

## ИНТЕГРАЦИЯ НОРМ И ТРЕБОВАНИЙ

© 2015

**Е.С. Клочкова**, кандидат филологических наук, доцент Гуманитарного института Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург (Россия)  
**И.П. Васильева**, аспирант кафедры «Производство летательных аппаратов и управление качеством в машиностроении» Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет), Самара (Россия)

**Ключевые слова:** норма; стандарт; теория множеств; интеграция стандартов; FMEA.

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы интеграции норм и стандартов. Как известно, стандарт и норма отвечают на вопрос «как делать?», но в современных условиях в связи с увеличением скорости изменений в организации необходимо также сохранять информацию о том, по каким причинам была установлено то или иное требование или та или иная норма. Разработка подходов к методике накопления такой информации и управлению ей является на сегодняшний день актуальной задачей. В современном мире организация должна адаптировать свою деятельность под множество требований нормативного характера, что приводит к необходимости их комбинации или интеграции. В статье предложена модель интеграции на основе теории множеств. Рассматриваются четыре типа взаимодействия норм: объединение, пересечение, дополнение и отрицание – и дается характеристика каждого типа с точки зрения возможности интеграции. При решении конфликтов норм, в случае когда их требования противоположны, необходимо анализировать причины установления норм и области их применения. В статье рассматриваются этапы становления нормы и проводится их анализ с помощью метода FMEA. В частности, этот метод применяется для анализа последствий нарушений норм. Моделирование взаимодействия и развития норм показывает, что имеет место наследие норм различными производственными системами, таким образом, норма может стать культурной традицией.

**Постановка проблемы.** Любой стандарт и даже закон отвечает на вопрос «как делать?» [1–4], но в современных условиях деятельности организаций, когда кроме процессов (проектирование, производство, ввод в эксплуатацию и др.) действуют еще и проекты (оцифровка конструкторско-технологической документации, внедрение бережливого производства и т. д.), повышающие динамику изменений организации, необходимо сохранять информацию о том, почему была установлена та или иная норма. Данная необходимость продиктована высокими требованиями как к скорости изменений, так и к их качеству. Установлено, что понимание причин, определяющих норму, сокращает время внедрения изменений в среднем на 30 %, что для реализации проектов крайне важно.

Разработка подходов к сохранению такой информации, или, говоря языком стандартов серии ISO 9000, постановка под управление данной информации [5–9], является важной и актуальной задачей сегодня.

**Модели интеграции требований на основе теории множеств.** При написании нормативных документов организации, в случае когда необходима интеграция нескольких требований международных стандартов или

иных нормативных актов или требований потребителя, можно проиллюстрировать взаимодействие норм, используя теорию множеств (в том числе нечетких) (таблица 1).

Такая иллюстрация позволяет утверждать, что существует четыре типа взаимодействия норм при их интеграции: объединение, пересечение, дополнение и отрицание. Причем в условиях взаимодействия типа дополнения и отрицания интеграция норм либо не нужна, либо невозможна. Отрицание часто возникает, как и показано в примере, при взаимодействии требований различных государств, например, известен случай несоответствия норм при подаче трапа самолета. Причем на практике сотрудникам отделов, занимающихся вопросами стандартизации, приходится все «конфликты» норм наследовать в документы следующего уровня [10–13]. В итоге получается 100 % нарушение требований нормативного документа. Разрешение таких конфликтов возможно только в случае, если известны причины установления нормы [14–17]. Когда будут известны причины, станет возможным определить приоритеты и ситуации (области применения) работы той или иной нормы.

