

УДК 681.3:621.316.34

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЯ В УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ

Шишкевич Е.В., Скидан А.А.

Рассматриваются вопросы информационного обеспечения поддержки решения при выяснении первопричины нарушения режима "нормальной эксплуатации" в управляющих вычислительных системах.

Управляющие вычислительные системы (УВС) широко используются в наиболее развитых в технологическом отношении отраслях промышленности и хозяйства многих стран мира. В настоящее время сложилось довольно четкое и определенное отношение к роли и месту человека-оператора, принимающего решение на основе представленной информации о состоянии объекта управления.

Выполнение однообразной, монотонной и утомительной для человека, рутинной работы возложено на различного рода автоматические регуляторы, которые обеспечивают малоинформативный режим "нормальной эксплуатации" при малых отклонениях от расчетных (эталонных) значений контролируемых параметров. В УВС АЭС, например, если контролируемый параметр не выходит за пределы нижней (НРГ) или верхней (ВРГ) регламентной границы нормального состояния, то он не заносится в протокол регистрации текущих событий (РТС), не выдается предупредительная сигнализация.

Сообщения для принятия оператором-технологом решения формируются только в случае нарушения режима "нормальной эксплуатации" и появлении различных аномалий (событий: «НОРМА – НРГ», «НОРМА – ВРГ», «Срыв слежения регулятора» и т.п.).

При этом основная информационная нагрузка ложится на человека-оператора, проводящего анализ первопричины снятия регуляторов с автомата и выхода контролируемого параметра за пределы рабочего диапазона.

Хотя автоматизация управления сложными объектами и сокращает число операций, выполняемых человеком, но она не уменьшает числа индикаторов и сигнализаторов, действующих в информационном поле оператора-технолога, а в некоторых случаях приводит к увеличению числа контролируемых параметров за счет сигналов об отказах основных и резервных средств автоматики.

Кроме того, необходимо учитывать наличие большого числа различных технологических ограничений нормальных значений контролируемых параметров, требований инструкций, наставлений и других нормативных документов, которые должны находиться в

оперативной памяти, как человека-оператора, принимающего решения, так и ЭВМ, осуществляющей информационное обеспечение управления.

Очевидно, что подобная негативная тенденция требует специальных мер к резкому сокращению числа одновременно выдаваемых информационных сообщений, необходимых для принятия решения в управляющих системах. Оценка сложных ситуаций всегда успешно решалась с привлечением различных экспертных методик. В частности, в последние годы поднимается вопрос о создании интеллектуальных регуляторов, использующих базы знаний на основе фактов, результатов измерений, гипотез, критериев и правил настройки средств автоматизации УВС сложными объектами.

Большинство исследователей отмечают объективные закономерности, обусловленные ограниченными возможностями человека по восприятию числа одновременно различаемых градаций шкалы, образов на экране дисплея. Принятие в качестве исходного постулата гипотезы о наличии порога разрешения в реальных информационных модулях неизбежно приводит к понятию $D_{\text{опт}}$ – оптимального динамического диапазона, зависящего только от соотношения аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности измерительного модуля любой физической природы.

Компромиссное условие о необходимости соответствия точностных характеристик источника и канала передачи и преобразования информации позволило найти граничные условия для $D_{\text{опт}}$ [1]. С учетом этого получается достаточно простое выражение для P_A – вероятности выхода контролируемого в пределах $X_1 < X < X_2$ параметра X за допустимые пределы:

$$P_A = 1 - \frac{1}{e \ln X_2 / X_1} . \quad (1)$$

Решение обратной задачи по уточнению фактического значения диапазона контролируемого параметра осуществляется путем обработки статистических данных по аномальным отклонениям, несущими информацию о процессе. Использование этих данных, полученных в широком диапазоне требует:

учитывать изменение пороговых значений ΔX_i при постоянстве относительной погрешности;

учитывать потерю информативности из-за увеличения относительной погрешности при постоянстве абсолютной погрешности ΔX_i .

Существующая система выбора "весовых коэффициентов" для различных по величине аномальных отклонений и экспертных оценок не предусматривает единого объективного подхода к построению шкалы оценок параметра X , изменяющегося в широком диапазоне значений. В УВС

АЭС, например, все аналоговые параметры после линейного 12-разрядного преобразования (4096 градаций) выходных сигналов нескольких тысяч датчиков кодируются по технологическим данным восемью словами, т.е. осуществляется сжатие представляемой информации. Анализ фактических данных показал. Что преобладание экспертного подхода часто вносит субъективные моменты при решении частных задач, хотя, в общем, шкала "весов" кодов не противоречит информационному подходу. Если принять верхнюю возможную границу (ВВГ) контролируемого параметра за 100 %, то ВАГ будет соответствовать (70...72)%; ВРГ – (65...66)%; НРГ – (62...63)%; НАГ – (19...20)%. Несимметричный характер экспертных оценок технологов-экспертов подтверждает возможность применения информационного подхода к нормированию выбора весовых коэффициентов в шкалах экспертных оценок.

Библиография

1 Шишкевич Е.В., Скидан А.А. Применение вероятностно информационной модели для оценки качества восприятия данных в перспективных технологиях обучения // Сб. ст. по материалам докл. V междунар. научн.-метод. конф., 26-30 мая 1998 г. — Севастополь, 1998. — С. 45–49.

2 Венда В.В. Инженерная психология и синтез систем отображения информации. — М.: Машиностроение, 1975 — 396 с.

Поступила в редакцию 25.09.1999 г.