

УДК 658.6

DOI: 10.12737/article_5a02fa0e71df72.29309127

В.В. Мирошников, Н.М. Борбаць, Г.В. Ефимова

МЕТОДИКА СОВМЕСТНОЙ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И РИСКОВ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Рассматривается проблема совместного управления возможностями и рисками процессов системы менеджмента качества на основе применения информационной технологии оценки процессов. Предлагается методика совместной оценки возможностей и рисков, практическое применение

которой иллюстрируется на примере процесса закупок на машиностроительном предприятии.

Ключевые слова: менеджмент качества, риски, возможности, процессы, информационная технология, закупки.

V.V. Miroshnikov, N.M. Borbats, G.V. Yefimova

JOINT ASSESSMENT PROCEDURE OF CAPABILITIES AND RISKS IN PROCESSES OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

With the purpose of the fulfillment of RSS R ISO 9001-2015 there is offered a procedure of a joint assessment of capabilities and risks in processes of the quality management system on the basis of information technology application according to RSS R ISO/IEC 15504-2009. This procedure includes methods for measuring process capabilities and the analysis of risks connected with the process. The application of the procedure is shown by the example of the process quality

in the inventory holdings purchase for basic production at an engineering enterprise. The application of the procedure offered in quality management allows carrying out a more precise assessment of processes at the expense of the differentiated definition of potentialities of sub-processes and operations of a process taking into account its efficiency.

Key words: quality management, risks, capabilities, processes, information technology, purchases.

Введение

Одним из новых концептуальных требований международного стандарта ISO 9001 версии 2015 года является определение при планировании в системе менеджмента качества (СМК) рисков и возможностей, подлежащих рассмотрению для обеспечения уверенности в том, что намеченные результаты в рамках СМК могут быть достигнуты, увеличения желаемого и уменьшения или предотвращения нежелательного влияния, а также достижения улучшения [1].

Данное требование основано на том, что риск представляет собой вероятное событие, которое может оказывать как положительный (возможность), так и отрицательный эффект (угроза) на достижение целей организации. Кроме того, некоторые риски могут иметь как положительный, так и отрицательный эффекты одновременно. Таким образом, менеджмент рисков предполагает управление не только рисками, но и возможностями, под которыми понимается способность объекта получить

выход, соответствующий требованиям к этому выходу.

Однако практически вся литература на эту тему посвящена исключительно рискам, то есть неблагоприятным исходам. При этом полностью игнорируется возможная актуализация благоприятных исходов, т.е. возможностей [2]. Тем самым неявно принимается позиция крайнего пессимизма, при котором принятие решения должно ориентироваться исключительно на выбор из худшего. Однако пессимистический подход не согласуется с действительными мотивами при принятии различных решений, в том числе и управленческих. Человек осуществляет тот или иной вид деятельности прежде всего потому, что надеется на достижение поставленных целей и получение желаемых для себя результатов. Другими словами, субъект управления, предпринимая свою активность, думает прежде всего об успехе своего начинания, то есть о возможностях, игнорируя зачастую потенциальные пре-

пятствия и препоны на его пути, то есть риски. В то же время научно обоснованным может быть только такое решение, которое принимается на основании анализа как возможных неудач, или рисков, так и успешной реализации запланированных результатов, то есть возможностей [2].

Определение основных понятий и терминов

Природа риска и возможностей не может быть раскрыта без понимания присущих миру неопределённости и непредсказуемости будущего [6]. Неопределённость как самосостояние открытых сложных систем является первоосновой развития представлений о рисках и их влиянии на организационно-экономические субъекты и объекты. Несомненно, что принятие любых управленческих решений сопряжено с воздействием неопределённости. Это обстоятельство делает данную научную категорию важным понятием менеджмента качества.

В связи с изложенным в предлагаемой методике используются следующие определения терминов:

Риск – влияние неопределённости на достижение цели [4].

Измерение возможностей процесса

Возможности процесса определяем по схеме (рис. 1), позволяющей оценить возможности от самых низких (осуществ-

Для проведения такого анализа в данной статье предлагается методика совместной оценки возможностей и рисков процессов СМК на основе применения информационно-технологии [3]. Эта методика направлена на улучшение процессов СМК и состоит из следующих элементов.

