этих требований (бракераж — процесс принятия решения о соответствии внешнего вида и вкусовых качеств продукции путем снятия пробы.) [7].

Петр I развил стандартизацию артиллерийского дела. Введенное им деление артиллерийских орудий на пушки, мортиры и гаубицы было принято во многих странах и сохранилось до нашего времени. Также им было организовано массовое строительство судов на реке Вороне. Император усовершенствовал судостроительные чертежи и лично выполнял их с высочайшей точностью (рис. 2) [8]. До появления стандартов чертежи оформлялись произвольно.

В эпоху машинного производства и промышленной революции возникла потребность в изготовлении взаимозаменяемых универсальных изделий. России принадлежит первенство в организации взаимозаменяемого производства в металлообрабатывающей промышленности, которое было налажено в 1761 г. на Тульском, затем Ижевском заводах (организовано массовое производство ружей).

Еще одним важным достижениям в области стандартизации этого периода можно отнести создание оружейных замков французским инженером Лебланом в 1785 г. Эти замки подходили для всех выпускаемых ружей. Тульский оружей-

ный завод уже в Отечественную войну 1812 г. обеспечивал русскую армию ружьями со взаимозаменяемыми замками.

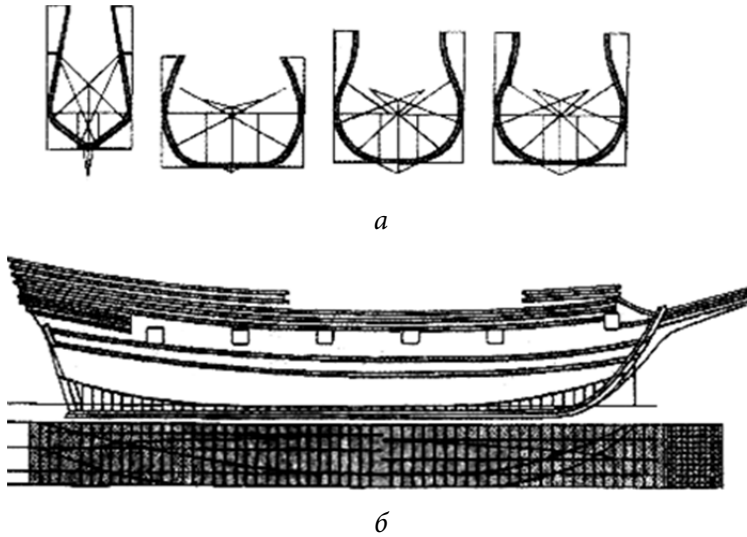


Рис. 2. Чертеж шлюпа, выполненный Петром I:

a — поперечное сечение; *б* — вид сбоку

В 1842 г. в Российской империи принято Положение о мерах и весах, согласно которому на всей территории страны вводилась единая система мер и весов. Были изготовлены первые образцы русских национальных мер — сажени и фунта [9].

Россия стала первой страной, применившей стандартные рельсы. Ширина железнодорожной колеи в 1860 г. составляла 1524 мм.

С изобретением токарно-винторезного станка стало возможным изготовление винтов любого диаметра с любым шагом резьбы, поэтому крепежные детали с резьбой были стандартизированы. В 1861 г. в Англии, а в 1864 г. в США был принят стандарт на резьбу. Унифицированная система резьбы, включающая элементы стандартов обеих стран, была введена еще в 1848 г. и получила широкое распространение в США, Канаде и Англии.

В XIX столетии во многих европейских странах введены правила, позволяющие стандартизировать процессы производства и готовую продукцию. Возникает необходимость в разработке международных стандартов. Так в 1895 г. Международным бюро мер и весов (представителями 19 государств) принята Международная метрическая конвенция.

В 1899 г. опубликован «Русский нормальный метрический сортамент фасонного железа. Угловое, тавровое, двутавровое, корытное и зетовое железо». В 1907 г. в России впервые предпринята попытка создания стандартов, регулирующих качество свежих плодов и овощей. Постоянная техническая комиссия, организованная

при Санкт-Петербургской фруктовой, чайной, винной и рыбной бирже, состоявшая из представителей российских обществ плодоводства и садоводства Министерства торговли и земледелия, произвела классификацию яблок и груш. Кроме того, были даны рекомендации по сортировке плодов на два сорта по массе, форме и чистоте плодов. Однако широкого практического применения разработанные рекомендации не получили [10].

