## Международные и национальные стандарты в области сопровождения ПО

**Выполнил студент группы 4ПК2**

**Кузнецов Илья Владиславович**

Для того, чтобы правильно и эффективно организовать наиболее длительный и важный этап жизненного цикла ПС – Сопровождение ПС, требующего наибольших затрат временных, трудовых и материальных ресурсов, необходимо рассмотреть рекомендации, изложенные в международных и национальных стандартах, содержащих положения для оптимальной организации данного этапа. Для начала необходимо проанализировать трактовку этапа сопровождения в различных стандартах.

Сопровождение программного обеспечения определяется стандартом IEEE Standard for Software Maintenance (IEEE 1219) как модификация программного продукта после передачи в эксплуатацию для устранения сбоев, улучшения показателей производительности и/или других характеристик (атрибутов) продукта, или адаптации продукта для использования в модифицированном окружении. Интересно, что данный стандарт также касается вопросов подготовки к сопровождению до передачи системы в эксплуатацию, однако, структурно это сделано на уровне соответствующего информационного приложения, включенного в стандарт.

В свою очередь, стандарт жизненного цикла 12207 (IEEE, ISO/IEC, ГОСТ Р ИСО/МЭК) позиционирует сопровождение как один из главных процессов жизненного цикла. Этот стандарт описывает сопровождение как процесс модификации программного продукта в части его кода и документации для решения возникающих проблем при эксплуатации или реализации потребностей в улучшениях тех или иных характеристик продукта. Задача состоит в модификации продукта при условии сохранения его целостности.

Международный стандарт ISO/IEC 14764 (Standard for Software Engineering – Software Maintenance) определяет сопровождение программного обеспечения в тех же терминах, что и стандарт 12207, придавая особое значение работам по подготовке к деятельности по сопровождению до передачи системы в реальную эксплуатацию, например, вопросам планирования регламентов и операций по сопровождению.

После передачи ПС в эксплуатацию возникает необходимость в поддержании его работоспособности на уровне требований, закреплённых в техническом задании. Эта задача  включает в себя как устранение программных сбоев и ошибок, так и возможное наращивание функциональности. Для упорядочивания данных работ необходимо обратиться к положениям, прописанным в стандартах.

Ряд источников, в частности, стандарт IEEE 1216, определяют три категории работ по сопровождению: корректировка, адаптация и совершенствование. Такая классификация была обновлена в стандарте ISO/IEC 14764 введением четвертой составляющей.

Таким образом, сегодня говорят о четырех категориях сопровождения:

1.                **Корректирующее сопровождение** предполагает изменения, вызванные необходимостью устранения (исправления) фактических ошибок в программном продукте. Корректирующее сопровождение проводят в случае несоответствия программного продукта установленным требованиям.

2.                **Адаптивное сопровождение** связано с необходимостью адаптации программного продукта к изменившейся среде (условиям). Данные изменения связаны с реализацией новых требований к системному интерфейсу, самой системе или техническим средствам.

3.                **Полное сопровождение** определяет изменения по улучшению рабочих характеристик программного средства и его сопровождаемость. Данные изменения могут приводить к предоставлению пользователям новых функциональных возможностей, пересмотру технологии разработки сопровождаемых документов или изменению самих документов.

4.                **Профилактическое сопровождение**направлено на изменения, вызванные необходимостью устранения (исправления) потенциальных (скрытых) ошибок в программном продукте. Профилактическое сопровождение обычно проводят для программных продуктов, связанных с обеспечением или защитой жизни людей.

Сопровождаемость  является одним из показателей качества ПС, а также важной характеристикой для заказчика, поставщика и пользователя.

Возможность сопровождения или сопровождаемость программной системы определяется, например, глоссарием IEEE (стандарт 610.12-90 Standard Glossary for Software Engineering Terminology, обновление 2002 года) как легкость сопровождения, расширения, адаптации и корректировки для удовлетворения заданных требований. Стандарт ISO/IEC 9126-01 (Software Engineering – Product Quality – Part 1: Quality Model, 2001 г.) рассматривает возможность сопровождения как одну из характеристик качества.

