Воробьев А.Л.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

E-mail: objekt-777@rambler.ru

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕЗ ДИСЦИПЛИНУ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ»

С ускорением научно-технического прогресса, глобализацией мирового рынка и стремительным развитием инновационных отраслей производства роль стандартизации, как одного из элементов технического регулирования, трудно переоценить. Знание принципов и методов стандартизации – обязательное условие при формировании и развитии профессиональных компетенций выпускников практически всех направлений подготовки и специальностей в странах, возглавляющих двадцатку рейтинга Глобального инновационного индекса. Вместе с тем, наблюдается полное «игнорирование» стандартизации как системы управления, как науки и, в конечном счете, как практической деятельности отечественной системе технического образования. Отсутствие элементарного понимания об основах стандартизации у будущих инженеров не позволяет им в полной мере реализовать в производстве весь накопленный до этого потенциал технических знаний. Таким образом, уже на этапе подготовки специалистов в областях высоких технологий мы проигрываем ведущим странам мира в качестве образования.

Автором были исследованы некоторые причины снижения качества инженерного образования в России, среди которых красной нитью просматривается отсутствие в современных образовательных стандартах высшего образования требований в области применения выпускниками принципов стандартизации в своей профессиональной деятельности. Соответственно при формировании основных образовательных программ разработчики (при отсутствии внешних требований) руководствуются исключительно своим собственным видением ситуации, что зачастую сводится к сохранению учебной нагрузки на выпускающей кафедре.

На основе проведенного анализа содержания большого количества учебных планов инженерных направлений подготовки в ведущих вузах страны мною выявлено, что у большинства разработчиков образовательных программ имеется слабое понимание необходимости владения выпускниками компетенциями в области стандартизации, поскольку по другому отсутствие в перечне дисциплин предметов, изучающих «Стандартизацию», назвать нельзя. На мой взгляд, такое недалекое отношение к формированию требований к результатам обучения в системе технического образования в области стандартизации, недопустимо и в значительной мере снижает экономическую эффективность производства впоследствии.

Ключевые слова: стандартизация, качество образования, учебные планы, система технического образования.

Vorob'ev A.L.

Orenburg state university, Orenburg, Russia

E-mail: objekt-777@rambler.ru

QUALITY MANAGEMENT OF THE TECHNICAL EDUCATION SYSTEM THROUGH THE DISCIPLINE «STANDARDIZATION»

With the acceleration of scientific and technological progress, globalization of the world market and the rapid development of innovative industries, the role of standardization, as one of the elements of technical regulation, is difficult to overestimate. Knowledge of the principles and methods of standardization is a prerequisite for the formation and development of professional competencies of graduates of almost all areas of training and specialties in countries leading the top twenty of the Global Innovation Index rating. At the same time, there is a complete “ignoring” of standardization as a management system, as a science, and, ultimately, as a practical activity of the national system of technical education. The lack of an elementary understanding of the basics of standardization among future engineers does not allow them to fully realize the full potential of technical knowledge accumulated before. Thus, already at the stage of training specialists in high technology, we are losing to the leading countries of the world as an education.

The author has investigated some of the reasons for the decline in the quality of engineering education in Russia, among which there is a red thread in the absence in modern educational standards of higher education of the requirements for graduates to apply the principles of standardization in their professional activities. Accordingly, in the formation of basic educational programs, developers (in the absence of external requirements) are guided exclusively by their own vision of the situation, which often boils down to maintaining the academic load at the graduating department.

Based on the analysis of the content of a large number of curricula in engineering areas of study at leading universities of the country, I found that most developers of educational programs have a poor understanding of the need for graduates to have competencies in the field of standardization, since there is no other subject that studies Standardization in the list of disciplines, can not be called. In my opinion, such a short-sighted attitude to the formation of requirements for learning outcomes in the technical education system in the field of standardization is unacceptable and significantly reduces the economic efficiency of production subsequently.

Key words: standardization, quality of education, curricula, technical education system.