Таблица 1. Анализ взаимодействия норм

Типы взаимодействия норм	Иллюстрация	Формула	Пример из стандартизации
Объединение	Если $A = \{1,2,4\}$ , $B = \{3,4,5,6\}$ , то $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6\}$	$C = A \cup B$	<i>Наиболее распространенная ситуация.</i> Интегрированная система менеджмента соответствует как требованиям ISO 9001, так и, например, ISO 14000.
Пересечение	Если $A = \{1,2,4\}$ , $B = \{3,4,5,2\}$ , то $A \cap B = \{2,4\}$	$C = A \cap B$	Требование 1. Поставка автозапчастей может быть партиями к 5 или 25 числу каждого месяца. Требование 2. Информацию об уровне качества изделий предоставлять 5 или 25 числа. Решение. Изготавливать к 25 числу.
Дополнение	$A = \{1,2,4\}$ , $B = \{1,2,4\}$	$A = B$ $B = A$	<i>Наиболее согласованная ситуация.</i> Требования различных стандартов в отношении одной нормы совпадают.
Отрицание	Если $A = \{1,2\}$ , $B = \{3,4,5\}$	$A \Delta B$	<i>Наиболее конфликтная ситуация.</i> Для оценки прочности технологических трубопроводов в США используется стандарт ASME B31.3, а в России – СА 03-003-07. Подходы к оценке прочности в этих стандартах имеют существенные отличия [10].

*Модель взаимодействия и развития норм.* Если мы говорим о наследии норм, можно провести аналогию этого процесса с наследием генов в природе. Разработка и применение новых норм всегда связана как с попыткой разорвать некоторый хаос, так и с произвольным (продуманным) или с произвольным (непродуманным) новым состоянием равновесия системы [18–21], т. е. введение новой нормы меняет производственные отношения. Для применения моделей необходима интерпретация следующих понятий. Рождение нормы – стандартизация нового вида деятельности или новой продукции. Прогресс нормы – развитие и распространение нормы, уточнение связей с другими требованиями. Регресс нормы – сокращение объемов применения или перевод в необязательные требования. Конкуренция нормы – ситуация, возникающая в случае «отрицания» (конфликта) нескольких требований. Гомеостаз нормы – равновесное взаимодействие с другими требованиями.

Пусть  $k_1(S)$  – коэффициенты прироста энтропии в системе,  $L_1(S, n)$  – функция реакции системы на возникшую проблему,  $k_2(S, n)$  – функция, показывающая реакцию на вмешательство новой нормы,  $L_2(n)$  – коэффициент амортизации наследия. Зависимость  $L_1(S, n)$  от  $n$  связана с тем, что темп убытия энтропии связан нелинейно с наследием в силу ограниченности ресурсов системы, а значит, и наследия. При увеличении наследия скорость убытия энтропии должна замедляться, но она не может быть отрицательной. Темп  $k_2(S, n)$  также предлагается сделать зависящим от наследия, так как темп роста наследия зависит не только от проблем, стоящих перед системой, но и от уровня наследия. Эти функции непрерывны и определены на положительной полуоси  $n, S \geq 0$ . Рассмотрим следующую модель:

$$\begin{aligned} dS/dt &= k_1(S) S - L_1(S, n) n, \\ dn/dt &= k_2(S, n) S - L_2(n) n. \end{aligned}$$

Опишем эту модель в предположениях.

1) Наследие – это результат работы системы в процессе решения производственных проблем, и коэффициент прироста наследия  $k_2(S, n)$  зависит от энтропии и наследия, которым располагает система. Наследие убывает за счет регресса и конкуренции, убытие пропорционально объему наследия с коэффициентом  $L_2(n)$ , зависящим только от наследия.

2) Прирост энтропии равен росту числа производственных проблем с темпом прироста  $k_1(S)$ , зависящим только от энтропии. Уменьшение энтропии достигается решением проблем с некоторым коэффициентом, зависящим от уровня хаоса и наследия, которым располагает система  $L_1(S, n)$ .

