

4. *Грищенко В.И., Ладыженский Ю.В., Юнис М.* Перспективные архитектуры и тенденции развития современных сетевых процессоров // Моделирование и компьютерная графика / Материалы IV международной научно-технической конференции. – 5-8 октября 2011. – Донецк, ДонНТУ – 2011. – С. 93-97.
5. *Yi-Neng Lin, Ying-Dar Lin, and Yuan-Cheng Lai.* Thread Allocation in CMP-based Multithreaded Network Processors // Parallel Computing. – Feb./March 2010. – Vol. 36, № 2-3. – P. 104-116.
6. *Кучерявый Е.А.* Управление трафиком и качество обслуживания в сети Интернет. – СПб.: Наука и Техника, 2004. – 336 с.
7. *Юнис М., Ладыженский Ю.В.* Архитектуры и тенденции развития сетевых процессоров // Информационные управляющие системы и технологии, компьютерный мониторинг – 2011. Материалы II всеукраинской научно-технической конференции. – 12 апреля 2011. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – С. 259-262.
8. *Орлов С.А., Цилькер Б.Я.* Организация ЭВМ и систем. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор А.М. Белевцев.

Ладыженский Юрий Валентинович – Донецкий национальный технический университет (Украина); e-mail: LY@cs.dgtu.donetsk.ua; Украина, 83001, Донецк, ул. Артема, 58; тел.: +380503281966; зам. декана факультета компьютерных наук и технологий по научной работе; к.т.н.; доцент.

Моргайлов Дмитрий Дмитриевич – e-mail: kolleganin@yandex.ua; тел.: +380970090258; факультет компьютерных наук и технологий; магистрант.

Юнис Моатаз – e-mail: moatazalyounes@gmail.com; тел.: +380994206363; факультет компьютерных наук и технологий; аспирант.

Ladyzhensky Yuri Valentinovich –Donetsk National Technical University (Ukraine); e-mail: LY@cs.dgtu.donetsk.ua; 58, Artema street, Donetsk, 83001, Ukraine; phone: +380503281966; deputy dean in research of computer science and technologies faculty; cand. of eng. sc.; associate professor.

Morgajlov Dmitry Dmitrievich – e-mail: kolleganin@yandex.ua; phone: +380970090258; computer science and technologies faculty; graduate student.

Moataz Younis – e-mail: moatazalyounes@gmail.com; phone: +380994206363; computer science and technologies faculty; postgraduate student.

УДК 681.142

В.А. Балыбердин, А.А. Белевцев, О.А. Степанов

ОБ ОЦЕНКЕ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОГО И ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСУ

Рассматривается возможный подход к решению вопросов количественной оценки и выбора путей построения информационного и лингвистического обеспечения АСУ (ИЛО) и его компонентов. Предлагаемый подход основан на использовании некоторых элементов многокритериальной оценки сложных систем в условиях качественного характера критериев оценки. Уделяется внимание вопросам построения иерархической системы показателей оценки компонентов ИЛО. Приводятся определения основных показателей. Изложение иллюстрируется большим числом практических примеров. Обосновываются пути построения аналитического аппарата оценки компонентов ИЛО. Рассматривается развёрнутый пример проведения такой оценки, основанный на решении задачи выбора языковых средств взаимодействия информацией в АСУ.

Информационное обеспечение; лингвистическое обеспечение; критерии оценки.

V.A. Baliberdin, A.A. Beievsev, O.A. Stepanov

ON INFORMATION AND LINGUISTIC SUPPORT AS ESTIMATION

Possible approach in quantitative analysis of AS information and linguistic support (ILS) ways of development is discussed. The approach proposed is based on using some elements of multicriterion system estimation under the qualitative criterions. Special attention is paid to problems of ILS components estimating factors construction. The main factors are determined. A lot of practical examples illustrate the description. Some ways of analytical apparatus construction for ILS components estimation are discussed. A detailed example of such the estimation is presented based on language means choice for information exchange in AS.

Information support; linguistic support; estimation criteria.

Важными компонентами АСУ как сложной системы, являются информационное и лингвистическое обеспечение (ИО и ЛО). Согласно существующим нормативным документам к информационному обеспечению относят [1]: базу данных (совокупность баз данных) системы; систему классификации и кодирования информации, циркулирующей в АСУ; систему документов, обрабатываемых в АСУ.