         Сопровождаемость должна быть определена до разработки программного средства, т.е подготовлено соответствующее соглашение между заказчиком и поставщиком как часть работы «подготовка» из процесса заказа по (ISO/IEC , #M12291 1200009075ГОСТ Р ИСО/МЭК) 12207#S. Разработчик формирует план сопровождения, в котором должны быть отражены конкретные методы обеспечения сопровождаемости ПС, соответствующие ресурсы и алгоритм выполнения  работ.

Качество программного средства является важным аспектом сопровождения программного продукта. Сопроводители должны иметь программу обеспечения качества программного средства, охватывающую шесть характеристик качества, установленных в ISO/IEC 9126. При сопровождении программного средства должен быть реализован соответствующий процесс для определения, описания, выбора, применения и совершенствования методик оценки (измерения) характеристик данного средства.

Для уменьшения стоимости дальнейшего сопровождения, на протяжении всего процесса разработки необходимо специфицировать, оценивать и контролировать характеристики, влияющие на возможность сопровождения. Регулярное проведение таких работ облегчает дальнейшее сопровождение, повышая его сопровождаемость (как характеристику качества).  Добиться этого достаточно сложно, поскольку такого рода характеристики часто игнорируются при разработке.

Как уже рассматривалось ранее, сопровождение ПС является затратным этапом жизненного цикла, для оптимизации работ которого, необходимо применять различные методы по оценке стоимости сопровождения.

На стоимость работ по сопровождению оказывает влияние множество различных факторов. ISO/IEC 14764  определяет, что «существует два наиболее популярных метода оценки стоимости сопровождения: – параметрическая модель и использование опыта». Чаще всего, оба этих подхода комбинируются для повышения точности оценки.

Существуют различные методы внутренней оценки продуктивности персонала сопровождения для сравнения работы различных групп сопровождения. Организация, ведущая сопровождение, должна определить метрики, по которым будут оцениваться соответствующие работы. Стандарты IEEE 1219 и ISO/IEC 9126-01 (Software Engineering – Product Quality – Part 1: Quality Model, 2001 г.) предлагают специализированные метрики, ориентированные именно на вопросы сопровождения и соответствующие программы.

Работы по сопровождению должны быть строго регламентированы и описаны, содержать детальные входы и выходы процессов. Эти процессы рассматриваются в стандартах IEEE 1219 и ISO/IEC 14764.

Процесс сопровождения начинается по стандарту IEEE 1219 с момента передачи ПС в эксплуатацию и касается таких вопросов, как планирование деятельности по сопровождению.

Стандарт ISO/IEC 14764 уточняет положения стандарта жизненного цикла 12207, связанные с процессом сопровождения. Работы по сопровождению, описанные в этом стандарте, аналогичны работам в IEEE 1219, за исключением того, что сгруппированы несколько иначе.

Рассмотрим подробнее выдержки из стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002, содержащего полный аутентичный текст международного стандарта ISO/IEC 14764.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002, описывающем процесс сопровождения программных средств, подробности процесса сопровождения ПС должны быть документально оформлены, чтобы персонал сопровождения действовал в рамках единого процесса. Система показателей (метрик) качества должна содействовать реализации процесса сопровождения и способствовать усовершенствованию (модернизации) данного ПС.

Сопроводитель должен (5.5.2.1 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) проанализировать отчет (сообщение) о проблеме или предложение о модификации по их влиянию на организационные вопросы, существующую систему и интерфейсные связи с другими системами.

На основе проведенного анализа сопроводитель должен (5.5.2.3 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) разработать варианты реализации изменения. До внесения изменений в систему сопроводитель должен (см. 5.5.2.5 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) получить согласование выбранного варианта изменения в соответствии с договором и подтверждение того, что внесенное изменение удовлетворяет требованиям, установленным в договоре (см. 5.5.4.2 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207). Сопроводитель должен (5.5.2.4 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) документально оформить: отчет о проблеме или предложение о модификации, результаты их анализа и варианты реализации изменений.

