



Обеспечение единства и согласованности информации как инструмент управления качеством



И.М. Артамонов

ассистент кафедры
«Технологическое
проектирование и
управление качеством»
Московского
авиационного
института (НИУ);
Москва

e-mail: art@mai.ru



Ю.И. Денискин

д.т.н., профессор,
кафедра
«Перспективные
материалы и техноло-
гии аэрокосмического
назначения» Москов-
ского авиационного
института (НИУ);
Москва



А.Р. Денискина

к.т.н., доцент,
кафедра
«Технологическое
проектирование
и управление
качеством»
Московского
авиационного
института (НИУ);
Москва

Аннотация. Высокая сложность современных систем менеджмента качества приводит к необходимости использования новых инструментов для их поддержания и непрерывного совершенствования. В статье анализируются такие свойства процессов управления качеством, как единство и сопоставимость их входной и выходной информации. Сделан вывод о возможности их использования для улучшения СМК в рамках нового инструмента управления качеством. Предложены метрики и основные свойства, которым должен отвечать этот инструмент.

Ключевые слова: качество данных, инструменты качества, единство информации, согласованность информации, оценка качества, метрики.

Введение

Высокая эффективность различных инструментов менеджмента качества в контроле и управлении процессами в различных направлениях человеческой деятельности обуславливает необходимость не только адаптации ранее апробированных в других областях, но и разработки абсолютно новых инструментов качества. Так автор наиболее полно на сегодня справочника по инструментам каче-

ства добавил во второе издание 2005 г. (вышедшее через 10 лет после первого) 34 новых инструмента и 18 новых вариантов известных инструментов [1].

В настоящее время распространенной практикой является включение инструментов качества в отраслевые и технологические стандарты. В качестве примеров такого включения можно привести стандарты на разработку и сопровождение автоматизированных систем и сервисов (СММИ, ITIL, COBIT), управления проектами (PMBOK, PRINCE), проведения закупок (СММИ) и др.

Широко распространена и автоматизация процессов систем менеджмента качества (СМК). Характерной особенностью является двусторонняя направленность действий, при которой элементы СМК становятся частью автоматизированных систем (АС), а характерные для АС методы и средства переносятся в СМК. В результате часто возникает ситуация, когда в рамках одного проекта или технологического процесса используется сразу несколько различных средств и методов, изначально разработанных для других областей деятельности. При этом выходы одних процессов становятся входами других без необходимого в таких случаях согласования форматов и смыслов передаваемой информации. Как следствие, возникает хорошо известный разработчикам АС эффект, когда поступившая на вход корректно работающей системы «низкокачественная» информация приводит к получению информации еще более низкого качества, вплоть до полной потери ее ценности. С большой долей уверенности можно утверждать, что процесс будет корректно выполняться (что бы под этим термином ни понималось) только в случае соответствия входных данных определенным, специфическим для данного процесса, требованиям.

Анализ приведенных в работе [1] методов и средств показал, что некоторые из них, особенно связанные с обработкой требований, уже содержат в себе неявно определенные инструменты для проверки корректности. Однако в явном виде необходимость такого подхода не постулируется и не является системной задачей для остальных средств.

Таким образом, применение средств контроля единства и сопоставимости информации ко всем входным и выходным данным процессов СМК – это отдельный инструмент управления качеством. Ценность этого нового инструмента пропорциональна сложности и количеству процессов, качество которых должно обеспечиваться. Кроме этого новый инструмент доступен, хорошо автоматизируется, достаточно прост и понятен для пользователя. То есть в силу своей обеспечивающей роли гармонично вписывается в понятие «управление качеством СМК».

Методика применения инструмента контроля единства и сопоставимости информации

1. Определение необходимых критериев единства и сопоставимости информации с учетом специфики используемых процессов.
2. Определение требований к характеристикам выполнения процессов.
3. Контроль выполнения определенных на втором этапе требований с точки зрения созданной на их основе информации. Контроль осуществляется на протяжении всех процессов.
4. Контроль качества передачи информации между процессами на основе определенных на первом этапе метрик. Коррекция процесса передачи (при необходимости).
5. Проверка корректности всей системы поддержания единства и согласованности информации. Использование средств их моделирования.

Единство и сопоставимость информации

Для обеспечения единства и согласованности информации введем термин «качественная информация», под которой будем понимать информацию, удовлетворяющую некоторому заданному набору объективных и субъективных требований. Анализ различных подходов к обеспечению качества информации позволил выделить и сформировать на их основе некоторый набор средств и методов поддержания единства и согласованности данных не только на входе каждого процесса, но и при его выполнении.