К лингвистическому обеспечению относят языковые средства, используемые при функционировании АСУ. В первую очередь к ним относят языковые средства для осуществления взаимодействия информацией между элементами АСУ, а также для общения пользователей с системой.

В последние годы установилась тенденция совместного рассмотрения ИО и ЛО, объединяя их общим понятием – информационно-лингвистическое обеспечение (ИЛО).

Информационно-лингвистическое обеспечение является весьма важным компонентом АСУ, от правильного построения которого во многом зависит эффективность функционирования АСУ. Поэтому проблема количественной оценки и выбора путей построения ИЛО и его компонентов приобретает первостепенное значение. Одним из начальных этапов решения этой проблемы является задача построения критериев оценки качества компонентов ИЛО. Ниже рассматривается возможный подход к решению этой задачи, основанный на использовании некоторых элементов многокритериальной системы оценки качества программных средств [2]. Далее обосновываются пути построения аппарата количественной оценки компонентов ИЛО с использованием построенной иерархической системы критериев оценки и рассматривается пример проведения такой оценки.

Система показателей оценки качества компонентов ИЛО. Определение. *Функциональные возможности компонента ИЛО* – это совокупность свойств компонента ИЛО, определяющих выполнение заявленных или предполагаемых функций элемента ИЛО в соответствии с его предназначением.

Пример. Рассмотрим информационный язык взаимодействия информацией в АСУ (ИЯВ) как компонент ИЛО.

Очевидно, что ИЯВ должен обладать совокупностью свойств и возможностей, обеспечивающих адекватное отображение содержания всех возможных информационных сообщений, которые уже определены или могут быть определены в процессе развития АСУ. В общем случае это относится как к сообщениям символической информации (формализованной и неформализованной), так и к информации других видов: графической, в том числе картографической, табличной и др.

Определение. *Эффективность компонента ИЛО* – это совокупность свойств компонента ИЛО, определяющих объем ресурсов исполнительной системы (АСУ), необходимых для реализации функциональных возможностей компонента ИЛО.

Пример. Для ИЯВ существенными характеристиками эффективности являются средний объём (длина) типового сообщения и зависящее от объёма среднее время передачи сообщения по каналам связи.

Определение. *Удобство использования компонента ИЛО* – это совокупность свойств компонента ИЛО, определяющих усилия, необходимые для его использования заданным или предполагаемым кругом пользователей.

Определение. *Сопровождаемость компонента ИЛО* – это совокупность свойств компонента ИЛО, определяющих усилия, которые необходимы для модификации (изменения, наращивания и т.п.) информационных потребностей системы применительно к сфере ответственности данного компонента.

Любая большая АСУ постоянно развивается. При этом информационные потребности системы, как правило, могут существенно увеличиться с течением времени. Поэтому крайне важно, чтобы компоненты ИЛО обеспечивали возможность изменения и наращивания информационных потребностей системы.

Пример. При построении системы классификации и кодирования в АСУ должно обеспечиваться достаточно простое изменение состава и объёма классификаторов и номенклатур системы.

Методические аспекты оценки качества компонентов ИЛО. Важной особенностью рассматриваемых задач оценки является наличие значительной неопределённости в исходных данных, необходимых для построения соответствующих оценок. Это определяется целым рядом факторов.

Для решения задач, связанных с получением количественных оценок в условиях неопределённости исходной информации и многокритериальности задач оценки, в последние годы получил распространение так называемый метод анализа иерархий (МАИ), предложенный Т.Саати [3,4]. На сегодняшний день МАИ является, по-видимому, наиболее апробированным и распространённым из этой группы методов.

Рассмотрим возможные пути и особенности применения указанного метода к решению задач рассматриваемого типа.

В методе анализа иерархий степень влияния, или приоритетность, элементов одного уровня относительно их важности для элементов более высокого уровня определяется путем попарного сравнения этих элементов. Далее числа, отражающие достигнутое при сравнении согласие во мнениях, помещаются в матрицу, и отыскивается собственный вектор матрицы с наибольшим собственным значением. Собственный вектор обеспечивает упорядочение приоритетов, а собственное значение является мерой согласованности суждений.