Качество образования – важнейший показатель образовательного процесса, в связи с этим управление им становится приоритетным в административной работе любого вуза. Однако в статье речь пойдет именно о техническом образовании. Почему? Согласно статистическим данным большой процент выпускающихся инженеров выбирает работу не по приобретенной в вузе специальности, предпочитая более высокооплачиваемые рабочие места с быстрым карьерным ростом или не требующие сложных профессиональных навыков. Отдельную категорию представляют студенты, выбирающие обучение по техническим направлениям специальности по причине невысокого проходного балла или «для корочки». В результате многие инженерные должности становятся дефицитными на рынке труда [12].

Преобразование национальной системы технического образования – один из важнейших показателей рентабельности продукции во всех экономически развитых странах мира. В качестве примера можно привести деятельность Южной Кореи, бывшей в недалеком прошлом страной с многомиллиардным внешним долгом. Сегодня, как известно, это один из признанных лидеров среди государств, экспортирующий высококачественную наукоемкую продукцию [11, с. 4].

Отечественная образовательная система, демонстрирующая огромный потенциал и устойчивые перспективы развития, прошла не одну основательную проверку временем. Однако не будем умалчивать о ряде проблем, существующих в системе высшего образования, в частности технического, которые хотелось бы обозначить в рамках настоящей статьи.

Одной из первопричин несовершенства учебного процесса по подготовке дипломированных инженеров, по нашему мнению, является некорректное составление основных образовательных программ (ООП), являющихся ключевым документом, который определяет направление и систему процесса образования в вузе. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ГОС ВПО) до перехода российской системы высшего образования на кредитно-модульную систему организации обучения предусматривали требования к обязательному

минимуму содержания образовательных программ, в частности к перечню обязательных дисциплин и их основных разделов, подлежащих изучению, составлявших, так называемый, федеральный компонент ГОС ВПО [4].

При этом дисциплины национально-регионального компонента и дисциплины по выбору студента формировались самим вузом с учетом региональной, национально-этнической и промышленной специфики и имели долю нагрузки в общем объеме часов на ООП не более 20 процентов. Примерные основные образовательные программы, призванные упорядочить структуры ООП различных вузов и утвержденные учебно-методическими объединениями образовательных организаций (УМО), носят лишь рекомендательный характер. Но к сожалению, не по всем направлениям подготовки разработаны ООП, к тому же не все составители учебных планов строго придерживаются их рекомендаций [3].

Таким образом, представляется затруднительной реализация академической мобильности преподавателей и студентов даже в масштабах страны, поскольку выше изложенная ситуация с составлением учебных планов не дает возможности адекватного выстраивания процесса обучения.

Следующая причина несовершенства технического образования заключается в сокращении количества общеинженерных дисциплин и дисциплин, изучающих как само управление качеством, так и вопросы метрологического обеспечения, стандартизации.

Основой стойкого развития и долгосрочным активом для любых стран и регионов, всех отраслей промышленности, государственных и частных организаций является стандартизация, направленная на обеспечение безопасности производителей и потребителей, защиту населения от техногенных рисков и облегчения перехода к экологически ориентированной экономике. Одним из важнейших условий обеспечения эффективности высокотехнологичного производства, научных исследований и инновационных разработок, диагностики и лечения различных болезней, унификации учета энергетических ресурсов и материальных ценностей, нормирование условий безопасности труда и охраны окружающей среды, повышение оборо-

носпособности государства является системное использование принципов стандартизации. В результате, знание стандартов и умение их применять в различного рода деятельности выгодно для общества в целом и является необходимым условием для успешного ведения предпринимательской деятельности [6].

Очевидно, что только организации полноценного образования и обучения позволит добиться успехов в области стандартизации. Лицам, которые принимают решения на всех уровнях в государственной администрации и частном бизнесе, необходимо понимать экономические выгоды стандартизации, являющейся стратегически важным инструментом улучшения профессиональной подготовки специалистов и продвижения экономики и инноваций, создающей конкурентные преимущества каждого предприятия. Работники государственных структур и частного бизнеса должны знать о существовании и о структуре национальной системы сертификации и уметь правильно использовать актуальные стандарты для достижения максимальной эффективности и результативности труда.

