

Классификация компонентов компьютерной инфраструктуры распределенной организации на основе интеллектуального анализа и структурирования их характеристик

В.Е. Брекоткин, Е.С. Брекоткина, А.С. Павлов, С.В. Павлов

Аннотация— Обеспечение эффективного управления крупными организациями в современных условиях все в большей степени зависит от наличия полной, согласованной и достоверной информации обо всех сферах деятельности, что приводит к более глубокому, интенсивному и качественному использованию компьютерных технологий. При этом качество компоновки и использования компьютерной инфраструктуры организации с одной стороны улучшают качество управления и организации многих производственных процессов, а с другой стороны изменяют ее уязвимость, так как приводят к возникновению новых угроз, которые определяются включением в структуру организации новых более сложных компонентов, нарушение нормального функционирования которых может привести к нарушению или неправильному функционированию всей организации. В следствии этого представляется важной и актуальной задача подбора компонентов компьютерной инфраструктуры организации на различных этапах ее создания и эксплуатации на основе интеллектуального анализа возможных характеристик этих компонентов, представленных в различных базах данных поставщиков. На основе анализа форм и способов структурирования, хранения и использования информации о компонентах компьютерной инфраструктуры распределенных организаций, представленной на информационных ресурсах (сайты, порталы, приложения) большого количества поставщиков предложен метод формализованного описания и классификации компонентов, основанный на использовании и развитии теоретико множественного подхода к формальному анализу множества возможных характеристик компонентов, который позволил сформулировать критерии классификации компонентов для последующего формирования структуры распределенной базы данных.

Ключевые слова — подбор компонентов сложных технических систем; характеристики компонентов; распределенная база данных; база общих данных; классификация компонентов; критерии классификации.

Статья получена 8 июля 2022. Результаты исследований, представленные в статье, поддержаны грантом РФФИ №20-08-00301\20 – А «Методологические и теоретические основы управления уязвимостью на основе парирования угроз в сложных распределенных системах».

Е.С. Брекоткина, УГАТУ (brekotkina@mail.ru),
В.Е. Брекоткин, ООО «Медиалюкс» (veb@yandex.ru),
С.В. Павлов, УГАТУ, (psvgis@mail.ru)
А.С. Павлов, УГАТУ, (asp.gis@gmail.com)

I. ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение эффективного управления крупными организациями в современных условиях все в большей степени зависит от наличия полной, согласованной и достоверной информации обо всех сферах деятельности. В связи с появлением новых источников и технологий получения и обработки различных видов информации а также их интеграции в методы и алгоритмы управления в реальном времени сформировались условия для более глубокого, интенсивного и качественного использования компьютерных технологий в управлении сложными распределенными системами, в том числе и крупными организациями с большим количеством составляющих подразделений [1,2]. При этом качество компоновки и использования компьютерной инфраструктуры организации с одной стороны улучшают качество управления и организации многих производственных процессов, а с другой стороны изменяют ее уязвимость, так как приводят к возникновению новых угроз, которые определяются включением в структуру организации новых более сложных компонентов (технических и организационных), нарушение нормального функционирования которых может привести к нарушению или неправильному функционированию всей организации [3]. В следствии этого представляется важной и актуальной задача подбора компонентов компьютерной инфраструктуры организации на различных этапах ее создания и эксплуатации на основе интеллектуального анализа возможных характеристик этих компонентов, представленных в различных базах данных поставщиков.

Для организации эффективного поиска информации о необходимых потребителю компонентов с заданными характеристиками необходимо проанализировать формы и способы структурирования, хранения и использования этой информации у всех возможных поставщиков и разработать механизмы (методы) их формализованного описания и взаимодействия между потребителями и поставщиками компонентов, на основе создания базы общих данных и ее интеграции с базами

данных всех поставщиков. В дальнейшем это позволит автоматизировать и ускорить процесс поиска информации о необходимых компонентах. Необходимо отметить, что потребители и поставщики компонентов компьютерной инфраструктуры создают и используют базы данных об этих компонентах и их характеристиках для своих производственных целей, вследствие чего их корпоративные базы данных об одних и тех же компонентах содержат, вообще говоря, различную информацию и содержание баз данных отличается как по составу хранимой информации, так и по структуре [4-7].

II. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА ИНФОРМАЦИИ О КОМПОНЕНТАХ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ

Разнообразие структур и форматов хранения информации о компонентах и их характеристиках, а также использование в многопользовательской, распределённой и мультиплатформенной среде разнообразных программных средств приводят к необходимости решения ряда научных задач, решение которых является необходимым условием создания любой распределённой автоматизированной информационной системы.

Во-первых, необходимо выполнить семантический и структурный анализ всей информации о компонентах и

их характеристиках, используемой (реально и в перспективе) потребителями и поставщиками компонентов, а также проанализировать источники ее возникновения и потребления, установить основные взаимосвязи и свойства этой информации. Сложность решения этой задачи обусловлена тем, что способы, формы и форматы получения, хранения и использования информации о компонентах и их характеристиках у различных потребителей и поставщиков существенно различаются.

Во-вторых, необходимо формализовать описание всей полученной в результате анализа информации, взаимосвязей различных составляющих ее частей и использования, при этом возникает самостоятельная научная задача интеграции и генерализации разнородной (по типу, формату, структуре, способу описания) и распределённой (по территориальному месту хранения (в различных организациях) и по принадлежности к действующим информационным системам) информации.

Рассмотрим возможные сочетания различных характеристик компонентов, используемых в базах данных различных поставщиков, например рис. 1 представлен перечень основных характеристик одного из компонентов («компьютерная мышь»), составленном на основе анализа данных одного из поставщиков [4].

