



УДК 004.056.5
ББК 31

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КАТАСТРОФООУСТОЙЧИВЫХ РЕШЕНИЙ

В.С. Аткина

Разработана и описана методика оценки эффективности катастрофоустойчивых решений. Создана программная модель, реализующая методику. Проведены экспериментальные исследования по оценке эффективности сочетания катастрофоустойчивых решений для информационных систем различного типа.

Ключевые слова: катастрофы, катастрофоустойчивость, информационная система, эффективность, катастрофоустойчивые решения.

В условиях развития современного информационного и инфокоммуникационного общества, постоянного внедрения инновационных технологий во все сферы деятельности необходимым условием существования и ведения успешной экономической деятельности для любой организации является обеспечение безопасности и непрерывности бизнеса, что невозможно без поддержания постоянной доступности и актуальности информации, с которой оперирует данная организация, ее партнеры и клиенты [2]. В настоящее время поддержание непрерывности бизнеса обеспечивается за счет создания катастрофоустойчивых информационных систем (КАИС), в которых применяются и используются различные типы катастрофоустойчивых решений, направленных на обеспечение [4]:

- непрерывности функционирования КАИС;
- восстановление функционирования КАИС.

При этом различные виды катастрофоустойчивых решений отличаются своей стоимостью, временем и сложностями внедрения, а также эффективностью при различных деструктивных воздействиях на элементы КАИС. Следовательно, актуальным направлением при проектировании, создании и сопро-

вождении КАИС является выработка методики подбора наиболее эффективного сочетания катастрофоустойчивых решений для КАИС с заданной структурой и требованиями к уровню катастрофоустойчивости.

В данной работе предлагается подход к решению проблемы подбора катастрофоустойчивых решений, основанный на расчете значения суммарной эффективности по 7 различным показателям для определенных катастрофоустойчивых решений при заданных параметрах КАИС. При этом учитываются наиболее распространенные катастрофы, которые могут быть реализованы рассматриваемой системы. Алгоритм оценки эффективности основывается на том, что при рассмотрении показателей эффективности для КАИС в качестве их значения используются введенные классы для каждого показателя. При этом учитываются нормировочные коэффициенты, которые отражают реальную важность того или иного показателя эффективности для конкретной КАИС. Выбранные показатели разносторонне характеризуют КАИС по основным параметрам, исходя из которых оценивается эффективность предложенных катастрофоустойчивых решений.

На основе анализа требований, описанных в работах В.С. Аткиной и В.И. Будзко [1–3], предъявляемых к катастрофоустойчивым системам, характеристик и видов катастрофоустойчивых решений в качестве основных показателей эффективности предлагается использовать следующие:

- класс надежности системы;
- коэффициент резервирования системы;
- стоимость внедрения;
- время внедрения;
- полезный выигрыш от перенесенных катастроф;
- средний предотвращенный ущерб;
- вычислительная эффективность.

При оценке эффективности катастрофоустойчивых решений по определенным выше показателям предлагается переход от количественных показателей к качественным путем введения шкалы градации значений по уровням значимости (от низкого до наивысшего).

Поскольку каждое катастрофоустойчивое решение обладает определенной степенью надежности, то в качестве значения показателя надежности для каждого решения ставятся в соответствие определенный класс. Всего выделено 7 классов надежности.

Коэффициент резервирования системы определяется исходя из требований к доступности, целостности и актуальности информации. В качественном измерении требования могут быть представлены 4 уровнями важности: низкий, средний, высокий, наивысший.

Средняя стоимость внедрения для каждого катастрофоустойчивого решения определяется в соответствии с его рыночной ценой, и ей ставится в соответствие класс от 1 до 5 в зависимости от суммы предполагаемых средств. Таким образом, при расчете эффективности будут использоваться введенные классы стоимости катастрофоустойчивых решений, а не их конкретная цена.

Времени внедрения ставится в соответствие класс времени от 1 до 5 в зависимости от количества часов развертывания.

Полезный выигрыш от перенесенных катастроф будет определяться следующим образом:

$$W_u = \Sigma T_{cm} - P - P_s, \quad (1)$$

где ΣT_{cm} – суммарная стоимость потерь от возможных катастроф;

P – стоимость внедрения катастрофоустойчивых решений;

P_s – исходная стоимость информационной системы.

Для расчета средней эффективности необходимо перейти к относительному значению.

Для этого необходимо рассмотреть полезный выигрыш относительно стоимости внедрения катастрофоустойчивых решений:

$$W_{omu} = \frac{W_u}{P} \cdot 100\%. \quad (2)$$

Полученному значению ставится в соответствие класс полезного выигрыша от 1 до 5 в зависимости от полученного относительного значения.

