

## УПРАВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЯМИ, КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

### MANAGEMENT OF CONFIGURATIONS, AS FACTOR OF ENSURING RELIABILITY OF COMPUTING SYSTEMS

*A. Ponachugin*

#### Annotation

In article evolution of computing systems is analysed and communication with their reliability is noted. The main characteristics of reliability applicable to a program component of information system are considered. Components of management process are analysed by configurations. It is investigated various approaches to management of configurations of information system at various stages of its life cycle and communication with reliability of its functioning is designated. It is noted that as an instrument for ensuring of reliability of functioning of information system the organization of management can be divided by a configuration into some functions with concrete duties. Thus one worker of IT of department can combine performance of several functions. The methodology of management can be used by configurations with the majority of technological processes connected with functioning of the computing system. The mechanism of control of versions as an element of global management process is considered by configurations. Tools of management are analysed by configurations.

**Keywords:** life cycle of information system, reliability of information systems, control of versions of the software, data control, management of configurations.

**Поначугин Александр Викторович**  
К.э.н., доцент, Нижегородский  
государственный педагогический  
университет им. Козьмы Минина

#### Аннотация

В статье проанализирована эволюция вычислительных систем и отмечена связь с их надёжностью. Рассмотрены основные характеристики надёжности применимые к программной составляющей информационной системы. Проанализированы составляющие процесса управления конфигурациями. Исследуется различные подходы к процессу управления конфигурациями информационной системы на различных стадиях её жизненного цикла и обозначена связь с надёжностью её функционирования. Отмечается, что как средство обеспечения надёжности функционирования информационной системы организация управления конфигурацией может быть разделена на несколько функций с конкретными обязанностями. При этом один работник IT отдела может совмещать выполнение нескольких функций. Методология управления конфигурациями может быть использована с большинством технологических процессов связанных с функционированием вычислительной системы. Рассмотрен механизм контроля версий как элемент глобального процесса управления конфигурациями. Проанализированы инструментальные средства управления конфигурациями.

#### Ключевые слова:

Жизненный цикл информационной системы, надёжность информационных систем, контроль версий программного обеспечения, управление данными, управление конфигурациями.

Проследив долгую эволюцию программных и аппаратных частей вычислительной системы, можно отметить, что они развиваются параллельно, но развитие каждой из них является основополагающим фактором развития другой. Проанализировав можно отследить вектор развития общий и для аппаратной и для программной части – это значительное усложнение внутреннего устройства системы, а следовательно её модификации и разработки, а с другой стороны – значительное упрощение взаимодействия с вычислительной системой. Кроме этого, каждый уважающий себя разработчик программного обеспечения, а тем более крупные корпорации – разработчики аппаратного, считают своим долгом при выходе новой версии программы или устройства исправить известные ошибки и устранить выявленные в ходе эксплуатации уязвимости безопасности. Всё это отража-

ется на стабильности работы вычислительной системы в целом, и её отдельных составляющих в частности.

Со стороны конечного пользователя надёжность программного обеспечения выглядит как возможность аппаратной реализации алгоритма функционирования вычислительной системы в реальных условиях эксплуатации.

На первый взгляд любое современное "решение из коробки" запускается и стабильно работает, в связи с этим возникает проблема целесообразности такого этапа жизненного цикла как сопровождение и поддержка информационной системы. Исходя из таких аргументов, можно составить матрицу соотношения составляющих компонент надёжности применительно к разным типам информационных систем (Таблица 1) [2,3].

На наших отечественных предприятиях отсутствует даже общепринятая методология формирования и раз-  
вертывания системы процессов, и ни один из производи-  
телей не обладает необходимыми ресурсами и компетен-  
циями для осуществления совместной работы [4].

Формирование модели оценки надёжности вычисли-  
тельной системы является одной из наиболее важных  
стадий при разработке методики контроля объекта. На  
данном этапе определяется алгоритм выполнения воз-  
действий на вычислительную систему с целью получения  
её параметров и методику обработки собранных резуль-  
татов для определения качества функционирования ин-  
формационной системы [17].