Возможность – способность объекта получить выход, который будет соответствовать требованиям к этому выходу [5]. При этом *объект* – что-либо воспринимаемое или воображаемое (например: продукция, услуга, процесс, лицо, организация, система, ресурс), а *выход* – результат процесса.

Если приведённое выше нормативное определение понятия «риск» воспринимается однозначно, то для понимания термина «возможность» будем использовать следующее его толкование [2]: «*Возможность (шанс)* – это актуализация в будущем неопределённых и непредсказуемых результатов деятельности субъекта, несущих благоприятный характер для него и других субъектов, вовлечённых в сферу его действий».

лённый процесс) до самых высших (оптимизирующий процесс) [3].

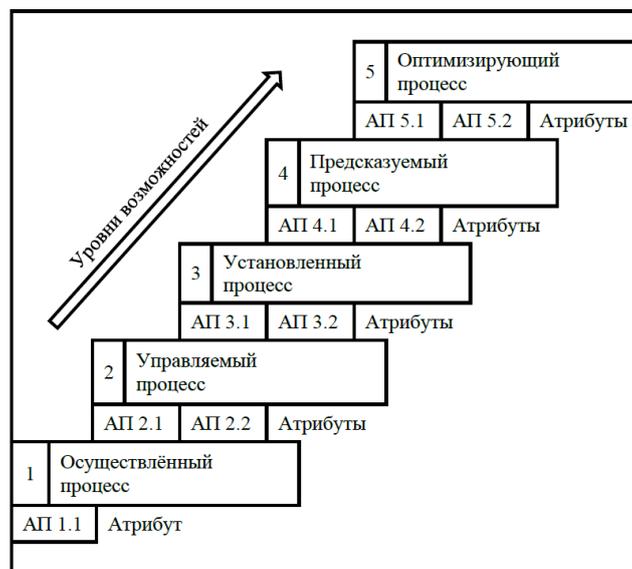


Рис. 1. Схема измерения возможностей процесса

В данной схеме измерение возможностей основано на наборе атрибутов процесса (АП). Каждый атрибут определяет конкретную характеристику возможностей процесса. Степень достижения атрибута процесса характеризуется по шкале рейтингов (см. ниже).

Уровень 1. Осуществлённый процесс

АП 1.1. Атрибут осуществления процесса. Является мерой той степени, до которой процесс достигает своего назначения. В результате полного достижения этого атрибута процесс достигает своих определённых выходов.

Уровень 2. Управляемый процесс

Описанный выше осуществлённый процесс на данном уровне выполняется управляемым образом (планируется, регулируется, проводится его мониторинг), а его выход – результаты процесса (рабочие продукты) – соответствующим образом установлен, контролируется и поддерживается.

АП 2.1. Атрибут управления осуществлением. Является мерой той степени, до которой может быть достигнуто управление осуществлением процесса. Полное достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- идентифицированы цели осуществления процесса;
- осуществление процесса планируется, проводится его мониторинг;
- осуществление процесса регулируется для соответствия планам;
- определены, распределены и доведены до сведения ответственность и полномочия по осуществлению процесса;
- идентифицированы, доступны, выделены и используются ресурсы и информация, необходимые для осуществления процесса;
- интерфейсы между участвующими сторонами управляются с целью обеспечить как эффективное взаимодействие, так и чёткое распределение ответственности.

АП 2.2. Атрибут управления результатом процесса. Является мерой той степени, до которой должно быть достигнуто управление результатом процесса. Полное

достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- определены требования к выходу – результату процесса;
- определены требования к документации и контролю за результатами процесса;
- результаты процесса надлежащим образом идентифицированы, документированы и контролируются;
- проводится надзор за результатами процесса в соответствии с запланированным порядком и, при необходимости, регулирование для удовлетворения требованиям.

Уровень 3. Установленный процесс

Описанный выше управляемый процесс на данном уровне осуществляется с использованием определённого процесса, который способен достичь выходов этого процесса.

АП 3.1. Атрибут определения процесса. Является мерой той степени, до которой должен быть обеспечен стандартный процесс для поддержки развёртывания определённого процесса. Полное достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- определён стандартный процесс, в том числе соответствующее руководство по привязке, описывающий основные элементы, которые должны быть включены в определённый процесс;
- определены последовательность и взаимодействие стандартного процесса с другими процессами;
- идентифицированы как часть стандартного процесса компетентности и роли, необходимые для осуществления процесса;
- идентифицированы как часть стандартного процесса инфраструктура и рабочая среда, необходимые для осуществления процесса;
- определены соответствующие методы для проведения мониторинга эффективности и применимости процесса.