Для соответствующего контроля переноса системы должен быть (5.5.5.2 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) разработан, документально оформлен и выполнен план переноса объекта. К планируемым работам должны быть привлечены пользователи.

Для деятельности по сопровождению существует ряд уникальных работ и практик, которые необходимо учитывать при организации сопровождения. SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) приводит следующие примеры такого рода уникальных характеристик.

**Передача:** контролируемая и координируемая деятельность по передаче программного обеспечения от разработчиков группе, службе или организации, отвечающей за дальнейшую поддержку.

**Принятие/отклонение запросов на модификацию**: запросы на изменения могут как приниматься и передаваться в работу, так и отклоняться по различным обоснованным причинам – объему и/или сложности требуемых изменений, а также необходимых для этого усилий. Соответствующие решения могут также приниматься на основе приоритетности, оценке обоснованности, отсутствии ресурсов (в том числе, отсутствия возможности привлечения разработчиков к решению задач по модификации, при реальном наличии такой потребности), утвержденной запланированности к реализации в следующем релизе и т.п.

**Средства извещения персонала сопровождения и отслеживания статуса запросов на модификацию и отчетов об ошибках**: функция поддержки конечных пользователей, инициирующая работы по оценке необходимости, анализу приоритетности и стоимости модификаций, связанных с поступившим запросом или сообщенной проблемой.

**Анализ влияния:** анализ возможных последствий изменений, вносимых в существующую систему.

**Поддержка программного обеспечения:** работы по консультированию пользователей, проводимые в ответ на их информационные запросы, например, касающиеся соответствующих бизнес-правил, проверки, содержания данных и специфических вопросов пользователей и их сообщений о проблемах (ошибках, сбоях, непредусмотренному поведению, непониманию аспектов работы с системой и т.п.).

**Контракты и обязательства:** к ним относятся классическое соглашение об уровне предоставляемого сервиса – Service Level Agreement (SLA), а также другие договорные аспекты, на основании которых, группа/служба/организация по сопровождению выполняет соответствующие работы.

Кроме того, существуют дополнительные работы, поддерживающие процесс сопровождения, описываемые SWEBOK, как работы персонала сопровождения, не включающие явного взаимодействия с пользователями, но необходимые для осуществления соответствующей деятельности. К таким работам относятся: планирование сопровождения, конфигурационное управление, проверка и аттестация, оценка качества программного обеспечения, различные аспекты обзора, анализа и оценки, аудит и обучение пользователей. Также к таким специальным (внутренним) работам относится обучение персонала сопровождения.

Процесс сопровождения информационных систем, рассмотренных выше, существуют различные руководящие документы и внутрифирменные (корпоративные) стандарты, основой которых являются международные стандарты. При этом особое внимание уделяется качеству документации, которое во многом определяет конкурентоспособность программных средств. При создании сложных программных продуктов и обеспечении их жизненного цикла необходимо сделать выборку нужных стандартов и сформировать весь комплект документов, т.е профиль, обеспечивающий регламентирование всех этапов и работ по сопровождению.

 Рассмотрим применение стандартов по сопровождению информационных систем на конкретном примере. Качественное функционирование системы предполагает постоянную адаптацию к изменяющимся бизнес-процессам организации, а также быстрое реагирование на сбои и устранение неполадок. В связи с этим руководством ЗАО «Фирма «СофтИнКом» было принято решение о необходимости заключения договора с разработчиками корпоративной информационной системы (КИС) «Восточный экспресс» на обновление и  сопровождение системы.

Сопровождение КИС «Восточный экспресс» включает в себя сопровождение нескольких типов (по ГОСТу Р ИСО МЭК 14764-2002). А именно корректирующее сопровождение, которое связано с изменениями, вызванными необходимостью устранения (исправления) фактических ошибок в программном продукте. Корректирующее сопровождение проводят в случае несоответствия программного продукта установленным требованиям. А также адаптивное и полное сопровождение, модернизирующее программный продукт.