В 1918 г. в СССР принят Декрет Совета Народных Комиссаров «О введении международной системы мер и весов», осуществлен переход к международной системе мер — в качестве основных единиц измерения приняты метр и килограмм. Вскоре были разработаны таблицы перевода русских мер в метрические и обратно (рис. 3).

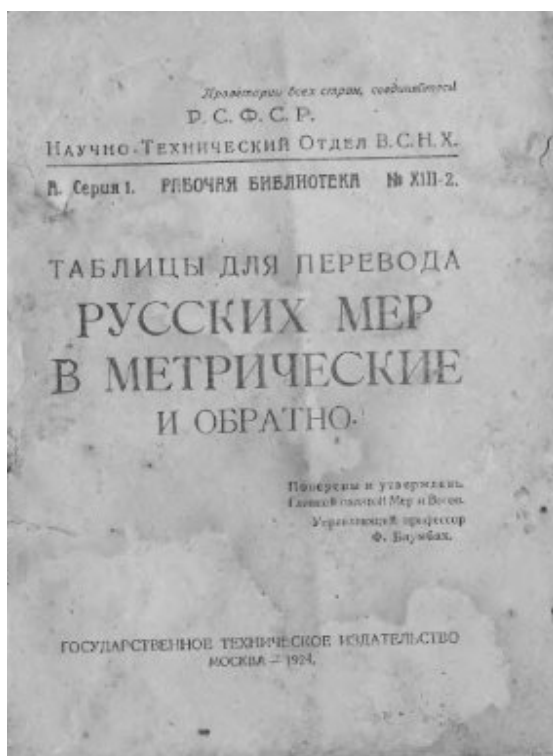


Рис. 3. Обложка книги «Таблицы для перевода русских мер в метрические и обратно». 1924 г.

В 1925 г. создан первый центральный орган по стандартизации — Комитет по стандартизации — при Совете Труда и Обороне, который занимался утверждением и опубликованием стандартов, а также возглавлял работу по стандартизации всех ведомств СССР. Вскоре была введена категория стандартов — общесоюзный стандарт (ОСТ). В 1926 г. Комитет разработал первые общесоюзные стандарты на селекционные сорта пшеницы, чугуна, прокат черных металлов и некоторые товары народного потребления. В 1930 г. работы по стандартизации проводились ускоренными темпами, в результате были утверждены общесоюз-

ные стандарты на наиболее важные товары народного хозяйства. С 1940 г. На смену ОСТАм пришли ГОСТы (Государственные стандарты) [11].

В 1968 г. принято Постановление «Об улучшении работы по стандартизации в стране». На его основе возникла Государственная система стандартизации, представляющая собой совокупность Государственных стандартов. Утверждены следующие категории стандартов:

- ГОСТ — Государственный стандарт СССР;
- РСТ — республиканский стандарт;
- ОСТ — отраслевой стандарт;
- СТП — стандарт предприятия.

Существуют также стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), направленные на сокращение сроков проектирования изделий и выпуска рабочей конструкторской документации.

В 1973 г. установлены сроки действия стандартов — пятилетний, десятилетний и без ограничения срока действия.

В 1993 г. введен в действие Закон РФ «О стандартизации», который положил начало новому этапу развития стандартизации. Законом определены меры государственной защиты интересов потребителей, правовые отношения в области стандартизации, обозначено важнейшее требование перехода от всеобщей обязательности стандартов СССР к регламентации обязательных и рекомендательных стандартов.

В эпоху постиндустриального общества, где основной производительной силой выступают наука и инновации, системы стандартизации, охватывающие все сферы человеческой деятельности, приобретают особую значимость. Одним из критериев определения постиндустриального общества является приоритетное развитие сферы услуг, по сравнению с промышленным и сельскохозяйственным производством. Началось интенсивное развитие стандартизации этой сферы.