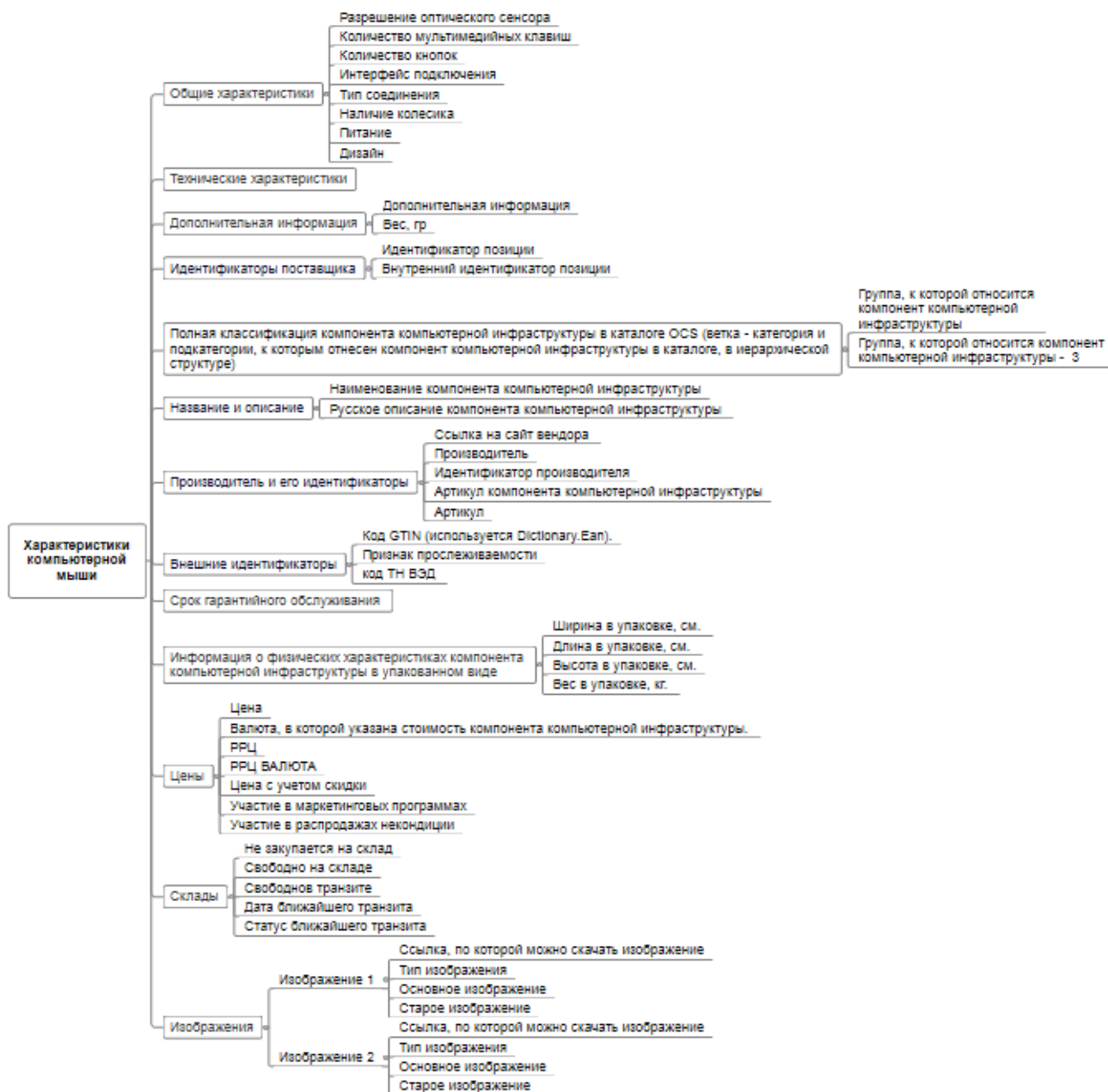


Рис. 1. Перечень основных характеристик компонента «компьютерная мышь»

Описание этого же компонента у других поставщиков может отличаться как по количеству, так и по составу характеристик [4-7], тем более перечень основных характеристик для различных компонентов (даже у одного и того же поставщика) различаются и достаточно существенно. Для организации поиска требуемых для создания компьютерной

инфраструктуры компонентов с заданными характеристиками предлагается все множество характеристик каждого компонента разделить на 3 группы: идентификационные, технические и коммерческие (рис. 2).