Т. Саати доказал, что собственный вектор обратносимметричной матрицы парных сравнений с наибольшим собственным значением определяет относительное влияние (приоритетность) элементов некоторого уровня на элемент более высокого уровня.

Применим МАИ для решения задачи оценки и выбора информационного языка взаимодействия информацией в перспективной АСУВ.

В настоящее время один из наиболее перспективных подходов к построению больших АСУ состоит в реализации концепции сетевидного управления (СЦУ), существенным элементом которой является использование сервис-ориентированной архитектуры (СОА) [5]. По своей сущности СОА представляет собой модульный подход к созданию программного обеспечения системы, основанный на использовании сервисов со стандартизированным интерфейсом. При этом интерфейс не должен зависеть от используемой программной платформы. Это достигается путём применения для обмена XML-документов. При подобной схеме взаимодействия поставщик сервиса и его потребитель оказываются несвязанными.

Они общаются посредством документов на XML. С учётом изложенного интерес представляет анализ XML как языкового средства обмена информацией в АСУ в сравнении с другими возможностями [6–9]. В качестве таких возможностей рассмотрим информационный язык, принятый в текущих разработках одной специализированной АСУ, обозначив его как ИЯ АСУ, а также файловый обмен (ФВО).

Результаты проведённого анализа с ориентацией на прикладную область указанной специализированной АСУ представлены в табл. 1–3.

Таблица 1

Достоинства и недостатки XML

Достоинства XML	Недостатки XML
<p>1. XML – язык разметки, позволяющий стандартизировать вид файлов данных, используемых компьютерными программами, в виде текста, понятного человеку. В формате XML могут быть описаны такие структуры данных как записи, списки и деревья. Информация, содержащаяся в XML-документах, может изменяться, передаваться на машину клиента и обновляться по частям.</p> <p>2. Язык XML позволяет описывать данные произвольного типа и используется для представления специализированной информации, например, химических, математических, физических формул, медицинских рецептов, нотных записей, и т.д. Отсутствие заранее определённого набора тегов позволяет сформировать набор тегов, который наиболее подходит к конкретной решаемой задаче. Таким образом на основе XML создано множество специализированных языков разметки. Иерархическая структура XML подходит для описания практически любых типов документов, кроме аудио и видео мультимедийных потоков, растровых изображений, сетевых структур данных и двоичных данных.</p> <p>3. XML – формат, основанный на международных стандартах.</p> <p>4. XML является подмножеством SGML (который используется с 1986 г.). Уже накоплен большой опыт работы с языком и созданы специализированные приложения.</p> <p>5. В отличие от бинарных форматов, XML содержит метаданные об именах, типах и классах описываемых объектов,</p>	<p><i>1. Синтаксис XML избыточен</i></p> <p>1.1. Размер XML-документа существенно больше бинарного представления тех же данных. В грубых оценках величину этого фактора принимают за 1 порядок (в 10 раз).</p> <p>1.2. XML содержит метаданные (об именах полей, классов, вложенности структур), и одновременно XML позиционируется как язык взаимодействия открытых систем. При передаче между системами большого количества объектов одного типа (одной структуры), передавать метаданные повторно нет смысла, когда они содержатся в каждом экземпляре XML описания.</p> <p><i>2. Неоднозначность моделирования.</i></p> <p>2.1. Нет общепринятой методологии для моделирования данных в XML, в то время как для реляционной модели и объектно-ориентированной такие средства разработаны и базируются на реляционной алгебре, системном подходе и системном анализе.</p> <p>2.2. В природе есть множество объектов и явлений, для описания которых разные структуры данных (сетевая, реляционная, иерархическая) являются естественными, и отображение объекта в неестественную для него модель является болезненным для его сути</p> <p>3. XML не содержит встроенной в язык поддержки типов данных. В нём нет строгой типизации, т.е. понятий «целых чисел», «строков», «дат», «булевых значений» и т.д.</p> <p>4. Иерархическая модель данных, предлагаемая XML, ограничена по сравнению с реляционной моделью и объектно-</p>