Международной федерацией пользователей стандартов (IFAN) в 2014 году было опубликовано новое Руководство 4: «Образование и обучение в области стандартизации – Различные потребности для различных ролей» [15]. Так, таблица 1 наглядно демонстрирует степень необходимости знаний о стандартизации работников предприятия. Подавляющее большинство сотрудников компании, начиная от топ-менеджера и генерального директора и заканчивая маркетинговым и торговым агентом обязаны иметь общее представление о стандартизации и стандартах.

Так, например, согласно данным IFAN, высшее должностное лицо компании и топ-менеджмент должны иметь [8, 9]:

а) существенные знания о необходимости соответствия стандартам и регламентам (владеть в полной мере законодательными основами стандартизации), о стратегиях по стандартизации, о разработке корпоративных стандартов и системах управления компанией;

б) хорошие знания о том, как стандарты могут помочь устойчивому развитию (в контексте стратегии компании на мировом рынке), иными

словами, использование знаний опережающей стандартизации;

в) некоторое представление о методах разработки корпоративных стандартов, о воздействии на содержание стандартов с точки зрения стратегии компании,

Более фундаментальные знания в сфере стандартизации требуются от сотрудников других структурных подразделений, таких как: отдел стандартизации (что естественно), производства, продаж и реализации продукции.

Но, несмотря на возрастание роли стандартизации в современном мире, ее возможности в полной мере не реализуются по следующим причинам:

– невысокий уровень информированности в отношении эффективности стандартизации;

– полное отсутствие знаний о наличии необходимых в профессиональной деятельности стандартов или целой системы стандартов.

Еще одной причиной является недостаточная способность преобразовать знания в необходимые действия. Образование решает все эти проблемы. Это относится как к официальному образованию на различных уровнях (от средней школы до высшего учебного заведения) [3], так и к дополнительному профессиональному обучению [6].

Во всех странах мира стандартизация входит в перечень дисциплин образовательных программ по инженерно-техническим направлениям подготовки. Так, например, «Восточноазиатские тигры» и Китай, которые на сегодняшний момент демонстрируют самый высокий уровень развития экономики, в высших учебных заведениях страны многократно увеличили количество обязательных курсов по стандартизации [4].

В Советском Союзе также была развита подготовка специалистов в области стандартизации, в этом случае крайне эффективно действовала специальная система государственной поддержки обучения по вопросам стандартизации при Госстандарте СССР, причем не только специалистов, напрямую связанных со стандартами и нормативными документами, но и всего персонала инженерно-технического направления.

Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования

(ГОС ВПО) до перехода российской системы высшего образования на кредитно-модульную структуру подготовки предусматривали требования к обязательному минимуму содержания ООП, в том числе и к перечню обязательных дисциплин и их основных разделов, подлежащих изучению. При этом ГОС ВПО по всем инженерным специальностям и значительной части социально-экономических направлений подготовки предусматривали в обязательном порядке изучение дисциплин, содержащих модуль по стандартизации.

С вступлением в силу новых Федеральных государственных образовательных стандартов

высшего образования (ФГОС ВО) требования к перечню обязательных дисциплин ограничиваются только пятью наименованиями: философия, иностранный язык, история, безопасность жизнедеятельности и физическая культура и спорт. Все остальные требования к содержанию образовательной программы ограничиваются набором компетенций, которые должны быть сформированы у будущих выпускников, без каких-либо рекомендаций по реализации этих компетенций в конкретной дисциплине.

