

возможностей совершенствования системы управления персоналом, связанных с высвобождением работников на отдельных участках производственного цикла в результате совершенствования условий труда, или для определения дополнительной потребности в кадрах заданного профессионально-квалификационного уровня [3, с. 91]. Кроме того, в любой организации постоянно происходят изменения списочного состава работников, связанные с приемом на работу и увольнением, то есть оборот персонала. Однако слишком частая замена работников приводит к простоям оборудования, снижению производительности труда и качества работы, дополнительным затратам, необходимым для увольнения и найма, обучения вновь принятых сотрудников, поэтому необходимо проанализировать движение работников, причины их увольнения и на основании этого разработать пути совершенствования системы управления персоналом в организации. Анализ обеспеченности персоналом дополняется анализом использования рабочего времени, так как анализ кадрового обеспечения организации не позволяет сделать вывод о полноте использования рабочей силы и эффективности системы управления персоналом.

Помимо этого, сотрудники за свою работу получают заработную плату, то есть плату за результаты труда, которые принесли работодателю прибыль. Однако заработная плата является не только платой за труд, она также выражается и в стимулирующем воздействии на персонал. Поэтому анализ эффективности использования фонда заработной платы позволяет оценить в некоторой степени систему стимулирования, действующую в организации, а значит, и эффективность системы управления персоналом в целом.

В целом комплексный анализ всех трудовых показателей позволяет оценить экономическую эффективность труда на уровне организации и ее структурных подразделений, оценить эффективность применяемых способов и методов работы с персоналом, а также разработать мероприятия по реструктуризации и антикризисному управлению персоналом в организации.

Литература.

1. Горбатова М.М. Методы управления персоналом: Учебное пособие Кемерово: Юнити, 2012. – 155 с
2. <http://www.bigc.ru/publications/bigspb/> «Стратегический менеджмент и кадровый потенциал организации
3. Маслова В.М. Управление персоналом предприятия: учебное пособие Издательство: Юнити-Дана, 2012. – 222 с

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Е.В. Гнедаш, студент,

научный руководитель: Чернышева Т.Ю., к.т.н., доц.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: sunshine9494@rambler.ru

В настоящее время актуальной является проблема исследования надежности программного обеспечения. В рамках данной проблемы можно выделить ряд частных задач, таких как:

определение основных факторов, влияющих на надежность программного обеспечения;

- разработка методов оценки надежности программного обеспечения;

- разработка методов, обеспечивающих достижение заданного уровня надежности программного обеспечения.

Под надежностью программного обеспечения понимается его способность безотказно выполнять определенные функции при заданных условиях в течение заданного периода времени с достаточно большой вероятностью.

1. Основными составляющими функциональной надежности программного обеспечения являются:
2. Безотказность - свойство программы выполнять свои функции во время эксплуатации.
3. Работоспособность - свойство программы корректно (как ожидает пользователь) работать весь заданный период эксплуатации.
4. Безопасность - свойство программы быть неопасной для людей и окружающих систем.
5. Защищенность - свойство программы противостоять случайным или умышленным вторжениям в нее.

Факторы, влияющие на надежность программного обеспечения, подразделяются на 2 группы:

1. Внутренние (ошибки проектирования при постановке задач; ошибки алгоритмизации задач; ошибки программирования; недостаточное качество средств защиты).
2. Внешние (ошибки персонала при эксплуатации; искажения информации в каналах связи; сбои и отказы аппаратуры ЭВМ).

Процентные частоты появления ошибок в программном обеспечении по типам ошибок представлены в таблице 1.

Таблица 1

Частота появления ошибок в ПО	
Тип ошибки	Частота появления, %
Неполная или ошибочная спецификация	28
Отклонение от спецификации	12
Пренебрежение правилами программирования	10
Ошибочная выборка данных	10
Ошибочная логика или последовательность операций	12
Ошибочные арифметические операции	9
Нехватка времени для решения	4
Ошибка обработки прерываний	4
Ошибка в исходных данных	3
Неточная запись	8

Как видно из таблицы, основное количество ошибок делается из-за неверной спецификации и следует обращать особое внимание на проведение тестирования программного обеспечения с намерением, во-первых, найти и исправить ошибки в программном обеспечении, снижающие надёжность последнего, а во-вторых, определить надёжность программного обеспечения [1].

