

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ»

Методические указания по выполнению дополнительного раздела
выпускных квалификационных работ бакалавров
**«Обеспечение качества разработки, продукции, программного
продукта»**

Санкт-Петербург

2014 г.

Введение

Защита выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра в соответствии с основной образовательной программой является обязательным этапом итоговой государственной аттестации. В соответствии с методическими указаниями СПбГЭТУ по выполнению, оформлению и подготовке к защите ВКР, для проверки сформированных и определённых ФГОС ВПО компетенций в основную часть ВКР должно быть включено не менее одного дополнительного раздела.

Перечень дополнительных разделов формируется методическим советом по направлению подготовки. Конкретный выбор разделов определяется руководителем ВКР. Данные методические указания разработаны для студентов бакалавриата, выбравших в качестве дополнительного раздела ВКР «Обеспечение качества разработки, продукции, программного продукта».

Настоящие методические указания ставят своей целью помочь студентам подготовить дополнительный раздел ВКР в соответствии с установленными требованиями. Требования по оформлению дополнительного раздела совпадают с требованиями к оформлению ВКР и поэтому не приводятся в данных методических указаниях.

Выпускная квалификационная работа бакалавра, согласно требованиям СПбГЭТУ, является логически завершённой работой, направленной на решение конкретной практической задачи по направлению подготовки. Целью дополнительного раздела ВКР «Обеспечение качества разработки, продукции, программного продукта» является выявление требований потребителей к разработке, преобразование данных требований в характеристики качества разработки и установка целевых значений характеристик качества. При этом под разработкой может пониматься продукция, услуга, процесс, рекомендации и другие типы разработки.

Определение терминов, используемых в данных методических указаниях

Для выполнения работ по планированию качества разработки необходимо определить термины «качество», «потребитель», «требования потребителя», «характеристики качества», «планирование качества», «продукция» и «услуга».

Существует множество определений термина «качество», используемых в различных областях человеческой деятельности. Этот термин может быть связан с продукцией (качественная одежда), услугой (качество образования), процессом (качество проведения проекта) и даже с более абстрактными объектами, такими как качество жизни.

Однако каждому, кто использует этот термин, приходится столкнуться с тем, что качество объекта всегда субъективно. То, что является качественным для одного субъекта, может быть некачественным для другого, а третий субъект может вообще не дать никакой оценки, так как не планирует пользоваться данным объектом.

Есть еще одно важное свойство качества. Качество объекта, как правило, не сводится к отдельным его свойствам, а связано с объектом, как целым, охватывая его полностью и неотделимо от него и, поэтому, понятие «качество» связывается с существованием предмета, объекта или явления. Если оцениваемый объект является надежным, но не выполняет свое функциональное предназначение, то его нельзя назвать качественным. Это утверждение справедливо и наоборот.

В человеческой практике, в связи с бесконечным разнообразием явлений и объектов окружающей действительности, повседневные понятия качества неполны, многообразны и неточны, однако в каждом случае они отвечают конкретным потребностям общения.

Несмотря на значительные сложности, определение качества объекта является насущной необходимостью при проектировании и производстве продукции, услуги, процесса и т.д. Без единого понимания качества объекта, достигнутого между разработчиком, производителем и потребителем, невозможно достигать ни удовлетворенности потребителя, ни, следовательно, экономической успешности разработки.

Для решения этого противоречия в 1986 году Международной организацией по стандартизации ISO были сформулированы ключевые термины в области качества, которые были опубликованы в специальных стандартах – словарях. На сегодняшний день по версии Международной организации по стандартизации в стандарте ИСО 9000, который называется «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» термин «качество» определен следующим образом – «степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям».

Наличие такого базового определения является недостаточным, и разра-

ботчики словаря вынуждены стандартизовать ключевые слова, которые входят в это определение:

- **Требование** – потребность или ожидание, которое установлено (задано), обычно предполагается или является обязательным;
- **Характеристика** – отличительное свойство.