Будем рассматривать характеристики качества информации для СМК не как отдельные свойства, а как метахарактеристики, состоящие из пересекающихся множеств, сформированных из более мелких атомарных свойств. Выделив из них сово-

купность определяющих для каждого конкретного случая свойства «единства» и «согласованности», можно сформировать подход к их достижению. Можно также предположить, что в силу пересечения множеств многие применяемые и разрабатываемые методы приведут к улучшению сразу нескольких свойств информации.

В общем случае попытка определить качество информации приводит к достаточно сложной многомерной модели, содержащей объективные и субъективные метрики [2]. При этом список характеристик в различных областях и системах может варьироваться в зависимости от поставленной задачи и меняться во времени.

Объективные метрики могут быть зависимыми и независимыми от задачи. Независимые метрики отражают состояние данных без знания их контекста приложения и могут быть применены к любому множеству данных независимо от обрабатываемой их задачи. Зависимые от задачи метрики, отражающие бизнес-процессы, ограничения и допущения для конкретной организации, определяются в специфическом для данного приложения контексте.

Субъективные метрики качества отражают требования и ожидания пользователей и владельцев процессов. Для оценки таких метрик широко используются различного вида опросники и интервью.

В табл. 1 приведены определения основных размерностей качества информации.

Для каждого описываемого процесса должно быть выполнено не только детальное определение каждой размерности, но и произведен выбор необходимых для достижения заданного уровня качества. Это представляет собой достаточно сложную и трудоемкую задачу. Поэтому в большинстве случаев практической реализации СМК достаточно стандартизовать некоторый минимальный уровень размерностей для всех ее процессов. Основываясь на работе [3], написанной на основании анализа большого количества источников, к минимальному множеству используемых размерностей будем относить корректность, полноту, целостность и актуальность.

Требования

Ключевым процессом управления качеством является сбор и согласование требований, выдвигаемых различными участниками (*stakeholders*) процесса. В документе ISO/IEC 29148 определяются процессы, подлежащие реализации в ходе инженерии требований для систем на протяжении всего жизненного цикла [4]. В соответствии с этим документом требование – это утверждение, которое идентифицирует эксплуатационные, функциональные параметры, характеристики или ограничения

Перечень основных размерностей качества информации

Размерность	Определение
Доступность	Степень (сложность), с которой доступны данные, или легкость, удобство и скорость их извлечения / получения
Достаточность	Значение, характеризующее объем данных с точки зрения его достаточности для выполнения задачи
Степень доверия	Степень оценки данных, как верных и заслуживающих доверия
Полнота	Оценка того, что представленные данные не потеряны, не упущены, достаточно глубоки (детальны) и широки (объемны) с точки зрения данной задачи
Краткость представления	Степень, характеризующая компактность представления данных
Единообразность представления	До какой степени данные представлены в едином / единообразном формате
Легкость обработки	Показатель того, насколько удобно обрабатывать данные и использовать их в различных задачах
Безошибочность	Степень оценки данных как корректных и надежных
Совместимость	Уровень понятности и ясности в данных используемых языков, символов, единиц измерения и определений
Объективность	Показатель того, насколько данные не смещены, непредвзяты и целостны
Релевантность	Степень того, насколько данные применимы и полезны для данной задачи
Репутация	Показатель того, насколько источник данных заслуживает доверия
Безопасность	Уровень, показывающий, насколько доступ к данным ограничен с целью недопущения их искажения и поддержания безопасности обращения с ними
Актуальность	Показатель того, в какой степени данные актуальны с точки зрения данной задачи
Понятность	Уровень того, насколько легко может быть понята информация, передаваемая данными
Добавленная ценность	Показатель того, насколько данные полезны, а их использование выгодно

проектирования продукта или процесса, которое однозначно, проверяемо и измеряемо. Требование необходимо для приемки продукта или процесса (потребителем или внутренним руководящим принципом обеспечения качества).

В соответствии с документом *ITIL v.3* могут быть выделены следующие группы требований, подлежащих удовлетворению [5]:

1. Функциональные (*Functional*) – бизнес-функция.
2. Управленческие (*Manageability*) – относятся к размещению системы, администрированию и безопасности.
3. Эргономические (*Usability*) – удобство работы конечных пользователей.
4. Архитектурные (*Architectural*) – архитектура системы.
5. Взаимодействия (*Interface*) – взаимосвязи между существующими приложениями и программными средствами и новым приложением.
6. Сервисного уровня (*Service Level*) – описание поведения сервиса, качество его выходных данных и другие качественные аспекты, измеряемые заказчиком.