Оценка надёжности программного обеспечения начинается с определения признаков, по которым будет оцениваться надёжность объекта (так называемых критериев надёжности).

При анализе надёжности программного обеспечения используются традиционные для технических систем критерии надёжности [2]:

1. Вероятность безотказной работы $P(t_3)$.
2. Вероятность отказа $Q(t_3)$.
3. Интенсивность отказов $\lambda(t)$.
4. Средняя наработка на отказ T_0 .
5. Среднее время восстановления T_v .
6. Коэффициент готовности K_g .

Традиционные критерии надёжности программного обеспечения характеризуют наличие ошибок программы (производственных дефектов), но ни один из них не характеризует характер этих ошибок и возможные их последствия. Поэтому вводится дополнительный критерий надёжности программного обеспечения:

1. Средняя тяжесть ошибок (СТО), определяемый выражением:

$$СТО = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^m b_i p_i z_i$$

где Q - вероятность сбоя программного обеспечения;

b_i - функция принадлежности тяжести последствий ошибки, возникшей при i -м наборе входных данных, к максимально тяжелым последствиям;

p_i - вероятность ввода i -го набора входных данных при эксплуатации программного обеспечения;

z_i - дихотомическая переменная, равная 1, если при i -м наборе входных данных был зафиксирован сбой, и 0 в противном случае;

m - общее число наборов входных данных.

Значение показателя надёжности СТО лежит на интервале $[0; 1]$. Чем ближе значение СТО к единице, тем тяжелее последствия ошибок программного обеспечения, и тем менее надёжна программа. Близость СТО к нулю показывает незначительность последствий ошибок программы.

Однако следует помнить, что значение этого критерия субъективно и может быть различным для одного и того же программного продукта в зависимости от области его применения. Это объяс-

няется тем, что при использовании конкретного программного обеспечения, например для выполнения студенческих расчетов, и для выполнения конструкторских расчетов в космической промышленности последствия ошибок программы - несопоставимы.

Основным средством определения показателей надежности являются модели надежности, под которыми понимают математическую модель, построенную для оценки зависимости надежности от заранее известных или оцененных в ходе создания программного обеспечения параметров.

Различают модели программного обеспечения статические и динамические. Статические модели принципиально отличаются от динамических прежде всего тем, что в них появление отказов не связывают со временем появления ошибок в процессе тестирования, а учитывают только зависимость количества ошибок от числа тестовых прогонов или зависимость количества ошибок от характеристики входных данных. В динамических же моделях поведение программного обеспечения рассматривается во времени.

Рассмотрим статическую модель надежности Миллса. Использование этой модели предполагает необходимость перед началом тестирования искусственно вносить в программу некоторое количество известных ошибок. Ошибки вносятся случайным образом и фиксируются в протоколе искусственных ошибок. Специалист, проводящий тестирование, не знает ни количества ошибок, ни характера внесенных ошибок до момента оценки показателей надежности по модели Миллса. Предполагается, что все ошибки (как естественные, так и искусственно внесенные) имеют равную вероятность быть найденными в процессе тестирования.

Тестируя программу в течение некоторого времени, собирается статистика об ошибках. В момент оценки надежности по протоколу искусственных ошибок все ошибки делятся на собственные и искусственные.

Модель надежности Миллса образуется двумя связанными между собой по смыслу соотношениями [3]:

$$N = \frac{S * n}{V}$$

Первое соотношение предсказывает N - первоначальное количество ошибок в программе. В данном соотношении, которое называется формулой Миллса, S - количество искусственно внесенных ошибок, и n - число найденных собственных ошибок, V - число обнаруженных к моменту оценки искусственных ошибок.

Предположим, что в программе имеется K собственных ошибок, и внесем в нее еще S ошибок. Если в процессе тестирования были обнаружены все S внесенных ошибок и K собственных ошибок, то по формуле Миллса мы предполагаем, что первоначально в программе было $N = n$ ошибок.

Второе соотношение используется для установления доверительного уровня прогноза C (вероятности, с которой можно высказать предположение об N). Величина C является мерой доверия к модели.