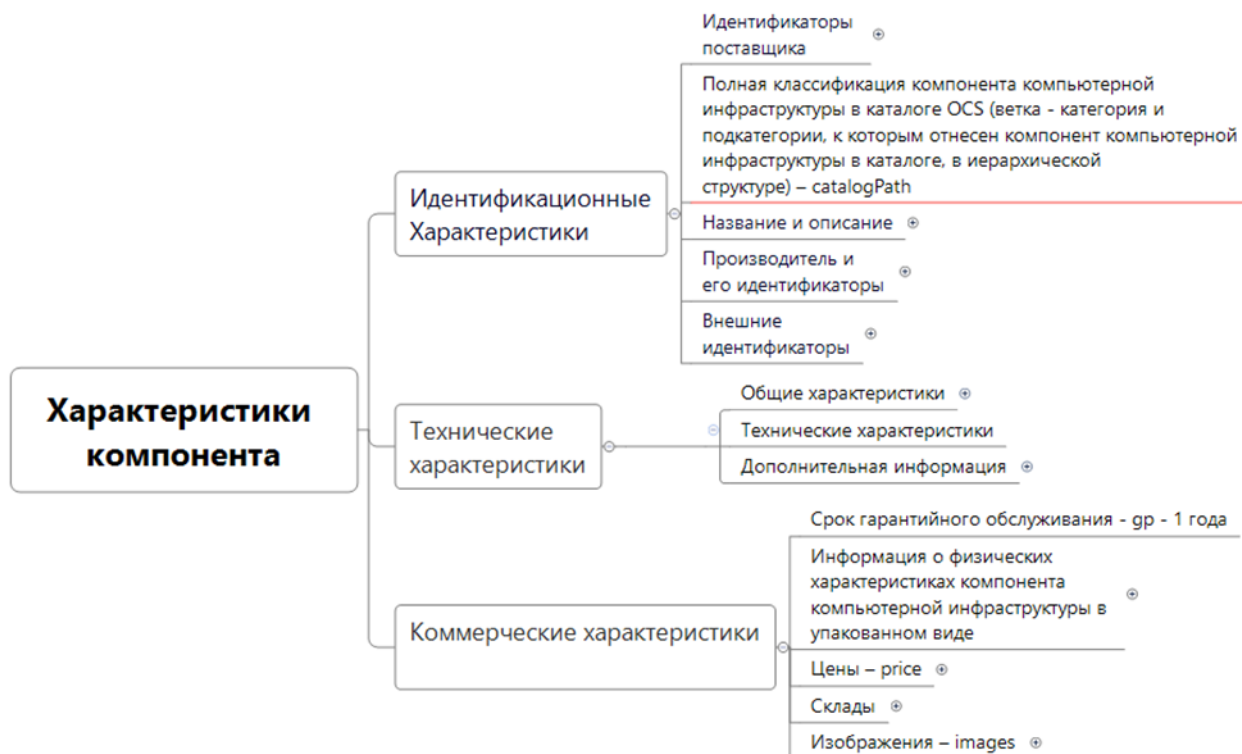


Рис. 2. Пример группировки характеристик компонента

Идентификационные характеристики предназначены для точного определения (идентификации) конкретного компонента необходимого потребителю или имеющегося у соответствующего поставщика. Технические характеристики указывают технические возможности и ограничения использования (а, возможно, и производства) данного компонента. Коммерческие характеристики содержат сведения о

стоимости, внешнем виде, условиях поставки данного компонента.

Все приведенные на рис. 1 характеристики предлагается более детально анализировать по этим группам: в таблицах I - III приведен перечень и фактические значения идентификационных, технических и коммерческих характеристик для трех различных экземпляров этого компонента.

Таблица I – Идентификационные характеристики компонента «компьютерная мышь»

№ п/п	Наименование характеристики						
	Код компонента	Бренд	Партномер	Наименование группы	...	Код направления	Модель
1	2	3	4	5	...	13	14
1	1431300	A4TECH	W70 PRO	Мыши	...	ML41	W70 Pro
2	1560134	LENOVO	GY51C96033	Аксессуары и опции для ноутбуков	...	ML02	Legion M600
3	762290	A4TECH	V8	Мыши	...	ML41	V8

Таблица II – Технические характеристики компонента «компьютерная мышь»

№ п/п	Наименование характеристики										
	Технология	Подключение по USB	Тип соединения мыши	Разрешение сенсора, макс.	...	Дополнительное колесо прокрутки	Питание от	Цвет оформления	Тип поставки	Длина провода	Радиус действия мыши
1	2	3	4	5	...	25	26	27	28	29	30
1	оптическая	ДА	проводная	16000	...	ДА	-	черный	Ret	1,8	-
2	оптическая	ДА	беспроводная	16000	...	-	собственных аккумуляторов	белый	Ret	-	10
3	оптическая	-	проводная	3200	...	-	-	черный	Ret	-	-

Таблица III – Коммерческие характеристики компонента «компьютерная мышь»

№ п/п	Наименование характеристики											
	Признак компонента	Срок гарантии, мес	Вес, кг	Объем, м3	Ставка НДС, %	Признак нового компонента	Длина(м)	Ширина (м)	Высота (м)	...	Цена клиента	Доступное количество компонент, шт
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	31	32
1	0	12	0,4	0,00302	20	0	0,36	0,35	0,48	...	36,5	0
2	0	12	0,275	0,00154	20	0	0,49	0,3	0,21	...	100,02	39
3	0	12	0,293	0,00165	20	0	0,43	0,28	0,41	...	13,73	200

Как видно из приведенных таблиц количество характеристик, описывающих компоненту достаточно велико: так для идентификации компоненты используется 14 характеристик, технические возможности и ограничения использования данного компонента описывают 30 характеристик, а перечень коммерческих характеристик содержит 32 элемента, всего для описания компоненты «компьютерная мышь» в базе данных поставщика [4] используется 76 характеристик. Аналогичное количество характеристик используется для описания компоненты и у других поставщиков, а всего ходе исследования выполнен анализ баз данных более 170 поставщиков. При этом у каждого из поставщиков представлено большое количество компонентов, описанных большим количеством характеристик, а их базы данных отличаются не только количеством предлагаемых компонентов и количеством характеристик, но и перечнем характеристик, описывающих данные компоненты.