Помимо стандартизации ключевых слов в словаре ИСО 9000, термины сопровождаются многочисленными примечаниями, которые разъясняют и комментируют эти термины. Например, к термину «качество» приводятся следующие примечания:

- Термин «качество» может использоваться с прилагательными, такими как плохое, хорошее или отличное;
- Понятие «собственный, присущий» в противоположность понятию «назначенный, присвоенный» означает существование (наличие, присутствие) в чем-то, прежде всего в виде неизменной (постоянно присутствующей) характеристики.

Не обходятся без комментариев и такие важные термины, как «требование» и «характеристика». Примечание к термину «требование» комментирует, что входящие в определение слова «обычно предполагается» означают, что это «традиционная или общепринятая практика для организации, ее потребителей и других заинтересованных сторон, что рассматриваемая потребность или ожидание подразумевается (ожидается)».

Изменять отношение потребителей к продукции или услугам организация может путем изменения характеристик продукции и услуг. Именно поэтому определения терминов «характеристика» и «характеристика качества», а также примечаниям к этим терминам уделено в словаре большое внимание. В этом отношении показательным является объемность примечания к термину «характеристика»:

ПРИМЕЧАНИЕ 1. Характеристика может быть собственной (присущей) или присвоенной (назначенной).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Характеристика может быть качественной (альтернативной) или количественной.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. Существуют различные классы характеристик, такие как:

- физические (например, механические, электрические, химические или биологические характеристики);
- органолептические (например, связанные с запахом, осязанием, вкусом, зрением, слухом);

- этические (например, вежливость, честность, правдивость);
- временные (например, пунктуальность, надежность, доступность);
- эргономические (например, физиологические характеристики или характеристики, связанные с безопасностью человека);
- функциональные (например, максимальная скорость самолета).

Из всего бесконечного множества и разнообразия характеристик выделяют характеристики качества, которые отличаются от остальных характеристик тем, что вытекают из требований:

«**Характеристика качества** - собственная (присущая) характеристика продукции, процесса или системы, относящаяся к требованию». Т.е. характеристика качества формируется исходя из требований потребителей.

В стандарте также приведено определение для термина «потребитель».

«**Потребитель** - организация или лицо, получающие продукцию. Примеры: клиент, заказчик, конечный пользователь, розничный торговец, бенефициар и покупатель». В примечании к этому термину указано, что потребитель может быть внутренним или внешним по отношению к организации.

Упрощенно термин качество можно представить графически, для визуализации одной из интерпретаций термина «соответствия». Единство трех элементов термина качества: характеристика, требование и соответствие отражает природу взаимодействия поставщика и потребителя (рис.1.1.).

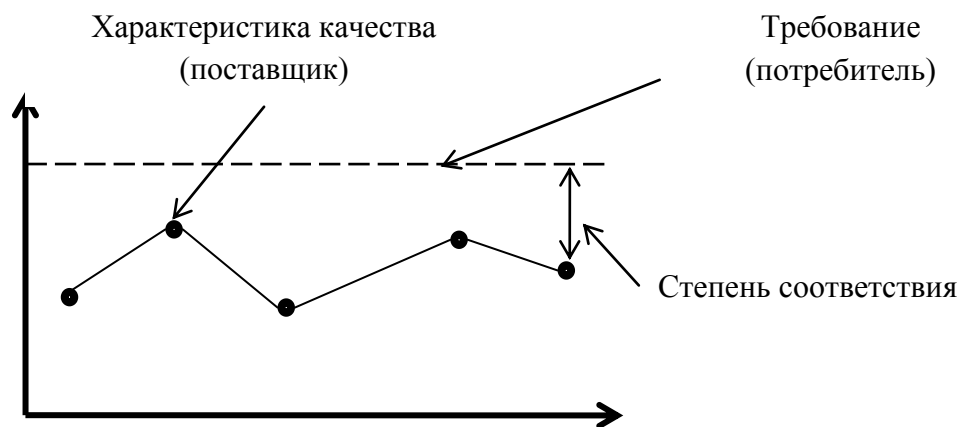


Рис. 1.1. Графическая интерпретация связи элементов термина «качество»

Под «**планированием качества**» стандарт понимает часть менеджмента качества, направленную на установление целей в области качества и определяющая необходимые операционные процессы жизненного цикла продукции и соответствующие ресурсы для достижения целей в области качества.