В 1992–2001 гг. развитие стандартизации было направлено на соответствие требований национальных стандартов международным. Основными целями стали освоение мирового рынка и подготовка к вступлению во Всемирную торговую организацию (ВТО), а также устранение технических барьеров в торговле и повышение конкурентоспособности отечественной продукции. Принятый в 2002 г. ФЗ «О техническом регулировании» отражает перемены, происходящие в мире, и служит началом преобразования системы российских стандартов, что необходимо для полноценного участия России в международной торговле и вступления в ВТО. (Под техническим регулированием понимают правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к выполнению работ или оказанию услуг и правовое регу-

лирование отношений в области оценки соответствия [2].) Однако работа по созданию Национальной системы стандартизации, соответствующей перспективам развития отечественной экономики в рыночных условиях, и разработке новых нормативных документов — технических регламентов (документов, устанавливающих обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования — продукции, процессам, услугам) еще предстоит. В настоящее время происходит трансформация государственных стандартов в российские национальные стандарты, которые признаны обществом, добровольны для применения технических правил и способствуют соблюдению устанавливаемых в технических регламентах обязательных требований.

В существующих экономических условиях стандарт приобретает «статус рыночного стимула» [2]. Для заключения взаимовыгодных сделок специалисты проектных, сбытовых и инновационных организаций, промышленных предприятий должны следовать тем правилам, которые отражены в стандартах. Поэтому стандартизация становится инструментом не только конкурентоспособности, но и эффективности партнерства проектировщика, изготовителя, контролера, потребителя и поставщика на всех уровнях управления.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.09.2012 утверждена Концепция развития национальной стандартизации на период до 2020 г., в которой определены следующие приоритетные направления:

- атомная промышленность;
- охрана окружающей среды;
- космические технологии;
- энергоэффективность;
- телекоммуникации и ИТ;
- композитные материалы;
- интеллектуальные сети.

С 1 июня 2014 г. введен межгосударственный стандарт на оформление электронных документов, устанавливающий общие требования к выполнению электронных конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности. На его основе могут быть разработаны стандарты с учетом особенностей применения и обращения различных электронных конструкторских документов [12].

Мировой опыт разработки стандартов свидетельствует о том, что большинство региональных и национальных стандартов разрабатывают не регуляторы в соответствующих областях, а специализированные институты и профессиональные сообщества по инициативе корпораций. Наиболее известными из них являются [13]:

- NIST (National Institute for Standards and Technology) — Национальный институт стандартов и технологий США;
- ASME (American Society of Mechanical Engineers) — Американское общество инженеров-механиков;

- ASCE (American Society of Civil Engineers) — Американское общество инженеров-строителей;
- BSI (British Standards Institute) — Британский институт стандартов;
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) — Институт инженеров по электротехнике и электронике;
- ETSI (European Telecommunications Standard Institute) — Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций;
- AFNOR (Association Francaise de Normalisation) — Французская Ассоциация по стандартизации;
- SAE (Society of Automotive Engineers) — Сообщество автомобильных инженеров;
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association) — Национальная ассоциация производителей электроэнергии;
- DIN (Deutsches Institut fur Normung e.V) — Немецкий институт по стандартизации.

Стандартизация является важным аспектом инновационной деятельности. Ведь невозможно испытывать, внедрять, применять, совершенствовать инновационный продукт, процесс или услугу без определенных стандартов. (Под инновацией понимают процесс и конечный результат освоения и практической реализации результатов интеллектуальной деятельности [14].) Поэтому одним из перспективных направлений совершенствования работ по стандартизации является инновационная стандартизация, которая обеспечивает регламентацию в стандартах достижения науки, техники и технологии, совместимость продукции, безопасность инноваций, а также позволяет исключить широкую дифференциацию, сосредоточить инвестиции и ресурсы на наиболее важных инновационных направлениях, задавать общее направление инноваций [15].

Стандарты обеспечивают контроль инновационной продукции и не допускают попадания на рынок некачественной или опасной продукции. Они являются элементом метрологического обеспечения инноваций и необходимы не только для осуществления технологического процесса создания инновационной продукции, но и для процесса измерения параметров такой продукции, а также обработки измерительной информации, достоверности и метрологической надежности всех измерений. Стандарты позволяют снизить расходы предприятий на разработку, создание и испытания инновационной продукции.