АП 3.2. Атрибут развёртывания процесса. Является мерой той степени, до которой стандартный процесс должен быть эффективно развернут как определённый процесс для достижения выходов этого

процесса. Полное достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- определённый процесс развёртывается на основе соответствующим образом выбранного и/или привязанного стандартного процесса;

- необходимые для осуществления определённого процесса роли, ответственности и полномочия установлены и сообщены исполнителям;

- персонал, осуществляющий определённый процесс, компетентен на основании соответствующего образования, обучения и опыта;

- необходимые для осуществления определённого процесса ресурсы и информация доступны, выделены и используются;

- необходимые для осуществления определённого процесса инфраструктура и рабочая среда доступны, управляемы и сопровождаемы;

- соответствующие данные собраны и проанализированы как основа для понимания поведения процесса, для демонстрации его применимости и эффективности и для оценки того, где возможно непрерывное улучшение процесса.

Уровень 4. Предсказуемый процесс

Описанный выше установленный процесс на данном уровне осуществляется в определённых пределах для достижения выходов этого процесса.

АП 4.1. Атрибут измерения процесса. Является мерой той степени, до которой результаты измерения используются для гарантии того, что осуществление процесса поддерживает достижение соответствующих целей процесса. Полное достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- установлены информационные потребности процесса для обеспечения соответствующих определённых бизнес-целей;

- определены цели измерения процесса на основании информационных потребностей процесса;

- установлены количественные цели осуществления процесса для обеспечения соответствующих целей СМК;

- идентифицированы и определены средства и частота измерений в соответ-

ствии с целями измерения процесса и количественными целями осуществления процесса;

- собраны, проанализированы и доложены результаты измерений для мониторинга степени, до которой достигнуты количественные цели осуществления процесса;

- результаты измерения используются для характеристики осуществления процесса.

АП 4.2. Атрибут контроля процесса. Является мерой той степени, до которой процесс количественно управляется для создания стабильного, работоспособного и предсказуемого в определённых пределах процесса. Полное достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- определены и применяются методы анализа и контроля;

- установлены контролируемые пределы вариаций для нормального осуществления процесса;

- данные измерений анализируются в отношении особых причин вариаций;

- предпринимаются корректирующие действия, направленные на особые причины вариаций;

- после корректирующих действий переуставляются (при необходимости) контролируемые пределы.

Уровень 5. Оптимизирующий процесс

Описанный выше предсказуемый процесс на данном уровне непрерывно улучшается для достижения соответствующих текущих и планируемых целей СМК.

АП 5.1. Атрибут инновации процесса. Является мерой той степени, до которой идентифицированы изменения процесса на основе анализа общих причин вариаций при выполнении процесса и на основе инновационного подхода к определению и развёртыванию процесса. Полное достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- определены цели улучшения процесса, которые обеспечивают соответствующие цели СМК;

- проанализированы соответствующие данные для идентификации общих

причин вариаций при осуществлении процесса;

- проанализированы соответствующие данные для идентификации возможностей применения в хорошей практике и инновациях;

- идентифицированы возможности улучшений, вытекающих из новых технологий и концепций процесса;

- установлена реализация стратегии для достижения целей улучшения процесса.

АП 5.2. Атрибут оптимизации процесса. Является мерой той степени, до которой изменения определения, управления и осуществления процесса приводят к эффективному воздействию, достигающему

соответствующих целей улучшения процесса. Полное достижение этого атрибута характеризуется следующим:

- оценено влияние всех предложенных изменений относительно целей определённого и стандартного процессов;

- реализация всех согласованных изменений управляется с целью обеспечить, что любое вмешательство в осуществление процесса понято и проведено;

- эффективность изменений процесса на основании фактического выполнения оценена относительно установленных требований к продукту и целей процесса для определения того, являются ли полученные результаты общими или частным случаем.

Рейтинговые оценки уровней возможностей

Степень достижения атрибута процесса измеряем с помощью следующей упорядоченной шкалы рейтингов [3]:

Н – не достигнут (0 – 15 % достижения).

Ч – частично достигнут (15 – 50 % достижения).

В – в основном достигнут (50 – 85 % достижения).