3) Для состояний типа «Рождение» и «Прогресс» частные производные функции реакции на вмешательство удовлетворяют неравенствам  $dk_2/dS > 0$ ,

$k_2(0, n) \leq 0 < k_2(\infty, n)$ , так как нулевой уровень энтропии подразумевает отсутствие проблем, а значит, наследие не изменяется или убывает. Темп прироста наследия монотонно возрастает с возрастанием энтропии, переходя от отрицательных значений (в случае когда при рождении нормы вообще никакого наследия не было) к положительным величинам. Для систем типа «Конкуренция»  $L_1(S, n) < 0$  при  $S > 0, n > 0; L_1(0, n) = 0$  и  $L_1(S, 0) = 0$ . Для систем типа «Регресс» функция реакции  $L_1(S, n) > 0$  при  $S > 0$ . Для системы «Гомеостаз»  $L_1(S, n) = 0$ .

Если показать решения моделей [22], то в результате мы приходим к выводу, что с течением времени произойдет гибель системы, но с сохранением части наследия, т. е. часть разработанных норм после гибели производственной системы будет унаследована новой производственной площадкой [23; 24]. Так, например, норма может перейти из технологической в корпоративную.

*ФМЕА для определения причин и последствий потенциальных нарушений норм.* Итак, на этапе «рождения» нормы она нацелена на формирование нового условия равновесия; это равновесие и является одновременно и целью, и причиной разработки нормы. Фиксация причины является важной с точки зрения понимания, когда и как следует изменять норму. Тогда можно воспользоваться известным приемом – построением таблиц ФМЕА (таблица 2).

Срок отмены нормы или ее пересмотра всегда должен быть связан с изменениями причин определения нормы (как в данном примере с укладкой новой полосы), а не с другими факторами, т. е. жизненный цикл нормы, а точнее, срок ее использования определяет причина, по которой она была установлена.

*Методика оценки возможности интеграции норм.* Интеграция норм, как видно выше, – сложная задача, и необходима большая предварительная работа. Продемонстрируем алгоритм интеграции нормативных требований (рис. 1).

Под формированием метаязыка подразумевается работа по оценке терминологических баз двух документов и разработке обобщающего глоссария, который будет понятен производственной системе. Целью построения статистико-лингвистической системы является получение моделей стандартов в цифровой форме, когда каждому требованию соответствует число, которое отражает значимость требования. Данная модель позволит оценить приоритеты интегрируемых стандартов.

К сожалению, следует отметить, что не все стандарты могут быть интегрированы. Необходимо признать, что существуют ситуации, когда одновременное применение различных требований недопустимо, чаще всего это связано с конфликтом методов оценки, например, прочностью или других расчетов.

Таблица 2. Применение ФМЕА

Причины определения нормы	Описание нормы	Нарушения	Причины нарушений	Последствия	$S^*O^*D =$ ПЧР (приоритетное число риска)
Недопустимый уклон полосы	Запрещено устанавливать транспортный самолет в зимний период времени на восточной стороне	Размещение	<i>Человеческий фактор:</i> смена диспетчеров; нарушение. <i>Факторы системы управления:</i> отсутствие автоматизированной системы управления диспетчерской службой; перегруженность персонала; отсутствие рабочей базы норм	Аварийная ситуация. Задержка рейса	$10^*1^*10 = 100$ . $S$ – оценка значимости последствия; $O$ – оценка частоты возникновения; $D$ – оценка сложности обнаружения

