

А. А. ШАРИПБАЕВ, Р. К. УСКЕНБАЕВА

ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

(Представлена академиком НАН РК О. М. Отельбаевым)

В связи с глобализационными процессами и с высокой динамичностью конкуренции на рынке, в настоящее время, среди известных видов факторов и ресурсов производства, одними из важных ресурсов стали информационно-вычислительные ресурсы (ИВР).

Отметим, что в настоящее время существует множество разновидностей современных компьютерных систем (на системном уровне). Вот небольшой их перечень: ВС, ЛВС, ИС, ИВС, РВС, РИВС, РИС, АС, РАС, системы клиент-серверной архитектуры, системы с распределенной архитектурой.

Одним из типов IT-инфраструктуры или компьютерных систем, которые обеспечивают развитую информационно-вычислительную логистику, являются распределенные информационные системы (РИС).

Современные распределенные ИС способны вести информационно-вычислительную логистику на основе информационных и сервисно-вычислительных ресурсов, имеющих в их распоряжении независимо от времени и места возникновения потребности в них, в пространстве функционирования РИС в рамках заданных параметров.

В работе раскрываются пути обеспечения надежности распределенных ИС, которые используются при решении прикладных задач.

Определим более точную формулировку задачи надежности.

Прикладная задача – это запланированная последовательность процессов, направленных на достижение результата. Решение задачи сводится к выполнению с соблюдением ограничений и требований ее процессов.

Отсюда вытекает следующая формализованная постановка задачи.

Прикладная задача: за время $t \in T$ запланировано решение задачи: $Z = (z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_n)$, на базе платформы распределенной ИС, где z_i – подзадача с номером i , количество повторения ее решения – k_i .

Представление результатов решения задачи Z :

Вариант 1 (для однократно выполняемой задачи)

$$G = \begin{pmatrix} g_{11}, g_{12}, g_{13}, \dots, g_{1m} \\ g_{21}, g_{22}, g_{23}, \dots, g_{2m} \\ \dots \\ g_{i1}, g_{i2}, g_{i3}, \dots, g_{im} \\ \dots \\ g_{n1}, g_{n2}, g_{n3}, \dots, g_{nm} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

Вариант 2 (для многократного выполняемой i -ой задачи)

$$G_i = \begin{pmatrix} g_{i11}, g_{i12}, g_{i13}, \dots, g_{i1m} \\ g_{i21}, g_{i22}, g_{i23}, \dots, g_{i2m} \\ \dots \\ g_{it1}, g_{it2}, g_{it3}, \dots, g_{itm} \\ \dots \\ g_{ik1}, g_{ik2}, g_{ik3}, \dots, g_{ikm} \end{pmatrix}, \quad (2)$$

$$G^T = (G_1, G_2, G_3, \dots, G_i, \dots, G_n),$$

где g_{ij} – значение j -ого показателя результата решения задачи z_i , g_{itj} – значение j -ого показателя результата решения в t -ом повторении решения задачи z_i .

На качество решения всего перечня бизнес-задачи Z , накладываются требования, которые можно охарактеризовать одним из условий:

$$Q = \Psi(G^p, G^f) > \min, \quad (3)$$

где G^p, G^f – плановые и фактические значения матрицы показателей G , $\Psi(\cdot)$ – функция, в общем виде функционал, характеризующие качество решения бизнес-задачи.

Для первого варианта представления результатов решения задачи Z функция $\Psi(\cdot)$ может быть выражена одним из следующих формул:

$$Q = \sum (g^{tj} - g^{pj}) \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$Q = \sum (g^{tj} - g^{pj})^2 \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$Q = (\sqrt{\sum (gt_{ij} - gp_{ij})})^2 \rightarrow \min, \quad (6)$$

$$Q = \sqrt{\sum (gt_{ij} - gp_{ij})^2} \rightarrow \min, \quad (7)$$

$$Q = \sum \sqrt{(gt_{ij} - gp_{ij})^2} \rightarrow \min, \quad (8)$$

$$Q = \sum (\sqrt{(gt_{ij} - gp_{ij})})^2 \rightarrow \min, \quad (9)$$

где $g^{p_{ij}}$ – плановое или ожидаемое значение показателя g_{ij} , $g^{t_{ij}}$ – текущее (фактическое) значение показателя g_{ij} , достигаемое в результате решения задачи z_i .

Выбор $\Psi(\cdot)$ зависит от чувствительности соответствующего процесса к разбросам.