По результатам анализа были сформированы аналогичные таблицы, содержащие информацию по перечню и значениям идентификационных характеристик этой компоненты у трех различных поставщиков, после чего полученные данные были объединены в одну итоговую таблицу (табл. IV), позволяющую оценить число совпадений и различий в описании одного и того же компонента у различных поставщиков. Далее предлагается для поиска компонентов с заданными характеристиками сформировать и использовать обобщенный перечень характеристик по каждой группе. Так в группе идентификационных характеристик осуществляется объединение множества характеристик, используемых при описании одних и тех же компонентов у различных поставщиков, что нашло отражение в формировании таблицы IV, в которой перечислены все столбцы (характеристики), встречающиеся хотя бы у одного поставщика.

Таблица IV. Сравнение перечня идентификационных характеристик

Название поставщика	Идентификационные характеристики компоненты											
	Код компоненты снятой с производства	Наименование компоненты	Признак прослеживаемости	Серия	Модель	Код товарной позиции в кодах ОСИЭС	Категория, к которой относится компонента	Подкатегория, к которой относится компонента	Артикул компонента	Описание компоненты	...	Производитель
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	34
Мерлион	+	+		+	+						...	+
ОСИЭС			+			+	+	+	+	+	...	
ТРЕОЛАН	+	+	+				+	+		+	...	+

Аналогичное объединение характеристик, используемых для описания компонентов у различных поставщиков, производится также в группах технических и коммерческих характеристик.

III. РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ КЛАССИФИКАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ПО ВОЗМОЖНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК

A. Формализация описания информации о компонентах и их характеристиках

Рассмотрим формализованное описание анализа компонентов и их характеристик на основе теоретико-множественного подхода, который ранее использовался авторами данной статьи для создания распределенных баз данных в других предметных областях [1, 2, 3, 10]. Пусть для формирования компьютерной инфраструктуры используется множество компонентов

$$A = \{a_p\}, p = \overline{1, N}, \quad (1)$$

где a_i – наименование компоненты (например: монитор, компьютерная мышь и др.), N – количество видов компонентов.

Так как не все поставщики осуществляют поставки всех компонентов, то обозначим множество компонентов, поставляемых j -м поставщиком

$$AP_j = \{a_i^j\}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, N}, \quad (2)$$

где M – общее количество поставщиков, $a_i^j \in A$, наименование, а $N_j \leq N$ – количество компонентов, поставляемых j -м поставщиком, очевидно, что $AP_j \subset A$, для всех $j = \overline{1, n}$, и

$$\bigcup_{j=1}^M AP_j = A. \quad (3)$$

Анализ информационных ресурсов показал, что каждый поставщик для описания одних и тех же компонентов использует свой набор характеристик, который отличается от аналогичного набора характеристик другого поставщика. Пусть каждый i -ый компонент j -го поставщика описывается значениями множества характеристик, которое обозначим

$$X_i^j = \{x_{il}^j\}, l = \overline{1, k_i^j}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, N}, \quad (4)$$

где x_{il}^j – наименование l -ой характеристики i -го компонента, а k_i^j – общее количество характеристик, используемое j -м поставщиком для описания i -го компонента.

Учитывая (3), каждый элемент любого множества (2) входит под некоторым номером в множество (1), то есть

$$\forall i_0 \text{ и } j_0, \exists p_0: a_{p_0} = a_{i_0}^{j_0} \in A, a_{i_0}^{j_0} = a_{p_0} \in AP_{j_0} \quad (5)$$

и он описывается тем же множеством характеристик

$$X_{p_0} = X_{i_0}^{j_0}. \quad (6)$$

обратное соответствие элементов множеств (1) и (2) выглядит иначе. Каждый элемент множества (1), входит хотя бы в одно из множеств (2), но не обязательно в одно. Некоторые элементы могут входить в 2, в 3, ..., а некоторые во все n множеств. При этом в каждом из множеств (2) этот элемент описывается различными, не обязательно совпадающими, множествами характеристик.

Пусть элемент $a_p \in A$, для $\forall p = \overline{1, N}$, попал в несколько множеств (обозначим их количество n_p)

$$AP_{j_1}, AP_{j_2}, \dots, AP_{j_{n_p}}, \quad (7)$$

под некоторым номером i_{j_l} , то есть

$$a_{i_{j_l}}^{j_l} = a_p \in AP_{j_l}, \quad (8)$$

для всех $l = \overline{1, n_p}$.