         Потребность в корректирующем сопровождении появляется при возникновении системных ошибок, а также ошибок по вине пользователя. К  ошибкам по вине пользователя относится, например, случайное удаление важных данных, что приводит к необходимости использования резервной копии системы. Системные ошибки возникают достаточно часто, особенно после установки новых релизов, так как новые релизы предполагают достаточно серьезные изменения в существующих технологиях обработки данных, подключение новых модулей.

Необходимость в адаптивном сопровождении появляется при изменениях в функционировании какого-либо бизнес-процесса (проведение акции, изменение внешних печатных форм, распоряжение из головного офиса и др.), либо при неудобном осуществлении каких-либо операций, что требует изменений в системном интерфейсе.

         Полное сопровождение осуществляется намного реже других типов сопровождений. Оно проводится когда возникает множество однотипных инцидентов, просьбы и пожелания пользователей, а также после проведения проектировщиками КИС анализа возможностей системы.

Работы по сопровождению условно можно разделить на четыре этапа:  анализ дефектов и модификаций, реализация модификаций, оценка и принятие результатов сопровождения, перенос на иную платформу. Каждый из данных этапов содержит определенные входные данные, выходные данные и должен быть задокументирован.

В таблице 1 приведены основные этапы сопровождения и выход в параграфе сопроводительной документации.

 Таблица 1. Этапы процесса сопровождения информационной системы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Входные данные** | **Этап сопровождения** | **Выходные данные** | **Выход в параграфе** |
| Базовая версия АС,  сообщения об ошибках от пользователей | **Анализ дефектов и модификаций** | Подтверждение (не подтверждение) ошибки или дефекта, пример модификации | Выдержки из отчётов пользователей о выявленных дефектах и предложения по корректировке. |
| Принятые предложения о модификации, задокументированные в Журнале выявленных дефектов | **Реализация модификации** | Реализованные и задокументированные изменения | Определение того, что подлежит модификации (анализ журнала выявленных дефектов и предложений по корректировке). |
| Проведённые модификации, задокументированные в журнале подготовленных и утвержденных корректировок | **Оценка и принятие результатов сопровождения** | Утверждение на удовлетворительное завершение модификации, как определено в контракте на сопровождение | Подготовленное извещение пользователям о выпуске новой версии АС |
| Миграционный план | **Перенос на иную платформу (в иную среду)** | Выполненный миграционный план, уведомление пользователей о переносе | Описание миграционного плана. Уведомление пользователя о планах и действиях по перемещению. |

 В соответствии с 5.5.2.1 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 сопроводитель должен проанализировать сообщения пользователей о проблеме. Для автоматизации регистрации и учета обращений пользователей КИС «Восточный экспресс» используется система регистрации инцидентов MantisBT. На основе данных, зарегистрированных в системе MantisBT формируется документ «Отчет о дефектах, выявленных пользователями», содержащий следующие поля: номер инцидента, дата создания, категория, суть инцидента, предлагаемое решение.

На основе проведенного анализа сопроводитель должен (5.5.2.3 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) разработать варианты реализации изменений. Для этого разрабатывается документ «Журнал подготовленных и утвержденных корректировок новой базовой версии КИС», содержащий следующие данные: категория, недочет выявленный сопровождающей организацией, недочет выявленный пользователями КИС, корректировка.

Далее сопроводитель должен (5.5.4.2 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) получить подтверждение того, что внесенное изменение удовлетворяет требованиям, установленным в договоре. Для этих целей формируется документ «Извещение пользователям о выпуске новой версии КИС» и ожидается подтверждение согласия об установке нового релиза.

Для соответствующего контроля переноса системы должен быть  разработан, документально оформлен и выполнен план переноса объекта (5.5.5.2 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207). Для реализации данного требования разрабатывается документ «Миграционный план», в котором пользователей уведомляют о планах и действиях по перемещению.