<p>по которым приложение может обработать документ неизвестной структуры (например, для динамического построения интерфейсов).</p> <p>6. XML имеет реализации парсеров, т.е. синтаксических анализаторов, для всех современных языков программирования</p>	<p>но-ориентированными графами и сетевой моделью данных. Выражение неиерархических данных (например графов) требует дополнительных усилий.</p> <p>5. Пространства имён XML сложно использовать и их сложно реализовывать в XML-парсерах</p>
--	---

Таблица 2

Достоинства и недостатки существующего ИЯ АСУ

Достоинства	Недостатки
<p>1. Хорошее соответствие выразительных средств ИЯ потребностям оперативно-тактической сферы его использования.</p> <p>2. Наличие большого опыта и задела по использованию ИЯ в практических разработках АСУВ.</p> <p>3. Относительно невысокая потребность в используемых ресурсах БЭВМ и каналов связи.</p> <p>4. Понятность и простота при описании смыслового содержания оперативно-тактической информации</p>	<p>1. Ограниченность возможностей ИЯ при расширении сферы использования (например, при решении задач тылового и технического обеспечения).</p> <p>2. Возможность использования ИЯ лишь собственно для обмена сообщениями.</p> <p>3. Необходимость использования уникального ПО для решения вопросов преобразования и проверки корректности сообщений</p>

Таблица 3

Достоинства и недостатки файлового обмена

Достоинства	Недостатки
<p>1. Отсутствие необходимости дополнительных преобразований передаваемой информации и соответственно – разработки необходимого для этой цели ПО.</p> <p>2. Наличие определённого опыта и задела по использованию файлового обмена в практических разработках АСУВ.</p> <p>3. Относительно невысокая потребность в используемых ресурсах АСУ</p>	<p>1. Трудоёмкость и практическая сложность организации взаимообмена информацией в больших системах.</p> <p>2. Сложность и трудоёмкость согласования взаимообмена при внесении корректировок в сообщения.</p> <p>3. Необходимость использования уникального ПО для решения вопросов проверки корректности сообщений.</p>

Количественная оценка рассматриваемых альтернатив. С точки зрения более полного охвата предметной области АСУ целесообразно рассмотреть два возможных варианта системы автоматизированного управления:

1. Многоуровневая разветвлённая АСУ с большим количеством взаимодействующих объектов, с использованием быстродействующих средств передачи и обработки информации, обладающих достаточными ресурсами памяти.

2. Локальная система небольшого состава объектов взаимодействия, использующая средства передачи и обработки данных с ограниченными характеристиками.

Рассматривая приведённые варианты систем, с точки зрения представленной выше системы критериев можно отметить следующее.

В первом случае вопросы обеспечения эффективности, как это определено выше, не играют большой роли ввиду наличия технических средств высокой производительности. В то же время повышается значимость критериев. Удобства исполь-

зования и сопровождаемости ИЛЮ. Это связано с тем, что в большой системе вопросы взаимоувязывания и корректировки, по мере возникающих потребностей информации взаимодействия, обычно представляют сложную и трудоёмкую проблему.

Во втором случае большую проблему представляют вопросы рационального использования ограниченных возможностей технических средств, особенно – средств передачи данных. Поэтому критерий эффективности выступает на передний план.

С учётом сделанных замечаний были проведены необходимые расчёты по оценке рассматриваемых альтернатив с использованием экспертных оценок на основе метода Т. Саати. Интегральные результаты расчётов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Интегральная оценка альтернатив

Варианты систем	Возможные альтернативы		
	XML	ИЯ АСУ	ФВО
Вариант 1	0,4525	0,3227	0,2246
Вариант 2	0,2940	0,3555	0,3503

В соответствии с полученными результатами по интегральной оценке альтернатив наиболее предпочтительным вариантом организации информационного взаимодействия для варианта 1 является использование XML, а для варианта 2 – ИЯ АСУ. Это объясняется следующими обстоятельствами.

Видно, что для варианта 2 альтернативы ИЯ АСУ и ФВО по интегральной оценке отличаются незначительно. Это, по-видимому, можно трактовать таким образом, что для очень малых систем обмен посредством ФВО вполне логически допустим.