В дополнительном разделе ВКР студентам предлагается осуществить только часть деятельности, связанной с планированием качества, а именно: выявить требования потребителя, преобразовать их в характеристики качества и установить целевые значения характеристик.

Необходимо также отметить, что понятие «качества», также как и «характеристика качества», и «планирование качества» всегда связаны с объектом, которым может являться продукция, услуга, процесс и т.д. Стандарт ИСО 9000 приводит определения для этих терминов.

Под **продукцией** понимается результат процесса.

Предложены четыре общие категории продукции:

- услуги (например, перевозки);
- программные средства (например, компьютерная программа, словарь);
- технические средства (например, узел двигателя);
- перерабатываемые материалы (например, смазка).

Многие виды продукции содержат элементы, относящиеся к различным общим категориям продукции. Отнесение продукции к услугам, программным или техническим средствам или перерабатываемым материалам зависит от преобладающего элемента.

Например, поставляемая продукция «автомобиль» состоит из технических средств (например, шин), перерабатываемых материалов (горючее, охлаждающая жидкость), программных средств (программное управление двигателем, инструкция водителю) и услуги (разъяснения по эксплуатации, даваемые продавцом).

Услуга является результатом, по меньшей мере, одного действия, обязательно осуществленного при взаимодействии поставщика и потребителя, она, как правило, нематериальна. Предоставление услуги может включать, к примеру, следующее:

- деятельность, осуществленную на поставленной потребителем материальной продукции (например, автомобиль, нуждающийся в ремонте);
- деятельность, осуществленную на поставленной потребителем нематериальной продукции (например, заявление о доходах, необходимое для определения размера налога);
- предоставление нематериальной продукции (например, информации в смысле передачи знаний);
- создание благоприятных условий для потребителей (например, в гостиницах и ресторанах). Программное средство содержит информацию и

обычно является нематериальным, может также быть в форме подходов, операций или процедуры.

Операциональные определения характеристик качества

Важной задачей разработчика продукции или услуги является преобразование требований потребителя в характеристики качества, а задачей производителя является обеспечение необходимой степени соответствия характеристик требованиям. Например, заказчик программного продукта предъявляет требование к его быстродействию. Разработчик преобразует это требование в характеристику «время отклика», согласовывает с потребителем целевое значение для данной характеристики и разрабатывает процедуру измерения, которой будет пользоваться тестировщик программного продукта. Таким образом, можно быть уверенным, что заказчик, разработчик и тестировщик одинаково понимают данное требование.

Однако существует множество требований, для которых гораздо сложнее определить характеристики качества. Например, требования к удобству, вежливости, честности и т.д. Некоторые требования могут быть выражены несколькими характеристиками. Например, удобство при ношении ботинок зависит и от материала, и от пошива, и от конструкции самого ботинка.

«Слова не имеют значения, если их нельзя преобразовать в действия, с которыми соглашаются все» – это высказывание принадлежит доктору Эдварду Демингу, который после Второй мировой войны работал в Японии и создал основы японской системы качества, во многом определившей успех японской промышленности («японское чудо»). Деминг, понимавший важность единого понимания терминов, относящихся к качеству, вводит в практику менеджмента качества понятие операциональности определений и рассматривает работы по созданию операциональных определений, как в высшей степени важные. Внимание успешных организаций к технике операциональных определений объясняется тем, что без овладения этой техникой, которая исключает многозначность понимания слов, практически невозможно повышать удовлетворенность потребителей. Операциональность определений важна при сборе данных о качестве, когда пытаются измерить такие неоднозначные характеристики, как «своевременность», «стабильность», «однородность». Также без

операциональности определений не обойтись, если надо ответить на вопрос, является ли оцениваемый объект «удобным», «хорошим» или «дефектным».