В ноябре 2012 г. рабочей группой № 6 Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) по политике в области стандартизации

Таблица 1 – Необходимость в знаниях в области стандартизации различных структур организации

Функции на производстве	Знания в области стандартизации									
	Законодательную основу стандартизации	Процесс идентификации стандартов	Интеграция требований соответствующих стандартов в бизнес-процессы	Использование опережающей стандартизации	Интеграция в системы управления	Соответствие продукции стандартам		Разработка корпоративных стандартов		Бизнес-аналитика в области стандартизации
						Характеристики	Методы	Характеристики	Методы	
Ген. директор, топ-менеджер	***			**	***	***		***	*	
Отдел кадров	*		***							
Маркетинговая служба	***	*	*		***	**		**	**	**
Отдел по продажам	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Конструкторское бюро, инновационный сектор		*	**	**	**	***		**	**	*
Метрологическая служба			**		**	***	***	**	**	*
Отдел снабжения		**		**	**					*
Производство	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Отделы: менеджмента качества, экологического менеджмента, безопасности труда и т. д.			**	**	**	***				*
Отдел стандартизации	***	***	**	**	**	**	**	**	**	**

*** – Значительные знания; ** – Хорошие знания; * – Некоторое понимание

Таблица 2 – Содержание учебных планов дисциплин с основами стандартизации

Уровень образования	Всего программ	Количество программ, в перечне дисциплин которых есть «Стандартизация»			
		по всем направлениям		из них по инженерно-техническим направлениям подготовки	
		всего	%	всего	%
Бакалавриат	348	58	16,6	51 из 249	20,4
Специалитет	26	8	30,7	7 из 18	38,8
Магистратура	293	29	9,9	18 из 198	9,1

и сотрудничества по вопросам нормативного регулирования было проведено международное рабочее совещание на тему «Включение вопросов стандартов в учебные программы», в нем приняли участие около 100 делегатов из 20 стран. Делегаты в свою очередь являлись представителями органов государственной власти, органов по стандартизации, международных организаций, научного сообщества, а также бизнеса. Участниками был отмечен возрастающий спрос на специалистов со знаниями стандартов и, в то же время, отмечено, что в регионе ЕЭК ООН существует мало программ по вопросам стандартизации [15].

В результате обсуждений рабочей группой была принята пересмотренная рекомендация «Образование по вопросам стандартизации», подчеркивающая необходимость продвижения и преподавания стандартизации через разработку согласованных подходов и исходя из существующих национальных передовых практик.

В частности, некоторые рекомендации призывают государства стимулировать:

а) включение предмета «Стандартизация» в программы учебных заведений, особенно университетов, для студентов научно-технических направлений подготовки, а также социально-экономических;

б) профессиональную подготовку и переподготовку специалистов в области стандартизации, включая сотрудников органов, ответственных за торговлю и таможенную;

в) использование профессионального опыта, а также учебных материалов, доступных в национальных, региональных и международных учреждениях.

Какова же ситуация с изучением основ стандартизации на сегодняшний день в наших вузах? Проведенный анализ содержания учебных планов обучающихся различных вузов,

утвержденных за последние три года показал «плачевную» картину (таблица 2).

Как видим в таблице, 30 % программ специалитета (по инженерно-техническим направлениям подготовки только 7 из 18 программ) в учебном плане имеют дисциплину по стандартизации. Бакалавриат и магистратура представлены не столь радужно. По инженерно-техническим направлениям подготовки бакалавриата процент программ, содержащих дисциплину «Стандартизация», едва превышает 20. Аналогичная ситуация и с образовательными программами по направлениям магистратуры. Тут из 198 инженерных профилей подготовки, только 18 образовательных программы предусматривают изучение дисциплины стандартизация.

Выводы

Динамичный характер стандартизации, отражающей постоянно изменяющийся уровень научно-технического прогресса, не позволяет рассматривать дисциплину «Стандартизация» как факультативную или дисциплину по выбору. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) технических направлений подготовки всех уровней образования в обязательном порядке должны содержать профессиональные компетенции, направленные на формирование навыков использования прогрессивных методов стандартизации в своей профессиональной деятельности. В свою очередь, образовательные программы, реализующие требования этих ФГОС, должны обеспечивать мультидисциплинарную наполняемость стандартизации для более полной реализации её возможностей в различных сферах и направлений деятельности.