П – полностью достигнут (85 – 100 % достижения).

Каждый атрибут процесса должен получить рейтинговую оценку по этой шкале рейтингов. Для каждой рейтинговой оценки атрибута процесса должен быть представлен идентификатор, в котором записано наименование процесса и оценённый атрибут процесса. Достигнутый процессом уровень возможностей должен быть получен из рейтингов атрибутов для этого процесса в соответствии с моделью уровней возможностей, определённой в табл. 1.

Таблица 1

Рейтинговые оценки уровней возможностей

Уровень	Атрибуты процесса	Рейтинговая оценка
Уровень 1	Осуществление процесса	В основном или полностью
Уровень 2	Осуществление процесса	Полностью
	Управление осуществлением	В основном или полностью
	Управление результатом процесса	В основном или полностью
Уровень 3	Осуществление процесса	Полностью
	Управление осуществлением	Полностью
	Управление результатом процесса	Полностью
	Определение процесса	В основном или полностью
	Развёртывание процесса	В основном или полностью
Уровень 4	Осуществление процесса	Полностью
	Управление осуществлением	Полностью
	Управление результатом процесса	Полностью
	Определение процесса	Полностью
	Развёртывание процесса	Полностью
	Измерение процесса	В основном или полностью
	Контроль процесса	В основном или полностью

Окончание табл. 1

Уровень	Атрибуты процесса	Рейтинговая оценка
Уровень 5	Осуществление процесса	Полностью
	Управление осуществлением	Полностью
	Управление результатом процесса	Полностью
	Определение процесса	Полностью
	Развёртывание процесса	Полностью
	Измерение процесса	Полностью
	Контроль процесса	Полностью
	Иновация процесса	В основном или полностью
Оптимизация процесса	В основном или полностью	

Результаты оценки возможностей процесса будем представлять графически в виде набора целевых и оценённых профилей процесса, которые выражают рейтинги атрибутов процесса.

В качестве примера на рис. 2 представлены на одной диаграмме как целевые, так и оценённые профили процессов деятельности организации на стадиях жизненного цикла продукции и услуг, определённых в разделе 8 ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 [1].