Эффективным инструментом ускорения работ по стандартизации в области инновационных технологий является утвержденный Росстандартом предварительный национальный стандарт — документ в области стандартизации, срок которого ограничен. Этот документ применяют для быстрого внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проверки на практике спорных решений, испытания нетрадиционных технологических процессов, освоения принципиально новых видов продукции.

Другим важным направлением в развитии стандартизации является гармонизация национальных стандартов с международными, региональными и луч-

шими национальными стандартами других стран, а также обеспечение качества и конкурентоспособности продукции, работ, услуг и т. д. Гармонизация стандартов — механизм повышения конкурентоспособности российских разработок, в том числе путем повышения их эффективности. Важно, что этот механизм позволяет российским компаниям выходить на европейский и международный уровень с собственными разработками.

В заключение отметим, что стандартизация имеет многовековую историю развития и является важным средством научно-технического прогресса.

Литература

1. *Основы стандартизации*. URL: <http://bourabai.ru/metrology/standard.htm> (дата обращения: 01.05.2016).
2. *Нефедов В.А., Фаюстов А.А.* Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособ. М.: ГУУ, 2014. 90 с.
3. *Николаева М.А., Лебедева Т.П.* История возникновения и развития стандартизации в России и за рубежом // Сибирский торгово-экономический журнал. 2015. № 2 (20). С. 86–89.
4. *Дьяконова Л.М., Иванов М.А.* История развития стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия. СПб.: СПбГАСУ, 2012. 103 с.
5. *Петрушевский Ф.Ф., Прозоровский Д.И.* Локоть, линейная мера // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Т. XVIII (34). СПб.: Издательское дело, 1896.
6. *Краткие сведения из истории метрологии, стандартизации, сертификации и их основные понятия*. URL: http://edulib.pgta.ru/els/_2012/100_12/Metrologiia1/1/html/g01_01.htm (дата обращения: 15.05.2016).
7. *Что такое бракераж и как организовать бракеражный контроль на предприятии?* URL: http://www.pitportal.ru/ru/samples_docs/6715.html (дата обращения: 18.05.2016).
8. *Левицкий В.С.* Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. 9-е изд., испр. М.: Высш. шк., 2009. 435 с.
9. *История стандартизации и метрологии*. URL: http://www.pompred.ru/ist_stand.php (дата обращения: 14.05.2016).
10. *Николаева М.А.* Контроль качества плодов и овощей в торговле. М.: Экономика, 1978. С. 4–8.
11. *Куликов В.П.* Стандарты инженерной графики: учеб. пособ. / 3-е изд. М.: ФОРУМ, 2011. 240 с.
12. *ГОСТ 2.051-2013. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения*. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/55715/> (дата обращения: 24.05.2016).
13. *Девина Л.А.* Стандартизация как залог формирования благоприятной среды для внедрения инновации. URL: <http://pef.e-m.ru/12/presentation/levina.pdf> (дата обращения: 14.05.2016).
14. *Емельянов С.Г., Кабанов В.А., Кужель С.С., Корольков И.А.* Теоретические основы и инструменты управления инновациями. Старый Оскол: ТНТ, 2015. 184 с.

15. Шолкин В.Г. «Стандартизация–инжиниринг» — инновационный путь развития // Стандарты и качество. 2014. № 1. С. 28–31.

Прокопьева Арина Сергеевна — студентка кафедры «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

Научный руководитель — Т.И. Маслова, ассистент кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

STANDARDIZATION EVOLUTION AND FUTURE LINES OF ITS DEVELOPMENT

A.S. Prokopeva

prokopeva_arina@bk.ru

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

Abstract

The paper gives a detailed account of the concepts "standard" and "standardization". We studied the standardization development from the ancient times to the present day. This work describes the role of standardization as a tool for competitiveness and efficiency of the partnership between the designer, manufacturer, supervisor, customer, and supplier. Moreover, we examined the interrelation between standards and innovation and identified the promising directions in standardization development