Операциональное определение (ОО) – это уточнение значения того или иного термина применительно к данной системе, находящейся в конкретных условиях и для людей, в ней задействованных.

ОО является определением, имеющим одинаковый смысл для поставщика и потребителя вчера сегодня и завтра. Другими словами, корректно сформулированное ОО дает возможность всем людям, участвующим в транзакции, использовать и понимать термин всегда и каждый раз однозначно. Это становится особенно важно тогда, когда вы собираете данные. Каждый член команды может иметь разные соображения, что является дефектом. Но когда вы установили критерий того, что является приемлемым и процедуру теста для различения того, что приемлемо, от того, что дефектно, все члены команды могут определить, что является дефектом, и что – нет.

Работоспособность или действенность операционального определения проверяется только практикой его применения, и если оно помогает людям в достижении единого понимания терминов, связанных с качеством – оно работает, если нет – то не работает. Если вы пользуетесь столом в мастерской, то "чистый" означает просто отсутствие беспорядка. Если это обеденный стол, то его уровень чистоты может быть достигнут с помощью моющего средства. Если речь идет о столе в операционной, то его следует обработать антисептиком для предотвращения распространения инфекции. ОО понятия «чистый» будет различным для каждой из перечисленных ситуаций.

Таким образом, при операционализации определения важен контекст, то есть условия применения термина. Э.Деминг отмечал существенные трудности при формировании ОО: «Каждый считает, что знает, что такое загрязнение, до тех пор, пока не попытается объяснить это кому-то еще».

В качестве примера доктор Деминг определяет три элемента, которые необходимы для формирования операционального определения:

- Тест: метод испытания или процедура измерения свойства объекта.
- Критерий: стандарт, относительно которого оценивается результат теста.
- Решение: процедура принятия решения о том, показывает ли результат теста соответствие критерию.

Ниже приводится пример, который показывает возможность применения одного или нескольких критериев, мер и принятий решений:

Что означает надпись на этикетке одеяла «50 процентов шерсти»? Одно из объяснений – одна половина поверхности состоит из шерсти, вторая – из другого материала, например, хлопка (рис .1.2)

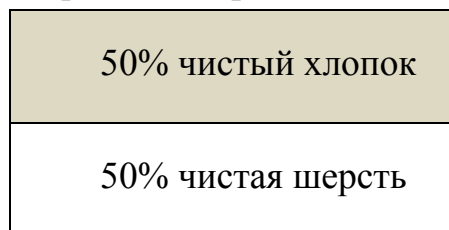


Рис.1.2.

Другое объяснение может состоять в том, что шерсть равномерно распределена по всему одеялу. Ещё одна интерпретация – одеяло двухслойное, один слой – шерсть, другой – хлопок (рис.1.3.)

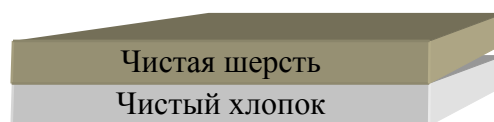


Рис.1.3.

При отсутствии дополнительной информации любое из этих определений может быть «правильным». Каким же должно быть одеяло? Разработчики формулируют такое операциональное определение «50 процентов шерсти», которое им необходимо (см. табл.1.1.)

Таким образом, для того, чтобы требования потребителя могли быть встроены в производственный процесс, необходимо для начала операционализировать каждое требование таким образом, чтобы не оставалось возможности для двойного толкования. А для того, чтобы организация могла проконтролировать, насколько выполняются требования потребителя, необходимо дополнить их характеристиками качества продукции, услуги или процесса, методами измерения, которые будут одинаково пониматься любым исполнителем и целевыми значениями, на основании которых принимается решение о соответствии / несоответствии (см. табл.1.2).