Если обнаружены все искусственно рассеянные ошибки ($V = N$) вероятность того, что значение N найдено правильно, можно рассчитать по следующему соотношению:

$$C = \frac{S}{S + K + 1}$$

В случае, когда оценка надежности производится до момента обнаружения всех S рассеянных ошибок, величина C рассчитывается по модифицируемой формуле:

$$C = \frac{\binom{S}{V-1}}{\binom{S+K+1}{V+K}}$$

где числитель и знаменатель формулы являются биномиальными коэффициентами вида:

$$\frac{a}{b} = \frac{a!}{b! * (a - b)!}$$

Например, если утверждается, что в программе нет ошибок, а к моменту оценки надежности обнаружено 5 из 10 рассеянных ошибок и не обнаружено ни одной собственной ошибки, то вероятность того, что в программе действительно нет ошибок, будет равна:

$$C = \frac{\binom{10}{4}}{\binom{11}{5}} = \frac{10! * 5! * 6!}{4! * 6! * 11!} = 0,45$$

Если при тех же исходных условиях оценка надежности производится в момент, когда обнаружены 8 из 10 искусственных ошибок, то вероятность того, что в программе не было ошибок, увеличивается до 0,73.

В действительности модель Миллса можно использовать для оценки N после каждой найденной ошибки. Предлагается во время всего периода тестирования отмечать на графике число найденных ошибок и текущее значение для N .

Достоинством модели является простота применения математического аппарата, наглядность и возможность использования в процессе тестирования. Однако модель не лишена и ряда недостатков, самые существенные из которых - это необходимость внесения искусственных ошибок (этот процесс плохо формализуется) и достаточно вольное допущение величины K , которое основывается исключительно на интуиции и опыте человека, проводящего оценку, т.е. допускается большое влияние субъективного фактора.

Липов модифицировал модель Миллса, сделав то же предположение, что и Миллса, т.е. что собственные и искусственные ошибки имеют равную вероятность быть найденными.

Тогда вероятность обнаружения n собственных и V внесенных ошибок равна [4]:

$$Q(n, V) = \frac{q^n}{n+V} = q^{n+V} \cdot (1-q)^{\frac{m-n}{n+V}}$$

где m – количество тестов, используемых при тестировании;

q – вероятность обнаружения ошибки в каждом из m тестов, рассчитываемая по формуле $q = (n+V)/m$;

S – общее количество искусственно внесенных ошибок;

N – количество собственных ошибок, имеющихся до начала тестирования.

Для использования модели Липова должны выполняться следующие условия:

$$N \geq n \geq 0, S \geq V \geq 0, m \geq n+V \geq 0.$$

Таким образом, можно сделать вывод, что особенностью оценки надежности программного обеспечения является использование наряду с традиционными критериями надежности, такого специфического критерия, как СТО. Введение данного критерия надежности программного обеспечения позволяет характеризовать не только безошибочность программного обеспечения, но и его безопасность.

Основным средством определения показателей надежности являются модели надежности. Статистические модели не связывают появление отказов со временем появления ошибок в процессе тестирования, а учитывают только зависимость количества ошибок от числа тестовых прогонов (по области ошибок) или зависимость количества ошибок от характеристики входных данных (по области данных). Модель Липова дополняет модель Миллса, дав возможность оценить вероятность обнаружения определенного числа ошибок к моменту оценки.

Литература.

1. Статистические модели надежности // [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://info-tehnologii.ru/kac_sr/Mod_nad/Stat/index.html
2. Методы оценки надежности программного обеспечения // [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2011/thesis/s3/s3_058.pdf
3. Липаев, В. В. Надежность программных средств / В.В. Липаев. -М.: СИНТЕГ, 1998.
4. Половко, А.М. Основы теории надежности / А.М. Половко, СВ. Гуров. - 2-е изд., перераб. и доп.-СПб.: БХВ-Петербург, 2006.

БИЗНЕС-МОДЕЛЬ КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЕЙ

А.В. Дудникова, студент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: aved55@yandex.ru

Динамично развивающаяся внешняя среда, конкуренция на внутреннем и внешнем рынке стимулирует компании, предприятия внедрять современные, более эффективные методы и технологии управления. Внедрение эффективных инструментов управления служит базой для создания финансовой устойчивости и развития компании. Одним из таких инструментов управления является