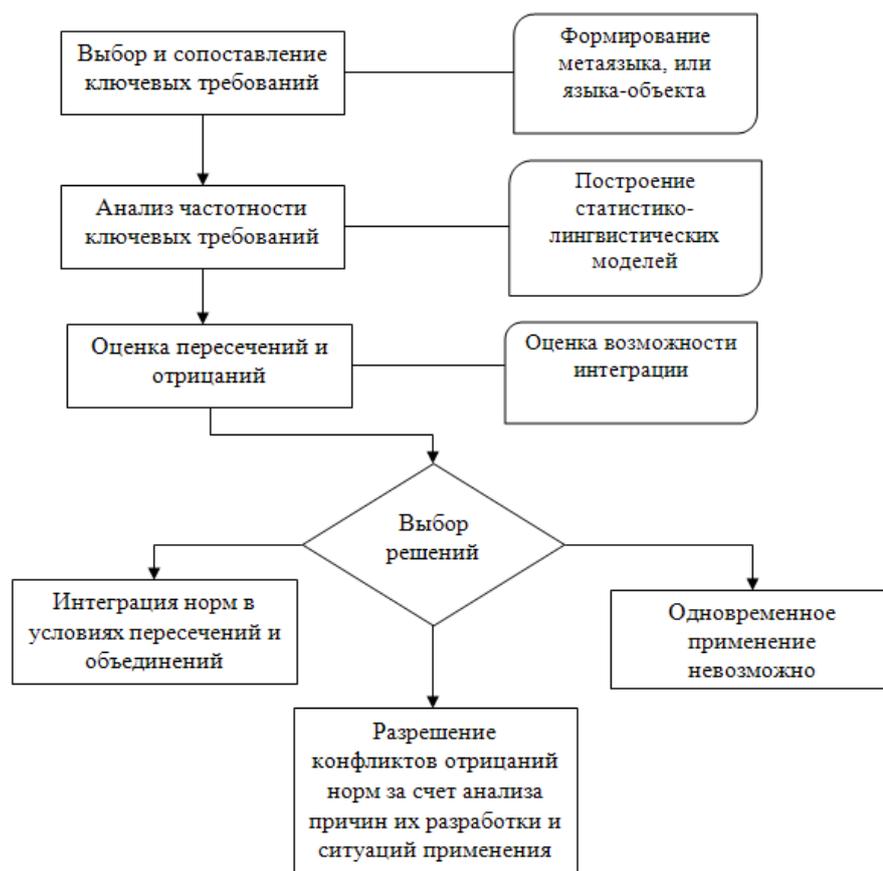


Рис. 1. Алгоритм интеграции нормативных требований

*Итоги работы.* В данной работе показано, что при решении задач современной стандартизации, связанных с интеграцией нескольких нормативных актов, возникают четыре типа взаимодействия норм (объединение, пересечение, дополнение, отрицание). При решении конфликтов норм, в случае когда их требования противоположны, необходимо анализировать причины установления норм и области их применения. Для понимания последствий нарушений норм можно использовать ФМЕА. Для детального анализа возможности интеграции необходимо построение статистико-лингвистической модели нормативных документов. Моделирование взаимодействия и развития норм показывает, что имеет место наследие норм различными производственными системами, таким образом, норма может стать культурной традицией.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клочкова Е.С. Повтор как средство создания референциальной структуры гипертекста // Вестник Самарского государственного университета. 2008. № 63. С. 46–54.
2. Клочков Ю.С., Клочкова Е.С., Васильева И.П., Дементьев С.Г., Васильева Т.С. Подход к оценке уровня сопротивления персонала внедрению стандартов на основе анализа частотности ключевых слов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2015. № 3-2 (33-2). С. 199–203.
3. Клочков Ю.С. Анализ производимого качества бизнес-процессом // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 70-й юбилейной Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2012 года. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. С. 302–303.
4. Клочков Ю.С. Элемент планирования в системах качества // Традиции и инновации в строительстве и ар-

хитектуре: материалы 70-й юбилейной Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2012 года. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. С. 303–304.