Таблица 1.1.

Разработка Операционального определения «50 процентов шерсти»	
Элементы ОО	Комментарий
Критерий: Волокна шерсти равномерно распределены и составляют половину веса одеяла.	В данном примере стандарт заключается в равномерности распределения волокон шерсти и хлопка по всему одеялу и шерсть составляет половину полного веса одеяла. В качестве числовых критериев: Средняя весовая доля для 10 образцов > 50% Разность между максимальной и минимальной весовой долями < 2%
Тест: измерение весовой доли шерсти и равномерности ее распределения.	Процедура тестирования для определения того, соответствует ли одеяло стандарту: в выбранных случайным образом местах одеяла вырезаются 10 образцов диаметром 1,5 см и передаются в лабораторию; лабораторные измерения весовой доли шерсти для каждого образца.
Решение: Если выборка не отвечает любому из критериев, одеяло не соответствует ОО «50 процентов шерсти».	Для принятия решения необходимо вычислить среднее весовой доли шерсти по 10 образцам. Проверить выполнение обоих критериев: Средняя весовая доля для 10 образцов > 50% Разность между максимальной и минимальной весовой долями < 2%

Таблица 1.2.

Требование (Критерий)		Измерение и/или испытание (Тест)			Анализ (Решение)	
Название критерия	Формулирование требования (критерия)	Характеристика качества	Ед.изм	Процедура измерения и/или испытания характеристики	Целевое значение	Процедура анализа и принятия решения о соответствии/ несоответствии
Операциональное определение качества одеяла						
«50% шерсти» («Установленный % шерсти»)	Равномерное распределение волокон шерсти и хлопка по всему одеялу. Шерсть составляет половину полного веса одеяла.	весовая доля шерсти в образце	%	1. В выбранных случайным образом местах одеяла вырезаются 10 образцов диаметром 1,5 см и передаются в лабораторию; 2. Лабораторные измерения для каждого образца.	Средняя весовая доля для 10 образцов > 50% Разность между максимальной и минимальной весовой долями < 2%	Для принятия решения необходимо вычислить среднее весовой доли шерсти по 10 образцам. Проверить выполнение обоих критериев: Средняя весовая доля для 10 образцов > 50% Разность между максимальной и минимальной весовой долями < 2%
Операциональное определение качества услуги (сервиса в аптеке)						
«Сервис аптеки быстрый»	Лекарства отпускаются покупателям не позже установленного времени после принятия рецепта.	Время выполнения заказа	мин	10 раз измеряется время при помощи секундомера.	10 минут	Если все 10 измеренных значений времени отпуска лекарства меньше, чем 10 минут после получения рецепта, то критерий выполнен. Сервис аптеки быстрый.

Задание

Задача студента при написании дополнительного раздела ВКР «Обеспечение качества разработки, продукции, программного продукта» заключается в определении характеристик качества разработки, которая ведется в рамках выпускной квалификационной работы. Для этого необходимо выполнить следующие шаги:

1. Определить лица или группы лиц, которые являются потребителями разработки.

Примечание: допустимо, если при сложностях в определении внешних потребителей будут определены внутренние потребители (другие сотрудники или процессы организации, которые пользуются результатами разработки в дальнейшей деятельности).

2. Предложить примеры методов выявления требований потребителей. Указать их недостатки и преимущества и выбрать метод, подходящий для разработки, выполняемой в выпускной квалификационной работе.

3. Сформулировать требования потребителей для разработки.

Примечание: требования должны всегда определяться лично потребителем или его доверенными лицами во избежание неверного толкования требований производителем. Однако в данной работе, в связи с ограниченным временем на написание доп. раздела, студенту предлагается сформулировать требования самостоятельно.

4. Разработать операциональные определения для перечисленных требований, используя таблицу 1.2.