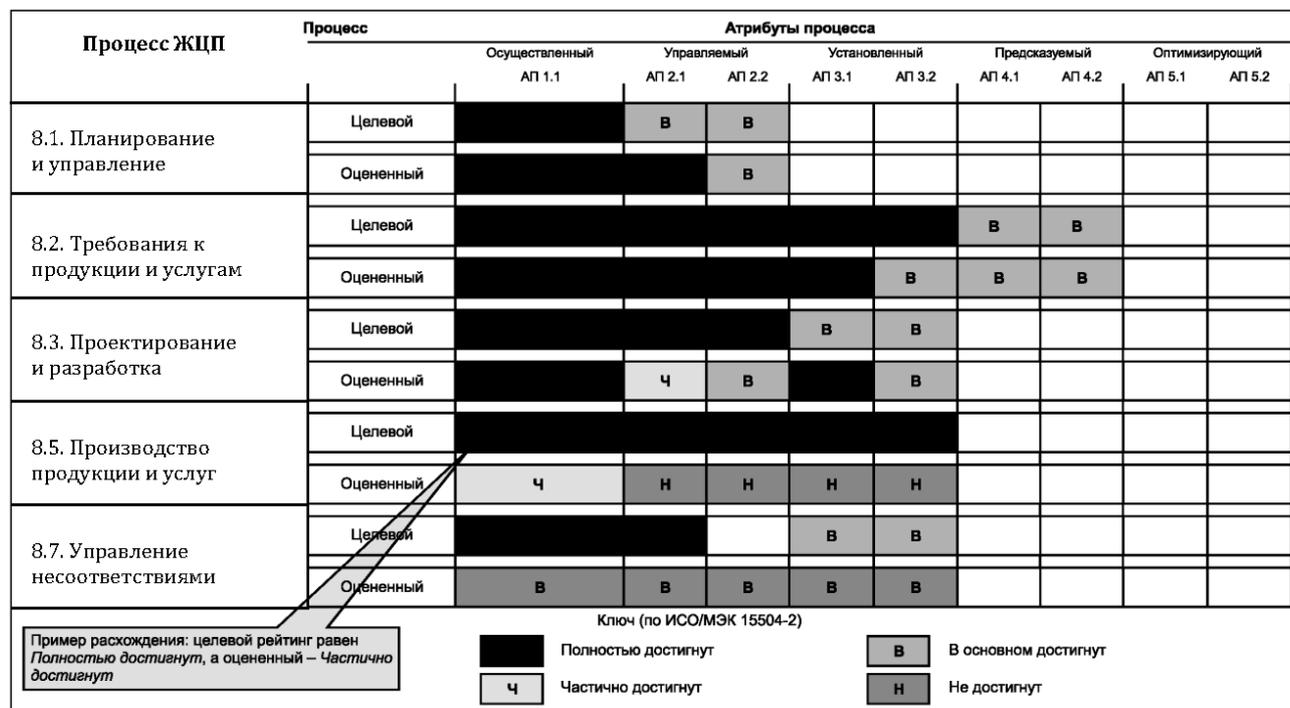


Рис. 2. Целевые и оценённые профили процессов

Анализ связанных с процессом рисков

Анализ связанных с процессом рисков проводится в следующем порядке:

- проверяется каждый атрибут процесса в целевом профиле процесса и обозначаются все расхождения между атрибутами процесса;
- рассматриваются расхождения между атрибутами процесса и обозначаются все расхождения между уровнями возможностей;

– идентифицируются связанные с процессом потенциальные риски, ассоциированные с каждым расхождением уровней возможностей;

– идентифицируется расхождение между уровнями возможностей, представляющее наибольшую степень риска, и принимается в качестве представителя, связанного с процессом риска;

– определяется, какой процесс или процессы представляют наибольшую степень риска.

Риски оцениваются по принципу «процесс-за-процессом» и следуют из расхождений между целевым и оценённым профилями процесса [3].

Для процесса существует расхождение, если:

– целевой профиль процесса требует, чтобы конкретный атрибут процесса был полностью достигнут, а оценённый рейтинг атрибута процесса меньше, чем П;

– целевой профиль процесса требует, чтобы конкретный атрибут процесса

был в основном достигнут, а оценённый рейтинг атрибута процесса меньше, чем В.

Тогда общие риски, связанные с каждым процессом, следуют из вероятностей проблем, возникающих вследствие идентифицированных расхождений, и из потенциальных последствий в случае возникновения этих проблем. Вероятность возникновения проблемы следует из степени расхождения между целевым и оценённым профилями процесса. Расхождение между атрибутами процесса имеется тогда, когда оценённый рейтинг атрибута процесса ниже требуемого. Расхождения между атрибутами процесса могут быть названы так, как показано в табл. 2.

Таблица 2

Расхождения между атрибутами процесса

Требуемый рейтинг атрибута процесса	Оценённый рейтинг атрибута процесса	Расхождение между атрибутами процесса
Полностью достигнут	Полностью достигнут	Нет
	В основном достигнут	Небольшое
	Частично достигнут	Большое
	Не достигнут	Большое
В основном достигнут	Полностью достигнут	Нет
	В основном достигнут	Нет
	Частично достигнут	Большое
	Не достигнут	Большое

Вероятность возникновения проблемы зависит от степени расхождения между атрибутами процесса и от уровней возможностей, на которых проблема возникла (табл. 3). Как показано в табл. 3, наивысшая вероятность возникновения проблемы связана со значительным расхождением между уровнями возможностей, возникающим в результате большого расхождения между атрибутами процесса на уровне 1 либо нескольких больших расхождений на уровнях со 2 по 5. Единственное небольшое расхождение на уровне 1 или единственное большое расхождение на уровнях со 2 по 5 представляет существенное расхождение между уровнями возможностей

и небольшую вероятность возникновения проблемы. Небольшие расхождения на уровнях со 2 по 5 представляют слабое расхождение между уровнями возможностей и низкую вероятность возникновения проблемы.

Серьёзность последствий зависит от уровня возможностей, на котором имеется расхождение, как показано в табл. 4. Например, если выбранный процесс оценён ниже, чем полностью осуществлённый, т.е. АП 1.1 не достигнут полностью, то результаты процесса могут быть не достигнуты – наиболее серьёзные последствия.