5. Рыжаков В.В., Рыжаков М.В., Клочков Ю.С., Холуденева А.О. Менеджмент качества продукции на основе соотношения «стоимость-качество» в приложениях // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. № 3 (25). С. 251–255.
6. Клочков Ю.С. Построение карт процессов системы менеджмента качества с высокой долей самоорганизации // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12, № 4-4. С. 845–848.
7. Клочков Ю.С. Оценка качества процессов систем менеджмента качества с учетом скрытого потребителя // Вестник Московского авиационного института. 2010. Т. 17, № 6. С. 25.
8. Клочков Ю.С. Применение метода постоянного улучшения на основе цикла PDCA // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. 2010. № 12 (54). С. 124–132.
9. Клочков Ю.С. Прогнозирование состояния технологического процесса // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. 2010. № 12 (54). С. 133–135.
10. Магалиф В., Матвеев А. Сертификация или профанация // CADMASTER. 2012. № 3. С. 24–25.
11. Клочков Ю.С. Механизм управления устойчивостью системы «потребитель-изготовитель-аутсорсер» // Московское научное обозрение. 2010. № 4. С. 21–25.
12. Клочков Ю.С. Оценка доли и уровня самоорганизации в процессах систем менеджмента качества // Вестник торгово-технологического института. 2010. № 3. С. 32–35.
13. Буткевич Р.В., Клочков Ю.С., Яницкая Т.С., Ярыгин С.А. Методические основы количественного оценивания технологических процессов // Известия

- Самарского научного центра Российской академии наук. 2005. Т. 7, № 2. С. 456–463.
14. Wilson A., Thomas J. Semantic annotation // Linguistic Information from Computer Texts. 1997. № 1. P. 55–65.
  15. Oakes M. Statistics for Corpus Linguistics. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1998. 208 p.
  16. Doyle M. From change novice to change expert: Issues of learning, development and support // Personnel review. 2002. № 31 (4). P. 465–481.
  17. Dunphy D., Stace D. The strategic management of corporate change // Human Relations. 1993. № 46 (8). P. 905–918.
  18. Grundy T. Managing Strategic Change. London: Kogan Page, 1993. 427 p.
  19. Tribble C. Genres, keywords, teaching: towards a pedagogic account of the language of project proposals. In rethinking language pedagogy from a corpus perspective. Frankfurt: Peter Lang, 2002. 367 p.
  20. Karapetrovic S. Strategies for the integration of management systems and standards // The TQM magazine. 2003. Vol. 14, № 1. P. 61–67.
  21. Oliveira Matias J.C., Coelho D.A. The integration of the standards systems of quality management, environmental management and occupational health and safety management // International journal of production research. 2002. № 40 (15). P. 3857–3866.
  22. Кузнецов С.Б. Моделирование взаимодействия энтропии и наследия этноса // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 11-3 (30). С. 111–115.
  23. Karapetrovic S., Jonker J. Integration of standardized management systems: Searching for a recipe and ingredients // Total quality management & business excellence. 2003. № 14 (4). P. 451–459.
  24. Wilkinson G., Dale B.G. Models of Management System Standards: A Review of the Integration Issues // International journal of management reviews. 1999. № 1 (3). P. 279–298.

### INTEGRATION OF NORMS AND REQUIREMENTS

© 2015

*E.S. Klochkova*, PhD (Philology), Associate Professor of the Institute of Humanities  
*Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg (Russia)*  
*I.P. Vasilyeva*, postgraduate student of Chair “Aircraft construction and quality management  
in mechanical engineering”

*S.P. Korolev Samara State Aerospace University (National Research University), Samara (Russia)*

*Keywords:* norm; standard; theory of sets; integration of standards; FMEA.

*Abstract:* The paper studies the issue of integration of norms and standards. It is widely known that a standard or a norm answers the question “How to do?”; however in the modern world, increased rate of changes in an organization results in the necessity to store information about the reasons that have caused introduction of a certain requirement or norm. Development of methods for collecting and managing such information is an important task nowadays. A modern organization has to adapt its activities to numerous normative requirements, in its term it leads to the necessity to combine or integrate them. The authors suggest a model for standard integration based on the theory of sets. Four types of norms interaction are described (fusion, crossing, addition and negation) and possibility for integration is discussed for each type. When norms are in conflict and their requirements are contradicting, we should analyze the reasons for introduction of these norms and areas of their application. The work discusses stages for establishing a norm and analyzes them through application of FMEA method. In particular, this method is used to analyze the consequences of breaking norms. Models of norms interaction and development show that there is a process of norm inheritance by different manufacturing systems so that a norm can develop into a tradition.