Мы предлагаем включать во все федеральные государственные стандарты высшего обра-

зования (которые по своей сути сами являются элементами стандартизации) инженерных направлений подготовки (хотя, как показано выше, все управленческие отделы и юридические службы должны обладать представлениями в области стандартизации) общепрофессиональную компетенцию: «способность обеспечить правильность выполнения пунктов стандартов

и других документов по стандартизации в рамках своей профессиональной деятельности». Формирование подобной компетенции у выпускников технических направлений позволит развить способность у будущих специалистов быстро находить решения любых профессиональных задач используя наилучшие имеющиеся мировые практики.

13.05.2018

Список литературы:

1. Баширова, Е.В. Формирование профессиональных компетенций в области стандартизации и метрологического обеспечения производства будущего инженера: автореф. дис. канд. пед. наук / Е.В. Баширова. – Екатеринбург, 2011. – 25 с.
2. Букин, Л.Л. Управление качеством профессионального образования: анализ инновационного опыта / Л.Л. Букин, Н.М. Космачева // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина — СПб.: ЛГУ имени А.С. Пушкина. — С. 142–146.
3. Воробьев А.Л. Место дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в структуре транспортного образования / А.Л. Воробьев // Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры»; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2018. – С. 1413–1416.
4. Воробьев А.Л. Проблемы и пути совершенствования подготовки инженеров по вопросам метрологии, стандартизации управления качеством [Электронный ресурс] / А.Л. Воробьев, И.В. Колчина, В.А. Лукоянов // Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры»; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2015. – С. 210–212. – Режим доступа: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf11/s3.pdf
5. Воробьев, А.Л. Особенности разработки программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области метрологии и метрологического обеспечения [Электронный ресурс] / А.Л. Воробьев, Л.Н. Третьяк // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – С. 406 – 410. – Режим доступа: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf12/s3.pdf
6. Воробьев, А.Л. Роль знаний о качестве в структуре инженерного образования [Электронный ресурс] / А.Л. Воробьев, В.А. Лукоянов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург.гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – С. 219 – 221. ISBN 978-5-4417-0309-3. – Режим доступа: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf10/s2.pdf.
7. Воронин, Г.П. Качество - одна из составляющих развития экономики / Г.П. Воронин // Стандарты и качество. – 2000. – №1. – С. 3–5
8. Кузьмин, С.И. Знание – сила стандартов / С.И. Кузьмин // Стандарты и качество. – 2016. – № 8. – С.50 – 53.
9. Кузьмин, С.И. Знание – сила стандартов / С.И. Кузьмин // Стандарты и качество. – 2016. – № 9. – С.52 – 55.
10. Маркин, Н.П. Знание о качестве – необходимое условие успешного развития общества / Н.П. Маркин, Т.А. Салимова // Интеграция образования. – 1999. – №2. – С. 4-7.
11. Обзор зарубежных систем технического и профессионального образования [Электронный ресурс] / Под ред. С. Бурбаевой. – Астана: Республиканский научно-методический центр развития технического и профессионального образования и присвоения квалификации, 2012. – 66 с. – Режим доступа: http://ospro-ural.ru/upload/iblock/53d/obzor_zarubezhnykh_sistem_tipo.pdf
12. Развитие инженерного образования и его роль в модернизации [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический журнал «Аккредитация в образовании». – Режим доступа http://akvobr.ru/razvitie_inzhenernogo_obrazovaniya_ego_rol_v_modernizacii.html.
13. Фомин, В.Н. Необходимый минимум знаний о качестве для менеджера [Электронный ресурс] / В.Н. Фомин // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 1. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/management/2000-1/12.shtml>.
14. Щурин, К.В. Научно-образовательные аспекты управления качеством продукции и услуг на примере кафедры метрологии, стандартизации и сертификации ОГУ [Электронный ресурс] / К.В. Щурин, А.Л. Воробьев // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры»; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С. 662 – 665. – Режим доступа: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf9/s5.pdf.
15. IFAN guide «Education and Training about Standardization: Different needs for different roles» [Электронный ресурс]. – Guide 4: 2014. – Режим доступа: <http://www.ifan.org/IFAN-GUIDE%204-Education-2014-09.pdf>.