В дальнейшем за основу берем самый простой вариант выражения целевой функции (4)

Тогда оценка достижимости качества результатов процесса может выражена таким образом для варианта

$$1: Q = \Psi(\sum (g^{t_{ij}} - g^{p_{ij}})) \rightarrow \min, \quad (10)$$

для варианта 2:

$$Q = \Psi(\sum 1/k? (g^{t_{ij}} - g^{p_{ij}})) \rightarrow \min, \quad (11)$$

где $g^{p_{ij}}$ $g^{t_{ij}}$ $g^{t_{ij}}$ $g^{t_{ij}}$ – плановые и текущие (фактические) значения показателей g_{ij} , g_{ij} .

Возникает вопрос, как достичь выполнения этих требований. Эти требования достигаются ресурсами, в частности информационно-вычислительными ресурсами.

Поэтому проблема обеспечения надежности функционирования информационно-вычислительных ИС процессов, обладающих отмеченными особенностями и требованиями к их выполнению, является одной из актуальных проблем.

На рисунке представлена схема взаимосвязи надежности решаемого процесса с надежностью информационно-вычислительной системы, которая его поддерживает и зависимость экономического роста страны от надежности бизнеса.

Нами было установлено, что различные бизнес-процессы имеют различные особенности и характеристики, поэтому для обеспечения надежности их выполнения требуется применять различные стратегии. А это диктует различие подхода к построению РИС, обеспечивающей требуемый уровень надежности.

Один из возможных путей решения этой проблемы это создание РИВС для определенного класса бизнес-процессов, имеющей близкие свойства с точки зрения обеспечения надежности их выполнения.

Таким образом, перед тем, как построить РИВС, обеспечивающую выполнение бизнес-процесса, необходимо определить тип бизнес-процесса.

С точки зрения требований на непрерывность выполнения бизнес-процессы разделим на следующие три типа:

1) очень высокий уровень непрерывности, недопускающие временной разрыв хода выполнения (бизнес-группы – БГ1);

2) высокий уровень непрерывности, допускающие разрыв в ходе выполнения бизнес-процесса не более Δt (бизнес-группы – БГ2);

3) средний и слабый уровень непрерывности, допускающие достаточно длительное время разрыва хода выполнения (бизнес-группы – БГ2).

Выбран тип бизнес-процесса, который допускает $Q \leq \Delta D$, по характеристике непрерывности (тип 2).

Отсюда решающие правила для оценки качества решения задач имеют вид:

$$Q_B = \begin{cases} 1, & \text{если } Q \leq D, \text{ решение} \\ & \text{бизнес-задачи соответствует} \\ & \text{требованиям качества;} \\ 0, & \text{если } Q > D, \text{ решение} \\ & \text{бизнес-задачи не соответствует} \\ & \text{требованиям качества;} \end{cases}$$

Если $Q_B = 0$, то требуется решение задачи обеспечения надежности распределенных ИС.

Декомпозиция общей задачи надежности распределенной ИВС.

Исходя из вышеприведенной интерпретации и схемы достижения надежности задачи бизнеса полное решение задачи надежности функционирования распределенных информационно-вычислительных ИС достигается путем устранения всех причин риска потери надежности:

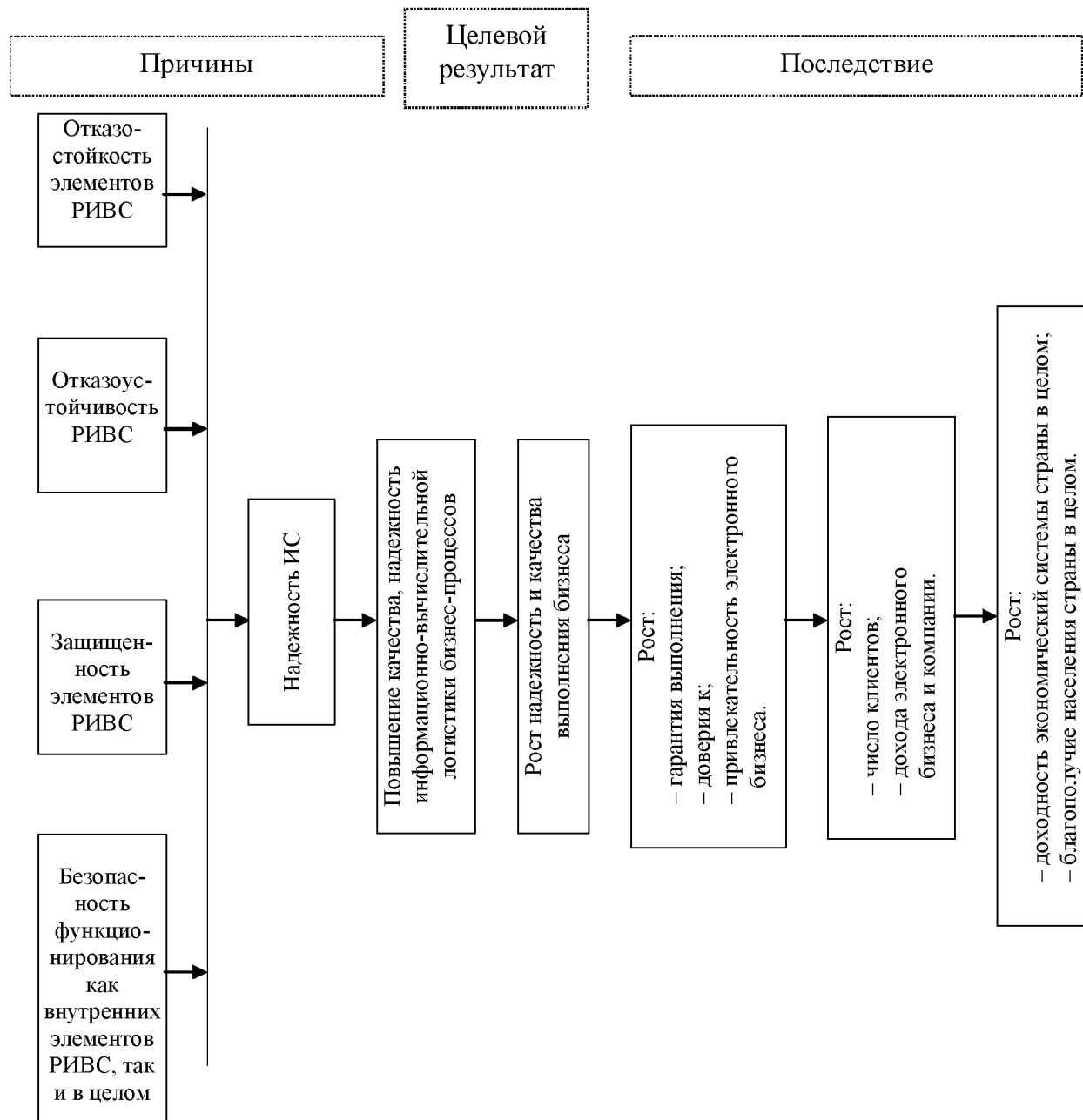
– отказостойкость элементов ИС (показатель Р1);

– отказоустойчивость системы ИС (показатель Р2);

– защищенность элементов ИС (показатель Р3);

– безопасность функционирования как внутренних элементов ИС, так и в целом (показатель Р4).

Требование устранения или снижения каждой из этих причин является задачей и их решение достигается следующими принципами:



Структура процессов обеспечения надежности бизнес-процессов на основе распределенной ИС

- обеспечение требуемого уровня физической стойкости (Зд1),
- маневрирование функциональных ресурсов ИС, а также адаптация (или приспособление) стратегий решения бизнес-задачи (Зд2).
- защита (Зд3) и безопасность (Зд4).

Отсюда общую задачу надежности распределенной ИВС можно сформулировать таким образом: $Q(P1, P2, P3, P4) \rightarrow \max$, при этом следует выполнить: $WO \rightarrow \max$, где $WO = (wo_1, wo_2, \dots, wo_p, \dots, wo_n)$ – совокупность критериев (требова-

ния) на решение общей задачи надежности.

В дальнейших исследованиях рассмотрены и исследованы особенности решения задачи отказоустойчивости, т.к. для ее решения распределенная ИВС создает большие функциональные ресурсы, которые являются необходимой предпосылкой для ее успешного решения.

Таким образом, в работе проведен анализ надежности современных распределенных информационных систем. Приведена формулировка задачи надежности и методы оценки качества ее решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шарипбаев А.А., Ускенбаева Р.К. Задача оперативного управления сложной вычислительной системой в режиме нарушения ее функционирования // Вестник КазНТУ им. К. И. Сатпаева. 2006. №4(54). С. 136-142.
2. Ускенбаева Р.К. Задачи повышения надежности распределенных информационно-вычислительных систем поддержки бизнес-процессов // Поиск. 2006. № 4. С. 208-211.

Резюме

Тарамдалған ақпарат жүйесінің беріктік мәселелері қарастырылған. Тарамдалған ақпарат жүйесінің беріктік мәселелері бірнеше есепке бөлініп, олардың шешу әдістері ұсынылады. Берілген шешімдердің тиімділігі зерттелген.

Summary

The structure of a task of reliability of the distributed information systems and their decisions are established.

Поступила 2.04.07г.