Keywords

Standard, standardization, standardization of methods, innovations

© Bauman Moscow State Technical University, 2016

References

- [1] Osnovy standartizatsii [Standardization fundamentals]. URL: <http://bourabai.ru/metrology/standard.htm> (accessed 01.05.2016)
- [2] Nefedov V.A., Fayustov A.A. Metrologiya, standartizatsiya i sertifikatsiya [Metrology, standardization and certification]. Moscow, GUU Publ., 2014. 90 p. (in Russ.).
- [3] Nikolaeva M.A., Lebedeva T.P. Initiation and progression history of standardization in Russia and abroad. *Sibirskiy trgovno-ekonomicheskoy zhurnal*, 2015, no. 2 (20), pp. 86–89 (in Russ.).
- [4] D'yakonova L.M., Ivanov M.A. Istoriya razvitiya standartizatsii, metrologii i podtverzhdeniya sootvetstviya [Initiation history of standardization, metrology and conformity assessment]. Sankt-Petersburg, SPbGASU Publ., 2012. 103 p. (in Russ.).
- [5] Petrushevskiy F.F., Prozorovskiy D.I. Lokot', lineynaya mera. Entsiklopedicheskiy slovar' Brokgauza i Efrona. T. XVIIIA (34) [Lokot', linear measure. Brokgauz and Efron encyclopedic dictionary. Vol. XVIIIA (34)]. Sankt-Petersburg, Izdatel'skoe delo Publ., 1896 (in Russ.).
- [6] Kratkie svedeniya iz istorii metrologii, standartizatsii, sertifikatsii i ikh osnovnye ponyatiya [Summary on history of metrology, standardization and certification and their basic terms]. URL: http://edulib.pgta.ru/els/_2012/100_12/Metrologiia1/1/html/g01_01.htm (accessed 15.05.2016) (in Russ.).
- [7] Chto takoe brakerazh i kak organizovat' brakerazhnyy kontrol' na predpriyatii? [What is quality inspection and the way to organize quality inspection control at the factory]. URL: http://www.pitportal.ru/ru/samples_docs/6715.html (accessed 18.05.2016) (in Russ.).
- [8] Levitskiy V.S. Mashinostroitel'noe cherchenie i avtomatizatsiya vypolneniya chertezhey [Mechanical drawing and automation of drawing works]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2009. 435 p. (in Russ.).
- [9] Istoriya standartizatsii i metrologii [Standardization and metrology history]. URL: http://www.pompred.ru/ist_stand.php (accessed 14.05.2016) (in Russ.).
- [10] Nikolaeva M.A. Kontrol' kachestva plodov i ovoshchey v trgovle [Quality control of fruits and vegetables in trading]. Moscow, Ekonomika Publ., 1978. pp. 4–8 (in Russ.).

- [11] Kulikov V.P. Standarty inzhenernoy grafiki [Engineering graphics standards]. Moscow, FORUM Publ., 2011. 240 p. (in Russ.).
- [12] GOST 2.051-2013. Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Elektronnyye dokumenty. Obshchie polozheniya [State standard 2.051-2013. Unified system for design documentation. General provisions]. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/55715/> (accessed 24.05.2016) (in Russ.).
- [13] Devina L.A. Standartizatsiya kak zalog formirovaniya blagopriyatnoy sredy dlya vnedreniya innovatsii [Standardization as a way to form friendly environment for innovation]. URL: <http://pef.e-m.ru/12/presentation/levina.pdf> (accessed 14.05.2016) (in Russ.).
- [14] Emel'yanov S.G., Kabanov V.A., Kuzhel' S.S., Korol'kov I.A. Teoreticheskie osnovy i instrumenty upravleniya innovatsiyami [Theoretical foundations and management tools for innovations]. Staryy Oskol, TNT Publ., 2015. 184 p. (in Russ.).
- [15] Sholkin V.G. "Standardization-engineering": innovative development path. Standarty i kachestvo, 2014, no. 1, pp. 28–31 (in Russ.).

Prokopeva A.S. — student of the Department of Innovative entrepreneurship, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

Scientific advisor — T.I. Maslova, Assistant of the Department of Engineering graphics, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.