Таблица 3

Расхождения между уровнями возможностей

Число расхождений между атрибутами процесса на уровнях возможностей	Расхождение между уровнями возможностей	Вероятность возникновения проблемы
Нет больших или небольших расхождений	Нет	Наименьшая
Нет расхождения на уровне 1, есть только небольшие расхождения на уровнях 2, 3, 4 или 5	Слабое	
Небольшое расхождение на уровне 1 или единственное большое расхождение на уровнях 2, 3, 4 или 5	Существенное	
Большое расхождение на уровне 1 или несколько больших расхождений на уровнях 2, 3, 4 или 5	Значительное	Наибольшая

Связанные с процессом риски зависят от вероятности возникновения проблемы вследствие идентифицированного расхождения и от потенциальных последствий в случае возникновения проблемы. Связанные с процессом риски теперь могут быть представлены в табличном виде

(табл. 5), а также и могут быть идентифицированы процесс или процессы, представляющие наибольшие риски. Наивысший риск возникает в результате значительных расхождений на нижнем уровне возможностей.

Таблица 4

Последствия возникновения проблемы

Уровень возможностей, на котором имеется расхождение	Характер последствий	Серьёзность последствий
5 – оптимизирующий процесс	Невозможность достижения или оценки улучшений процесса	Наименьшая
4 – предсказуемый процесс	Невозможность количественного измерения осуществления или раннего обнаружения проблем	
3 – установленный процесс	Несогласованное осуществление процесса в организации	
2 – управляемый процесс	Перерасход затрат или времени	
1 – осуществлённый процесс	Результаты процесса не достигнуты	Наибольшая

Если риски идентифицированы на нескольких уровнях возможностей, то в качестве связанного с процессом риска следует брать риск самого высокого уровня возможностей.

Если несколько процессов представляют одинаково высокие степени риска, то потребуются профессиональное суждение для определения того, какие процессы будут наиболее критичными для успеха относительно заданных требований.

Таблица 5

Риски, связанные с каждым из уровней возможностей

Последствия, указанные уровнем возможностей, на котором имеется расхождение	Вероятность, указанная степенью расхождения между уровнями возможностей		
	Слабая	Существенная	Значительная
5 – оптимизирующий процесс	Низкий риск	Низкий риск	Низкий риск
4 – предсказуемый процесс	Низкий риск	Низкий риск	Средний риск
3 – установленный процесс	Низкий риск	Средний риск	Средний риск
2 – управляемый процесс	Средний риск	Средний риск	Высокий риск
1 – осуществлённый процесс	Средний риск	Высокий риск	Высокий риск

Оценка возможностей и рисков процесса закупки

Применение описанной выше методики проиллюстрируем на примере оценки качества процесса закупки в СМК машиностроительного завода. Процесс «Закупки для основного производства» обеспечивает производство необходимыми сырьём, материалами, комплектующими, полуфабрикатами, приборами и инструментом, соответствующими установленным требованиям, с подтверждающими качество документами.

На рис. 3 представлены на одной диаграмме результаты измерения возможностей процесса закупки в виде целевых и оценённых профилей шести подпроцессов (этапов) процесса закупки. Заполнение профилей подпроцессов на рис. 3 производилось на основе мнения заводских экспертов с учётом отчёта по оценке результативности процесса.

Подпроцессы (этапы) процесса закупки	Профиль подпроцесса (этапа)	Атрибуты процесса									
		Осуществлённый		Управляемый		Установленный		Предсказуемый		Оптимизирующий	
		АП 1.1	АП 2.1	АП 2.2	АП 3.1	АП 3.2	АП 4.1	АП 4.2	АП 5.1	АП 5.2	
1. Сбор данных и анализ информации	целевой										
	оценённый		В								
2. Работа с поставщиками	целевой							В			
	оценённый						Ч	Н			
3. Формирование и контроль платежей	целевой							В			
	оценённый						Ч	Н			
4. Корректировка графика поставок и графика оплат	целевой										
	оценённый				Ч	Н					
5. Приём и запуск продукции	целевой					В					
	оценённый				В	Н					
6. Работа с рекламациями	целевой										
	оценённый				Н	Н	Н				
Ключ (по ИСО/МЭК 15504-2):			– полностью достигнут			В	– в основном достигнут				
		Ч	– частично достигнут				– не достигнут				

Рис. 3. Результаты измерения возможностей процесса закупки

Для каждого подпроцесса (рис. 3) выполняем следующие операции по определению рисков закупки:

– проверяем каждый атрибут подпроцесса в целевом профиле процесса и обозначаем все расхождения между атрибутами подпроцесса, используя табл. 2;

– рассматриваем расхождения между атрибутами подпроцесса и обозначаем все расхождения между уровнями возможностей, используя табл. 3;

– идентифицируем связанные с подпроцессом потенциальные риски, ассоциированные с каждым расхождением уровней возможностей из табл. 5;

– идентифицируем расхождение между уровнями возможностей, представляющее наибольшую степень риска, и принимаем его в качестве представителя, связанного с подпроцессом риска.