Этот процесс обеспечивает целостность компонентов  
и прослеживаемость вносимых изменений, которые про-  
исходят в любой точке жизненного цикла вычислитель-  
ной системы или её проекта.

На данной стадии развития информационных систем  
важным фактором обеспечения их надёжности стано-  
вится процесс управления конфигурациями. Именно он  
является воплощением системного подхода к обеспе-  
чению надёжности функционирования в корпоративных ин-  
формационных системах [13].

Управление конфигурациями – это процесс, посред-  
ством которого администрация программы или проекта  
может систематически выявлять, поддерживать и управ-  
лять различными компонентами имеющими значение  
для её функционирования.

Процесс управления конфигурациями позволяет  
группе разработчиков информационной системы точно  
определять статус любой компоненты в течении всего  
жизненного цикла и позволяет восстановить любую вер-  
сию в любое время, отбросив ошибочно внесённые из-

менения. Данное действие можно сравнить с созданием  
нового ответвления от базовых исходных кодов в системе  
гитов. Компоненты вычислительной системы могут пред-  
ставлять из себя комбинации аппаратных средств, про-  
граммного обеспечения, обслуживание и обучение.

Со стороны администратора вычислительной систе-  
мы, управление конфигурациями основано на компози-  
ции из четырех одновременно работающих подпроцессов  
[14]:

- ◆ идентификация конфигурации;
- ◆ управления конфигурацией;
- ◆ вычисление статусов конфигураций;
- ◆ обзоры/аудиты конфигураций.

Метод управления конфигурациями предусматривает  
чёткий алгоритм применения технического и админист-  
ративного руководства и наблюдения с целью:

- ◆ выявлять, определять и документировать объек-  
ты и схемы конфигураций;
- ◆ отслеживать и управлять изменениями объектов  
и схем конфигурации;
- ◆ хранить и обрабатывать изменения отчетов и  
статусов реализаций.

Процесс управления внутренними конфигурациями  
должен правильно взаимодействовать с аналогичными  
процессами партнеров в области развития вычислитель-  
ной системы. Методология управления должна быть гиб-  
кой, для обеспечения координацией этих (возможно, не-  
однородных) процессов и определять их последователь-  
ные интерфейсные точки.

Таблица 1.

Соотношение составляющих компонент надежности.

Соотношение составляющих компонент надежности					
Свойство изделия	Тип системы		Закладывается на этапе		
	Длительного применения	Разового применения	Выбора элементной базы	Разработки и производства устройств	Эксплуатация
<i>Сохраняемость</i>	+	+	+	+	+
<i>Безотказность</i>	+	+	+	+	+
<i>Ремонтопригодность</i>	+	-	-	+	-
<i>Долговечность</i>	+	-	-	+	-
<i>Сохраняемость</i> - способность изделия сохранять эксплуатационные характеристики во время и после установленного срока хранения.					
<i>Безотказность</i> - способность изделия сохранять работоспособность некоторое время после выхода из строя составляющих частей устройства.					
<i>Ремонтопригодность</i> - способность изделия, которая заключается в приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов.					
<i>Долговечность</i> - способность изделия сохранять работоспособность с течением времени.					

Отсюда можно выделить, что роль управления конфигурациями в рамках общей структуры управления вычислительной системой в основном зависит от общего объема работы. Управление конфигурациями неразрывно связано с некоторыми другими процессами, в том числе технологией (разработкой). Этот процесс занимает центральное место в управлении всеми программами или файлами проектов, так как он централизует управление изменениями в них. Процесс разработки также обеспечивает обмен информацией между всеми подразделениями организации.

Для обеспечения надёжности функционирования информационной системы организация управления конфигурацией может быть разделена на несколько функций с конкретными обязанностями. При этом один работник IT отдела может совмещать выполнение нескольких функций. Сотрудники, ответственные за выполнение каждой функции, разрабатывают и реализуют рекомендации и процедуры для своих функций по обеспечению их осуществления (Табл. 2).

