

УДК 621.39+519.218.82:246:254

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В МОМЕНТЫ ПИКОВЫХ НАГРУЗОК

Юлдашева Татьяна, Доронина Юлия

Севастопольский национальный технический университет, Украина

Аннотация

Интегральный критерий эффективности работы информационных систем в сфере высшего образования в моменты пиковых нагрузок в учебном процессе.

An integral criterion of the efficiency of work of information systems in the sphere of higher education, at the moments of peak loading in the learning process.

Введение

В концепции информатизации Украины говорится о необходимости внедрения современных технологий во все сферы общественной и производственной деятельности. Особого внимания заслуживает анализ взаимовлияния отдельных внутренних характеристик и внешних факторов на показатели эффективности функционирования ИС в во время пиковых нагрузок.

В настоящее время много внимания уделяется вопросам улучшения отдельных показателей качества функционирования и обслуживания информационных систем (ИС), оптимизации некоторых вероятностновременных характеристик компьютерных систем и сетей, а также вопросам их эргономического обеспечения. В то же время, существующие исследования показывают, что большинство поставленных оптимизационных задач решаются без комплексного учета внутренних (изменения внутренних характеристик во времени, взаимное влияние отдельных параметров информационных систем и др.) и внешних (статистические изменения входного потока информации, влияние внешней среды и др.) факторов, что приводит к погрешности в результатах отдельных оптимизационных задач и существенным ошибкам при решении комплексной научной задачи.

В этой связи актуальным представляется обобщенный структурно-функциональный анализ современных человеко-машинных систем (ЧМС), в частности кадрово-финансовых баз данных, с разработкой интегрального показателя эффективности функционирования ИС [1], учитывающего как ее внутренние характеристики, так и внешние (технические, психологические, экономические и др.) факторы в условиях повышенных нагрузок.

Для оценки влияния внешних процессов и факторов воздействия, а также их математического представления в общей системе показателей качества целесообразно воспользоваться методами матричного и векторного описания систем. Это позволит упростить процесс математического моделирования ИС, а также расширит возможности процедур идентификации (с учетом факторов внешнего воздействия) ЧМС.

Анализ структурно-функционального построения ИС и представленной иерархической векторной системы показателей качества функционирования показал, что комплексный показатель эффективности функционирования ИС Y_i может быть представлен в виде произведения матриц:

$$Y_i = (X_{ik} * Y_k),$$

где

X_{ik} – матрица усредненных коэффициентов влияния внешних процессов и факторов воздействия на отдельные показатели качества обслуживания;

i – количество внешних факторов, влияющих на функционирование системы;

k – количество подсистем в ИС;

$Y_k = [Y(\text{ио}), Y(\text{то}), Y(\text{пу}), Y(\text{пмо}), Y(\text{опо})]$ – матрица показателей качества в подсистемах ИС;

$Y(\text{ио}), Y(\text{то}), Y(\text{пу}), Y(\text{пмо}), Y(\text{опо})$ – векторные показатели качества подсистем информационного и технического обеспечения, подсистемы управления, подсистемы программного и математического обеспечения, а также подсистемы организационно-правового обеспечения соответственно.

При пиковых нагрузках на систему показатели качества существенно изменяются. Для определения пиковой нагрузки ИС целесообразно ввести коэффициент неравномерности нагрузки, который может быть определен как $K=Q_{\text{п}}/Q$.

До тех пор, пока $K < 1$, пиковых нагрузок нет. Как только $K > 1$, нагрузка повышается, приближается к пиковой.

Показатель эффективности ИС представляет собой интегральный показатель ее качественных и количественных характеристик, таким образом ИС может быть представлена в виде кортежа [2]: $I = \langle R, W, T, Int, Z, Pr, Tr \rangle$, где

$R = Ri, i = 1, k$ – множество отношений;

$W = Wi, i = 1, k$ – множество сотрудников;

$T = Ti, i = 1, k$ – множество моментов времени выполнения запросов;

$Int = Inti, i = 1, k$ – множество значений интенсивности потока информации;

$Q = Qi, i = 1, k$ – множество значений нагрузки на персонала;

$Pr = Pri, i = 1, k$ – множество значений производительности системы;

$Tr = Tri, i = 1, k$ – множество значений трудоемкости.

После пиковой нагрузки ИС может быть представлена в виде следующего кортежа: $I' = \langle R', W', T', Int', Z', Pr', Tr' \rangle$, в котором показатели ИС модифицируются или могут остаться без изменений.

Таким образом, для сохранения эффективности работы системы при пиковой нагрузке, целесообразным является комплексное изменение некоторых показателей. Например, снижение трудоемкости, путем уменьшения нагрузки: $Tr = Vt/Q$, (где Vt – количество труда, Q – нагрузка), увеличение производительности персонала $Pr = Tr/Inf$, (где Tr – трудоемкость, Inf – количество информации) и т.д. В частности, эффективность ЧМС во многом зависит от количества сотрудников и равномерности нагрузки на персонал: $=_{(*)}$.

Комплексный анализ процесса эффективности функционирования ИС позволит выявить ряд внешних факторов (воздействий), оказывающих объективное влияние на рассмотренные показатели качества. На основе методов векторного представления систем разработан интегральный показатель эффективности функционирования ИС в моменты пиковых нагрузок, который учитывает как ее внутренние характеристики, так и параметры (коэффициенты) внешних воздействий. Особенностью приведенного критерия эффективности является возможность учета качественных показателей, а также показателей, связанных с организационными факторами, например, такими как кадровая ротация и дифференцирование функциональных нагрузок на отдельные кадровые единицы.

Список использованных источников:

1. аплан Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Текст] / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон; пер. с англ. — М. Павловой ; М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. — 304 с.
2. Кунгурцев А.Б. Анализ целесообразности реструктуризации базы данных методом введения нисходящей денормализации [Текст] / А. Б. Кунгурцев, С. Л. Зиноватная // Труды одесского политехнического университета – 2006. — Вып. 1 (25) — С. 104 – 109.