Средний предотвращенный ущерб определяется как разница между средним ущербом от одной угрозы (катастрофы) и средней стоимостью внедрения катастрофоустойчивого решения:

$$M_d = D - P, \quad (3)$$

где D – средний ущерб от одной угрозы;

P – средняя стоимость внедрения катастрофоустойчивого решения.

Затраты на создание или модернизацию КАИС признаются обоснованными, если ожидаемый средний предотвращенный ущерб превышает затраты на создание либо модернизацию системы.

Для расчета среднего значения эффективности необходимо перейти к относительному значению среднего предотвращенного ущерба M . Для этого его необходимо рассмотреть в связи со средней стоимостью угрозы:

$$M = \frac{D}{M_d} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Таким образом, в зависимость от процентного соотношения данных показателей полученному значению будет присвоен класс (от 1 до 5) предотвращенного ущерба.

В данной работе под эффективностью понимается вычислительная эффективность системы, определяемая как величина, обратная произведению времени, требуемому на решение поставленной задачи, на количество ресурсов, используемых системой в течение длительного интервала времени относительно поставленной задачи:

$$E = \frac{1}{t \cdot r}, \quad (5)$$

где E – оценка вычислительной эффективности работы системы;

t – время, необходимое на решение поставленной задачи;

r – количество используемых ресурсов.

Оценка эффективности предложенных катастрофоустойчивых решений производится по перечисленным выше показателям с нормировочными коэффициентами k_i :

$$kn = \sum_{i=1}^7 k_i. \quad (6)$$

Нормировочные коэффициенты подбираются в зависимости от важности того или иного критерия и могут быть изменены в зависимости от особенностей системы. При расчете эффективности суммируются все показатели эффективности с соответствующими нормировочными коэффициентами:

$$P_{\text{эффект}} = \sum_{i=1}^7 P_i k_i. \quad (7)$$

Так как при расчете используются относительные значения показателя эффективности, то среднее значение максимально возможного результата с нормировочными коэффициентами известно. Исходя из данного значения можно вычислить остальные значения эффективности. Все полученные значения, которые превосходят 80 % от максимального значения, считаются 100-процентной эффективностью. Для таких значений по большому числу показателей эффективности получено максимально возможное значение.

Описанная в данной работе методика была реализована в виде программной модели. С помощью последней было проведено исследование эффективности катастрофоустойчивых решений, направленное на получение списка возможных решений и определение

эффективности этих решений для конкретных типовых КАИС с заданной структурой, набором свойств и изначальными требованиями к стоимости и уровню катастрофоустойчивости. По результатам исследования были получены следующие результаты (см. табл.).

На основании полученных результатов сделан вывод, что эффективность предложенных катастрофоустойчивых решений зависит от параметров и особенностей КАИС и на основании вычисленной эффективности можно подобрать наиболее эффективные катастрофоустойчивые решения для каждой КАИС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аткина, В. С. Анализ методик оценки катастрофоустойчивости информационной системы / В. С. Аткина // Проблемы обеспечения информационной безопасности в регионе : материалы III Регион. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 20 апр. 2010 г. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2010. – С. 52–56.
2. Аткина, В. С. Применение иммунной сети для анализа катастрофоустойчивости информационных систем / В. С. Аткина // Известия ЮФУ. Серия «Технические науки. Информационная безопасность». – 2011. – № 12 (125). – С. 203–210.
3. Будзко, В. И. Количественные оценки отказоустойчивых и катастрофоустойчивых решений / В. И. Будзко // Вопросы защиты информации. – 2003. – № 2. – С. 19–32.
4. Павлов, А. Н. Структурный анализ катастрофоустойчивой информационной системы / А. Н. Павлов, Б. В. Соколов // Труды СПИИРАН. – 2009. – Вып. 8. – С. 128–153.

Оценка эффективности катастрофоустойчивых решений для КАИС различного типа

№ п/п	Катастрофоустойчивые решения	Среднее значение эффективности (в %)	Тип КАИС
1	Зеркалирование данных, аппаратная избыточность	66	автономная
2	Зеркалирование данных, аппаратная избыточность	64	локальная
3	Резервный ЦОД, кластерные системы, единый вычислительный центр	84	локальная
4	Зеркалирование данных, кластерные системы, единый вычислительный центр	81	локальная
5	Зеркалирование данных, единый вычислительный центр	81,5	распределенная
6	Зеркалирование данных	61,5	распределенная

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF DISASTER RECOVERY SOLUTIONS

V.S. Atkina

Developed and described methods of evaluating the effectiveness of disaster recovery solutions. Created program model realizing the method. The experimental researches for evaluating the effectiveness of a combination of disaster recovery solutions for information systems of various types held.

Key words: *disaster, disaster recovery, information systems, performance, disaster recovery solutions.*