Таким образом, предлагаемый подход к оценке ИЛЮ АСУ позволяет проводить систематизированный количественный сравнительный анализ различных вариантов построения компонентов ИЛЮ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 34.003-90. – М.: Госстандарт, 1990.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководство по их применению. Госстандарт России, 1993.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 316 с.
4. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. – М.: Либроком, 2009. – 358 с.
5. www.citforum.ru/internet/webservice/soa/.
6. Хамид Д. и др. XML – базовый курс. – М.–СПб.–Киев, 2009. – 656 с.
7. Бин Дж. XML для проектировщиков. – М.: Кудиц-образ, 2004. – 256 с.
8. www.codenet.ru/webmast/xml/part2.php.
9. shedat.info/2007/07/02/xml...i-nedostatki.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор В.А. Петраков.

Балыбердин Валерий Алексеевич – 3 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации; e-mail: baliberdinv@yandex.ru; 107564, Москва, Погонный пр-д, 10; тел.: 89162386854; д.т.н.; профессор, заслуженный деятель науки РФ; ведущий научный сотрудник.

Степанов Олег Алексеевич – тел.: 89165095834; к.т.н.; начальник управления.

Белевцев Андрей Андреевич – ООО «Руке Солюшенс»; e-mail: baliberdinv@yandex.ru; 121522, г. Москва, ул. Оршавская,3; тел.: 89218550885; генеральный директор.

Baliberdin Valery Alecseevich – 3 The central scientific research institute of the Ministry of Defence of the Russian federation; e-mail: baliberdinv@yandex.ru; 10, Pogonny'j, Moscow, 107564, Russia; phone: +79162386854; dr. of eng. sc.; professor; a leading researcher.

Stepanov Oleg Alecseevich – phone: +79165095834; cand. of eng. sc.; a department head.

Belevtsev Andrey Andreevich – CEO RooX Solutions LLC; e-mail: baliberdinv@yandex.ru; 3, Orshavckay street, Moscow, 121522, Russia; phone: +79251009990; general director.

УДК 621.3.013.62

С.С. Зельманов

МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС В ЛИНЕЙНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Классическая теория резонанса в линейных стационарных динамических системах, предложенная в первой половине XX в. применительно к одиночному резонатору с пренебрежимо малыми потерями, в последующие годы не получила своего развития. При этом появились резонансные системы со многими степенями свободы с существенными потерями и собственными процессами негармонического типа, на которые классическая теория резонанса не распространяется. В статье на базе теории пространств входных сигналов обосновывается возможность обобщения понятия традиционного однопараметрического частотного резонанса на понятие многопараметрического резонанса, для которого характерен экстремальный отклик на сигнал со многими параметрами. Рассматривается пример 3-параметрического резонанса.

Поведенческая модель; внутреннее поведение системы; внешнее поведение системы; многопараметрический резонанс; резонанс формы; поверхность избирательности.

S.S. Zelmanov

POLIPARAMETERS RESONANCE IN THE LINEAR STEADY STATE DYNAMIK SUSTEMS

The classical resonance theory in the linear stationary dynamic system which was suggested in the first middle of the 20-th century and was adapted to the single resonator with concept little losses, was not developed in the subsequent years. At this time the resonance systems with many freedom degrees, essential losses and with their own processes of non harmonic type were appeared, but the classic resonance theory does not spread to them and now the frequency is not a single resonance parameter. On the base of the space theory and especially with use of functional space of input signals we receive the possibility of the generalization of the frequency resonance conception for poliparameters resonance in the linear stationary dynamic systems, which are characterized by extreme reaction on the signals with polis parameters. Taking into consideration the three parameters resonance.

Behavior model; internal behavior; external behavior; poliparameters resonance; form resonance; surface of election.

1. Содержание проблемы и постановка задачи. Классическая теория резонанса в линейных стационарных динамических системах, предложенная в первой половине XX в. применительно к одиночному резонатору с пренебрежимо малыми потерями, в последующие годы не получила своего развития и обобщения [1]. Одному из аспектов этой проблемы посвящена настоящая работа.

Классическое определение резонанса, предложенное Н.Д. Папалекси в докладе «Эволюция понятия резонанса», в развитие определения Л.И. Мандельштама не предполагает учета потерь в резонаторе, а напротив обращает эти потери в ноль и приводит колебания в резонаторе к нормальным колебаниям. Частота нормальных колебаний считается резонансной.