С точки зрения процессов СМК имеет смысл сконцентрироваться на трех группах требований:

1. Исходные требования; присутствуют до начала выполнения любого из процессов и необходимы для их начала.

2. Транзитные требования; предъявляются на промежуточных фазах обработки.

3. Результирующие требования; предъявляются к продукту на выходе.

При разработке инструмента поддержания единства и сопоставимости основной задачей является установление по возможности четких и однозначных связей между исходными и результирующими требованиями через транзитные требования.

Инструменты поддержания единства и сопоставимости

Для получения качественных (отвечающих заданным требованиям) данных возможно использование двух основных подходов:

1. Извлечение данных различного качества (включая противоречивые и плохо согласованные) и данных из нескольких источников с последующим применением к ним средств устранения воз-

возможных противоречий, согласования и извлечения достоверной информации.

2. Применение различных методов, позволяющих поддерживать взаимную целостность и непротиворечивость данных на всех этапах их получения, передачи и обработки.

Второй подход является более продуктивным в случае с СМК. Действительно, если процессы определены и документированы, то гораздо проще и эффективнее сохранять их во взаимосогласованном виде, чем выполнять независимо, а потом пытаться согласовать результаты с предъявляемыми требованиями.

Основным способом поддержания сопоставимости является метод отслеживания требований в процессе их трансформации в СМК. При этом отслеживаемость (трассируемость, *traceability*) определяется как способность описывать и отслеживать «жизнь» (процесс существования) некоторого артефакта (объекта, требования, модуля и т.д.), который был разработан в рамках жизненного цикла в прямом (от первоисточника требования реализации) и обратном (от реализованной функции к требованию) направлениях. Часто отслеживаемость рассматривают как документирование всего жизненного цикла требования.

Отслеживаемость требований позволяет проследить не только путь требования, но и его источник (человек, группа, нормативный документ). Если анализ использования системы показывает, что некая функция не используется, можно определить, для какой цели она была реализована изначально.

Отслеживание является основным элементом аудита (выполнения предъявляемых к требованию требований) и валидации (проверки выполнения) требования.

Выделяют четыре типа отслеживания [6]:

- между источником требования, включающее источник, заинтересованные стороны и собственно требования;
- между требованиями и требованиями, такими как функциональные и нефункциональные требования;
- между требованиями и другими артефактами системы, такими как спецификации, архитектура и тестовые задания;
- между одними сторонними артефактами и другими сторонними артефактами, определяющие возможные связи и зависимости между ними. Такие зависимости особенно важны в сложных системах.

Разработано и широко используется большое количество алгоритмов отслеживания, которые условно можно разделить на две основные группы: прямого/обратного распространения и метод производных.

Алгоритмы первой группы выполняют отслеживание по цепочке, которая является непрерывной во всех направлениях, от исходного требования к реализации. Алгоритмы второй группы основаны на предположении, что одни требования порождают другие и формируется граф производных требований, направленных от исходных требований к реализации.

Метрики и их применение

Вышеприведенные размерности метрик позволяют сформировать качественные метрики практически для любого показателя, характеризующего единство и сопоставимость информации. При этом наиболее сложными задачами являются:

- выбор только тех размерностей, которые в наибольшей сложности отражают специфические потребности и свойства бизнес-процессов организации;
- комбинация метрик для получения одной или нескольких интегральных оценок;
- принятие решений по итогам анализа значений метрик.

Решение задачи выбора специфических для организации размерностей зависит от предметной области и выходит за рамки рассмотрения данной статьи.

Для комбинации метрик предлагается использовать три основных операции [2]:

- простое отношение;
- экстремум (минимум / максимум);
- Простое отношение измеряет отношения желаемого результата ко всем результатам. Поскольку большинству людей комфортнее видеть результаты, выходящие за пределы, то для этой формы комбинированной метрики целесообразным является количество нежелательных результатов, разделенное на количество всех результатов, и вычитенное из 1. К этой категории относятся многие традиционные метрики качества данных, такие как «свобода от ошибок», «завершенность», «целостность».

Комбинация в виде экстремума используется для агрегирования нескольких индикаторов качества данных. С помощью этого вида метрик можно оценивать степень доверия к данным, достаточность данных и их актуальность.

Взвешенное среднее является альтернативой минимуму для многих переменных в тех случаях, когда можно тем или иным образом задать важность каждой из размерностей по отношению друг к другу. При этом размерности перед использованием нормализуются.

Алгоритм оценки качества данных процесса:

1. Выполнение субъективной и объективной оценок качества данных по каждой из заданных раз-



мерностей. Другими словами, у каждой размерности есть, как минимум, одна пара из нормированных оценок, состоящая из субъективной и объективной.