References:

1. Bashirova E.V. Formation of professional competencies in the field of standardization and metrological support of the production for a future engineer. Extended abstract of candidate's thesis. Ekaterinburg, 2011, 24 p.
2. Bukin L.L., Kosmacheva N.M. Quality management of professional education: analysis of innovative experience. Vestnik LGU im. A.S. Pushkina [Bulletin of Leningrad State University after A.S. Pushkin], 2012, no. 4. T.6, pp. 142-146.
3. Vorobev A.L. Place of discipline «Metrology, standardization and certification» in the structure of transport education. Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) [University complex as a regional center of education, science and culture. Proc. All-Russian Scientific and Methodological Conference (with international participation)]. Orenburg, 2018, pp. 1413-1416.
4. Vorobev A.L., Kolchina I.V., Lukoyanov V.A. Problems and ways to improve the education of engineers in metrology, standardization and quality management. Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy

- konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) [University complex as a regional center of education, science and culture. Proc. All-Russian Scientific and Methodological Conference (with international participation)]. Orenburg, 2015, pp. 210-212
5. Vorobev A.L., Tretyak L.N. Features of the development of continuing education programs and professional retraining in the field of metrology and metrological support. Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) [University complex as a regional center of education, science and culture. Proc. All-Russian Scientific and Methodological Conference (with international participation)]. Orenburg, 2016, pp. 406-410.
 6. Vorobev A.L., Lukoyanov V.A. The role of quality knowledge in the structure of engineering education. Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) [University complex as a regional center of education, science and culture. Proc. All-Russian Scientific and Methodological Conference (with international participation)]. Orenburg, 2014, pp. 219-221.
 7. Voronin G.P. Quality is one of the components of economic development. Standarty i kachestvo [Standards and Quality], 2000, no. 1, pp. 3-5.
 8. Kuzmin S.I. Knowledge is the power of standards. Standarty i kachestvo [Standards and Quality], 2016, no. 8, pp. 50-53.
 9. Kuzmin S.I. Knowledge is the power of standards. Standarty i kachestvo [Standards and Quality], 2016, no. 9, pp. 52-55.
 10. Markin N.P., Salimova T.A. Knowledge of quality is a prerequisite for the successful development of society. Integraciya obrazovaniya [Education Integration]. 1999, no. 2, pp. 4-7.
 11. Burbaeva S. Obzor zarubezhnyh sistem tekhnicheskogo i professional'nogo obrazovaniya [Overview of foreign systems of technical and vocational education]. Astana, Republican Scientific and Methodological Center for the Development of Technical and Vocational Education and Qualification, 2012. 66 p.
 12. Razvitie inzhenerenogo obrazovaniya i ego rol' v modernizacii. Sait zhurnala «Akkreditaciya v obrazovanii» [The development of engineering education and its role in modernization. The site of the journal «Accreditation in Education»] Available at: https://akvobr.ru/razvitie_inzhenerenogo_obrazovaniya_ego_rol_v_modernizacii.html. (Accessed 22 April 2018).
 13. Fomin V.N. The necessary minimum knowledge of quality for the manager. Menedzhment v Rossii i za rubezhom [Management in Russia and abroad]. 2000. vol. 1. Available at: <http://www.cfin.ru/press/management/2000-1/12.shtml>. (Accessed 22 April 2018).
 14. Shchurin K.V., Vorobev A.L. Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) [University complex as a regional center of education, science and culture. Proc. All-Russian Scientific and Methodological Conference (with international participation)]. Orenburg, 2013, pp. 662-665.
 15. Education and Training about Standardization: Different needs for different roles. Guide 4: 2014. The site of International Federation of Standards Users. Available at: https://www.ifan.org/Final_Paris_IFAN%20Guide%204_V1.pdf. (Accessed 22 April 2018).

Сведения об авторе:

Воробьев Андрей Львович, заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации транспортного факультета Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент
E-mail: objekt-777@rambler.ru

460018, г. Оренбург, пр. Победы 13, корп. 4, ауд. 4405.