Результаты этих операций были оформлены в виде шести таблиц (каждая на подпроцесс). По результатам сравнения рисков в этих таблицах был сделан вывод, что общий риск процесса закупки средний, поэтому предпринимать какие-либо действия по его снижению специалисты завода посчитали нецелесообразным.

Заключение

Опытная проверка предложенной авторами методики подтвердила её работоспособность и эффективность. Применение этой методики позволяет провести более точную оценку по сравнению с существующими методами, а также совместную

оценку возможностей и рисков процессов систем менеджмента качества за счёт дифференцированного определения возможностей подпроцессов и операций процесса с учётом его результативности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015.

2. Мадера, А.Г. Риски и шансы: неопределённость, прогнозирование и оценка / А.Г. Мадера. – М.: КРАСАНД, 2014.

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504 – 2009. Информационная технология. Оценка процесса. Ч. 1, 2, 3. – М.: Стандартинформ, 2010.
4. ГОСТ Р ИСО 31000 – 2010. Менеджмент риска. Принципы и руководство. – М.: Стандартинформ, 2012.
5. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015.

1. RSS R ISO 2001-2015. *Quality Management Systems. Requirements.* – М.: Standardinform, 2015.
2. Madera, A.G. *Risks and Chances: Uncertainty, Prediction and Assessment* / A.G. Madera. – М.: KRASAND, 2014.
3. RSS R ISO/IEC 15504=2009. *Information Technology. Process Assessment.* Part 1, 2, 3. – М.: Standardinform, 2010.
4. RSS R ISO 31000 – 2010. *Risk Management. Principles and Guidance.* – М.: Standardinform, 2012.

6. Мирошников, В.В. Риск-ориентированное мышление в современном мире глобальной неопределённости / В.В. Мирошников, Е.В. Левкина // Проблемы современного антропосоциального познания: сб. ст. / под общ. ред. Н.В. Попковой. – Брянск.: БГТУ, 2017. – Вып.14. – С. 97 – 103.

5. RSS R ISO 9000 – 2015. *Quality Management Systems. Basic Regulations and Vocabulary.* – М.: Standardinform, 2015.
6. Miroshnikov, V.V. Risk-directed thought in modern world of global uncertainty / V.V. Miroshnikov, E.V. Levkina // *Problems of Modern Man-made-Social Cognition: Proceedings* / under the general editorship of N.V. Popkova. – Bryansj.: BSTU, 2017. – Edition 14. – pp. 97-103.

Статья поступила в редколлегию 11.07.17.

Рецензент: д.т.н., профессор Брянского государственного технического университета
Горленко О.А.

Сведения об авторах:

Мирошников Вячеслав Васильевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» Брянского государственного технического университета, тел: (4832) 58-82-35, e-mail: v.v.miroshnikov@mail.ru.

Борбаць Николай Михайлович, к.т.н., доцент, начальник отдела мониторинга и анализа показателей процессов работы вуза Брянского государ-

Miroshnikov Vyacheslav Vasilievich – D. Eng., Prof. of the Dep. “Quality Management, Standardization and Metrology”, Bryansk State Technical University, e-mail: v.v.miroshnikov@mail.ru.

Borbats Nikolay Mikhailovich – Can. Eng., Assistant Prof., Chief of the Dep. of Monitoring and Analysis of

ственного технического университета, тел: (4832) 56-62-11, e-mail: borbact@mail.ru.

Ефимова Галина Вячеславовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» Брянского государственного технического университета, тел: (4832) 58-82-35, e-mail: g70@yandex.ru.

College Functioning Indices, Bryansk State Technical University, e-mail: borbact@mail.ru.

Yefimova Galina Vyacheslavovna – Can. Eng., Assistant Prof of the Dep. “Quality Management, Standardization and Metrology”, Bryansk State Technical University, e-mail: g70@yandex.ru.