2. Сравнение результатов оценок, определение расхождений. Определение причин расхождений.

3. Определение и выполнение действий, необходимых для улучшения качества процесса.

Для выполнения этого алгоритма удобно использовать матрицу (рис. 1).

Субъективная оценка	Высокая	II	IV
	Низкая	I	III
		Низкая	Высокая
		Объективная оценка	

Рис. 1. Матрица оценок качества данных

По каждому измерению сравниваются субъективная и объективная оценки. Целью является достижение уровня качества данных, попадающего в квадрат IV матрицы. Если результат оказался в одном из других квадратов, то для квадратов II и III на первом шаге выполняется поиск причины расхождения в оценках, а для квадрата I – причины низкой оценки. Далее определяются корректирующие действия.

Заключение

Высокая сложность современных систем менеджмента качества приводит к необходимости использования новых инструментов для их поддержания и непрерывного совершенствования. При этом задача их согласованного применения в рамках единой системы часто не рассматривается как приоритетная, что приводит к сложности согласования отдельных частей СМК друг с другом. В данной статье выдвинуто предположение, что задача согласования данных между различными инструментами качества, обеспечивающая поддержание единства и сопоставимости информации в рамках системы в целом, может являться отдельным инструментом СМК. Исходя из этого предположения, была предложена методика применения данного инструмента. Введено понятие «качество информации» в СМК, рассмотрены пути ее оценки и достижения. Показано, что, поскольку качество оценивается потребителем, оценка качества информации должна выполняться для требований путем отслеживания их выполнения во всех процессах СМК. Рассмотрен способ комбинирования метрик качества и его применение на основе матрицы согласования оценок.

Литература

1. Nancy R. Tague The Quality Toolbox, Second Edition. ASQ Quality Press, 2005. 584 с.

2. Leo L. Pipino, Yang W. Lee, and Richard Y. Wang. Data Quality Assessment. COMMUNICATIONS OF THE ACM, April 2002/Vol. 45, No. 4ve, 2002. pp. 211–218.

3. Massila Kamalrudin S.S. A Review on Software Requirements Validation and Consistency Management // International Journal of Software Engineering and Its Applications, Vol. 9, No. 10, 2015. pp. 39–58.

4. Bon J.V., editor. Foundations of IT Service Management Based on ITIL V3. Zaltbommel: Van Haren Publishing, 2007.

5. M.F. Bashir and M.A. Qadir «Traceability Techniques: A Critical Study», Proc. Multitopic Conference, 2006(INMIC '06). IEEE, (2006), pp. 265–268.

6. ISO/IEC/IEEE 29148:2011 Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering, 2011.

Ensuring Unity and Coherence of Information as Instrument of Quality Management

I.M. Artamonov, assistant, «Technological Design and Quality Management» department of the Moscow aviation institute (NRU); Moscow

e-mail: art@mai.ru

Yu.I. Deniskin, doctor of technical sciences, professor, «Perspective Materials and Technologies of Space Appointment» department of the Moscow aviation institute (NRU); Moscow

A.R. Deniskina, candidate of technical sciences, associate professor, «Technological Design and Quality Management» department of the Moscow aviation institute (NRU); Moscow

Summary. The high complexity of modern quality management systems (QMS) leads to the necessity of using new tools for their maintenance and continuous improvement. In article such properties of processes of quality management as unity and comparability of their entrance and output information are analyzed. The conclusion is drawn on a possibility of their use for improvement of QMS within the new instrument of quality management. Metrics and the main properties to which this tool has to answer are offered.

Keywords: data quality, quality tools, unity of information, coherence of information, assessment of quality, metrics.

References:

1. Nancy R. Tague the quality toolbox. Second Edition. ASQ Quality Press. 2005. 584 p.

2. Leo L. Pipino, Yang W. Lee, Richard Y. Wang. Data quality assessment. COMMUNICATIONS OF THE ACM. April 2002. Volume 45. No. 4. 2002. Pp. 211–218.

3. Massila Kamalrudin S.S. A Review on software requirements validation and consistency management. International journal of software engineering and its applications. Volume 9. No. 10. 2015. Pp. 39–58.

4. Bon J.V. Foundations of IT service management based on ITIL V3. Zaltbommel: Van Haren Publishing. 2007.

5. M.F. Bashir, M.A. Qadir. «Traceability techniques: A critical study». Process: Multitopic Conference. 2006(INMIC '06). IEEE, (2006). Pp. 265–268.

6. ISO/IEC/IEEE 29148:2011 Systems and software engineering – Life cycle processes. Requirements engineering, 2011.