Для обеспечения выполнения всех показателей и характеристик при разработке или модификации информационной системы менеджеру программы или проекта необходимо планировать сроки и располагаемые ресурсы, необходимые для управления конфигурацией начиная с первых этапов жизненного цикла разрабатываемой системы. Данная задача включает в себя распределение ответственности для каждого вида деятельности, относящейся к каждому из этих подпроцессов, и гарантировать, что все предусмотренные работы определены и включены в план управления конфигурацией [16].

Таблица 1. Основные функции реализации управления конфигурациями.

Функция	Характеристика
Административный контроль и планирование конфигураций	Ответственные за эту функцию специалисты обязаны обеспечить написание процедур, сопровождение разнообразных файлов управления конфигурациями и модификацию (по мере необходимости) записей ВСК.
Управление данными	Функция управляет и прослеживает всю программную/проектную корреспонденцию и внешнюю документацию. Управление данными также контролирует все номера, присваиваемые документам, программам и аппаратуре.
Библиотеки	Могут быть выделены программные библиотекари, библиотекари документации и аппаратные библиотекари, в зависимости от типов объектов, определения которых должны быть запомнены в управляемой памяти. Нести ответственность за реализацию этой функции может как один человек, так и несколько.
Управление программными конфигурациями	Функция реализует управление всеми разработанными кодами и всей документацией, связанной с разработкой программ.
Управление аппаратными конфигурациями	Функция реализует управление всей аппаратурой. Последняя может включать покупное оборудование.

Для обеспечения выполнения всех показателей и характеристик при разработке или модификации инфор-

мационной системы менеджеру программы или проекта необходимо планировать сроки и располагаемые ресурсы, необходимые для управления конфигурацией начиная с первых этапов жизненного цикла разрабатываемой системы. Данная задача включает в себя распределение ответственности для каждого вида деятельности, относящейся к каждому из этих подпроцессов, и гарантировать, что все предусмотренные работы определены и включены в план управления конфигурацией [15].

Процесс определения конфигураций напрямую связан с выполнением следующих шагов:

- ◆ определение объектов конфигурации;
- ◆ выбор схемы именования объектов конфигурации;
- ◆ выявление утвержденных схем;
- ◆ определение внутренних схем.

При передаче программы от одной стадии развития к другой, созданная версия или программа отслеживается по номеру версии, идентифицирующей объект для данной конкретной деятельности. Такой подход дает возможность группе разработчиков воссоздать эту или любую другую версию – при необходимости в любое время [16].

С целью обеспечения большей достоверности контроля многопроцессорной вычислительной системы в "сложном" режиме формирование и представление данных должны производиться в режиме онлайн для обеспечения объективной вычислительной нагрузки на каждый из процессоров [1].

Современный уровень развития разработки определяется какой-либо определенной версией программы, содержащий все файлы, необходимые для полной системы или только отдельные файлы, необходимые для тестирования разработанных или модифицированных кодов. По этой причине, сотрудники управления конфигурацией разбивает систему на наименее возможные объекты. Различные инструменты для управления конфигурациями программного обеспечения, доступные на рынке сегодня, имеют такой уровень контроля программных компонентов. Один из таких инструментов – система управления кодами. Описание процесса, показывает как библиотечная система может использоваться для управления различными версиями программного обеспечения, созданных в процессе разработки:

- ◆ создание библиотеки для каждой из подсистем;
- ◆ введение команды во входной командный файл для создания списка поиска библиотек, которые содержат все библиотеки подсистемы данной системы;
- ◆ помещение всех файлов, содержащих коды программных объектов в библиотеку в качестве отдельных элементов. Эти коды могут быть извлечены из библиотеки и проверены на изменения и затем возвращены обратно. Библиотека реализует систему управления версиями.

- ◆ помещение всех предметов, которые образуют единый модуль, которым затем можно манипулировать как единым целым.