Тогда все характеристики этого компонента (с наименованием a_p) будут определяться соотношением

$$X_p = \bigcup_{l=1}^{n_p} X_{ij_l}^j. \quad (9)$$

В связи с разделением всех характеристик на 3 группы, все множества (4) и (9) также разделяются на 3 непересекающихся подмножества

$$\begin{aligned} X_i^j &= XI_i^j \cup XT_i^j \cup XK_i^j, \\ X_p &= XI_p \cup XT_p \cup XK_p, \end{aligned} \quad (10)$$

где XI_i^j , XI_i – множества идентификационных характеристик, XT_i^j , XT_i – множества технических характеристик, XK_i^j , XK_i – множества коммерческих характеристик, для всех $i = \overline{1, N}$; $j = \overline{1, n}$; $p = \overline{1, N}$.

В. Классификация компонентов по возможным значениям их характеристик

В таблицах I-IV приведен пример содержимого множеств XI_i^j , и XI_p используемого для описания одного компонента («компьютерная мышь») в информационных ресурсах трех поставщиков. Более детальный анализ множеств (10) для большого количества поставщиков показал, что количество и перечень характеристик, входящих в множество XI_i^j , зависит от конкретной предметной области использования подбираемых компонентов, а количество и перечень характеристик, входящих в множества XK_i^j , определяется коммерческой и производственной политикой поставщиков. Для решения нашей задачи – подбора компонентов вычислительной инфраструктуры организации, обеспечивающей ее качественную работу, наибольшее значение имеют множества XT_i^j , содержащие описания и значения технических характеристик. Как уже отмечалось выше, количество технических характеристик (количество элементов во множествах XT_i^j) описывающих различные компоненты у различных поставщиков, существенно различаются, поэтому для организации эффективного хранения и поиска значений этих характеристик на наш взгляд целесообразно разделить все множество компонентов на различные группы – классы (другими словами – классифицировать) исходя из соображений компактного хранения их значений в базе общих данных.

Существуют различные подходы [8-10] к классификации различных видов продукции, имеющей хождение в государственном (в России) и международном масштабах. Эти подходы ориентированы на присвоение уникальных кодов определенной структуры конкретным видам товарной продукции, используемых в основном для повышения эффективности обмена (или торговли). В данной работе предлагается классифицировать компоненты сложных систем в конкретной предметной области для повышения эффективности хранения и поиска (обработки) информации об их характеристиках в создаваемой для этих целей информационной системе. Для этого предлагается классифицировать все компоненты по одинаковости перечня описывающих их технических характеристик.

Одни и те же компоненты (то есть имеющие одно и то же наименование) у различных поставщиков

описываются значениями различных технических характеристик

$$XT_{i_1}^{j_1} \neq XT_{i_2}^{j_2}, \quad (11)$$

при $i_1 \neq i_2$, и $a_{i_1}^{j_1} \neq a_{i_2}^{j_2}$, даже при $j_1=j_2$, однако их пересечение не только не пусто, то есть

$$XT_{i_1}^{j_1} \cap XT_{i_2}^{j_2} \neq \emptyset, \quad (12)$$

но и имеет достаточно много общих элементов (наименований характеристик).

Анализ информационных ресурсов показал, что наибольшее количество одинаковых характеристик встречается при описании одной и той же компоненты у различных поставщиков, и множество (1) можно считать перечнем классов компонентов. Но зачастую одна и та же компонента (то есть та, которая имеет одно и то же назначение в компьютерной инфраструктуре и описывается примерно одним и тем же набором технических параметров) имеет различные названия у различных поставщиков, поэтому выделять ее в самостоятельный класс, на наш взгляд, нецелесообразно (например, у некоторых поставщиков [4] «компьютерная мышь» имеет название «мышь»). Предлагается, к одному и тому же классу относить компоненты с одинаковым или близким по смыслу названием и/или примерно одинаковым набором технических характеристик, что в дальнейшем позволит организовать хранение значений технических характеристик таких компонентов в одной отношении базы общих данных. Принятие конечного решения о количестве классов и отнесении компонента к конкретному классу принимается специалистом – аналитиком на основании сравнения наименований компонентов ($a_p \in A$) и множества описывающих их технических характеристик.