◆ установление для каждого из основных редакций класса библиотек, содержащих окончательное формирование всех элементов и групп, образующих эту версию. Версия может охватывать все группы или любую комбинацию из них.

Версии программного обеспечения документируются с помощью редакторских записей, которые содержат подробный список версий, реестр всех изменений, перечень всех новых функций и свойств, аппаратной конфигурации, необходимой для запуска и эксплуатации системы, а также любые специальные изменения, необходимые для подключения отсутствующих на данный момент программных компонентов.

Управление конфигурациями тесно взаимодействует с процессом контроля изменений. Изначально, этот шаг

предоставляет информацию для управления изменениями о влиянии предлагаемого изменения. Когда это изменение принимается, процесс управления конфигурацией гарантирует, что объекты конфигурации, на которые влияет это изменение будут пересмотрены, и для которых он подготовит соответствующий идентификационный номер, и тогда будут изменены и схемы, на которые изменения оказали влияние. Таким образом, процессы управления конфигурацией обрабатывает объекты конфигурации и управляет редакциями и схемами.

Именно грамотное и адекватное управление конфигурациями информационных систем современных предприятий поможет избежать многих проблем возникающих на этапе сопровождения информационной системы и повысить стабильность её функционирования и надёжность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А. М. Многопроцессорные вычислительные системы: теоретический анализ, математические модели и применение : учеб. пособие / А. М. Андреев, Г.П. Можаров, В.В. Сюев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 332 с;
2. Астапкович А.М. Об одном подходе к надёжности программного обеспечения встроенных систем управления. В кн.: Информационно-управляющие системы и сети. Структуры. Моделирование. Алгоритмы / Под общ. ред. Сергеева М.Б. СПб: Политехника, 1999. – с. 224–244;
3. Баранова А.В., Ямпурин Н.П. Методы оценки надёжности информационных систем [Электронный ресурс] – URL: <http://refereed.ru> (дата обращения: 29.01.2016);
4. Гарина Е.П., Лысенкова М.В. CALS-система как условие внедрения современных технологий в отечественную производственную практику в рамках тиражирования лучших мировых практик в данной области // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4 [Электронный ресурс] – URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/reader/archive> (дата обращения: 05.02.2016);
5. Глухов В.В. Техническое диагностирование динамических систем. – М.: Транспорт. 2000. – 95 с;
6. ГОСТ 34.003–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения. Введ. 01.01. 99. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 10 с;
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. Введ. 01.07.2000. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 46 с;
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764–2002 Информационная технология. Сопровождение программных средств. Введ. 07.01.2003. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 32 с;
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910–2002 Информационная технология. Процесс создания документации пользователя программного средства. Введ. 07.01. 2003. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 48 с;
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12182–2002 Информационная технология. Классификация программных средств. Введ. 10.01. 2002. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 14 с;
11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271–2002 Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–99 (Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств). Введ. 10.01. 2002. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 45 с;
12. Гуменюк В.М. Надёжность и диагностика электротехнических систем: Учеб. пособие для вузов. – Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. техн. ун-та, 2010. – 218 с;
13. Дедков В.К., Северцев Н.А. Причинно следственные базы косвенного способа прогнозирования характеристик надёжности / В.К. Дедков, Н.А. Северцев. Труды Интернационального симпозиума "Надёжность и качество–2010" в 2-х томах. Том 1/ Под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: изд-во ПГУ, 2010. – С. 3–4;
14. Душин В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем: Учебник / В. К. Душин. – 5-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2014. – 348 с;
15. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства: Выбор средств. Организация тендера. Анализ функционирования. Управление развитием. Оценка эффективности / Э.Л. Ицкович. – М.: Инфра-Инженерия, 2009. – 256 с;
16. Кижаяев С.А. Аналитические методы синтеза систем автоматического управления.–Самара: Изд-во "НТЦ", 2006.–98 с;
17. Сотников А.А., Якупов Ш.З. Методика автономного функционального контроля технического состояния вычислительных систем гидролокационных комплексов // Наука и Образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 10. С. 244–266.