По результатам формального и экспертного анализа множества наименований компонентов (1) и множества их характеристик XT_p из (10) формируется множество классов

$$K = \{K_t\}, t = \overline{1, NK}, \quad (13)$$

где NK – количество классов, K_t – множество наименований компонентов, отнесенных к этому классу. Каждая компонента попадает в некоторый класс и может быть отнесена только к этому классу, то есть для

$$\forall p \exists t_0: a_p \in K_{t_0} \quad (14')$$

$$\bigcup_{t=1}^{NK} K_t = A, \quad (14)$$

при этом для $\forall t_1 \neq t_2$

$$K_{t_1} \cap K_{t_2} = \emptyset. \quad (15)$$

Количество элементов (наименований компонентов) в каждом классе, которое обозначим NK_t , вообще говоря различно и определяется количеством различных названий физически (технически) одного и того же компонента у различных поставщиков, а для описания множества технических характеристик одного класса необходимо проанализировать множества технических характеристик всех компонентов, отнесенных к данному классу. Обозначим через I_t – множество номеров элементов множества (1), отнесенных к t -му классу

$$\begin{aligned} I_t &= \{i_1, i_2, \dots, i_{NK_t}\}, \\ a_{i_l} &\in K_t, \text{ для } \forall i_l \in I_t, t = \overline{1, NK}. \end{aligned} \quad (16)$$

Так как все технические характеристики компонентов t -го класса входят в множества XT_p , для описания технических характеристик этого t -го класса получим новое множество характеристик, которое назовем верхним множеством характеристик класса

$$XT_t^1 = \bigcup_{i \in I_t} XT_i. \quad (17)$$

Множество XT_t^1 содержит в качестве элементов наименование всех технических характеристик, используемых для описания компонентов t -го класса K_t всеми (точнее – хотя бы одним) поставщиками, при этом некоторые характеристики встречаются только у одного поставщика, вводятся им для своих внутренних (корпоративных) целей и не играют существенной роли при подборе компонентов конечными потребителями. В то же время у всех компонентов одного класса существуют такие технические характеристики, которые используются всеми поставщиками, потому что без указания значений этих характеристик невозможно принять решение о том: подходит ли тот или иной компонент для создания компьютерной инфраструктуры конкретного потребителя, поэтому предлагается ввести в рассмотрение еще одно множество технических характеристик для каждого j -го класса, которое назовем нижним множеством характеристик класса

$$XT_t^2 = \bigcap_{i \in I_t} XT_i. \quad (18)$$

Множество XT_t^2 содержит в качестве элементов наименование тех технических характеристик, которые используются каждым поставщиком для описания компонентов t -го класса, эти два множества и предлагается использовать в качестве второго (первый – это совпадение наименования компонента) критерия отнесения того или иного компонента к конкретному классу. Рассмотрим на примере основной принцип использования этих критериев для классификации компонентов. Пусть у некоторого j_0 -го поставщика в перечне поставляемых компонентов появился еще один с номером i_0

$$a_{i_0}^{j_0} \in AP_{j_0}, \quad (19)$$

технические характеристики которого содержатся в множестве

$$XT_{i_0}^{j_0} \in X_{i_0}^{j_0} \quad (20)$$

определяемом в соответствии с (6), (9) и (10), при этом не важно, то ли это новый поставщик и $j_0 = n+1$, то ли уже действующий и $j_0 \leq n$.

По соотношениям (5) и (14) определяется сначала номер этого компонента $p_0: a_{p_0} \in A$, а затем номер класса t_0 , в который попал этот компонент: $a_{p_0} \in K_{t_0}$. Затем определяется насколько совпадают множества технических характеристик класса $XT_{t_0}^1$ и $XT_{t_0}^2$ и множество технических характеристик этого нового компонента $XT_{i_0}^{j_0}$. В том случае, если класс выбран удачно, то исходя из определений (17) и (18) должны выполняться соотношения

$$\begin{aligned} XT_{t_0}^1 \cap XT_{i_0}^{j_0} &= XT_{i_0}^{j_0}, \\ XT_{t_0}^2 \cap XT_{i_0}^{j_0} &= XT_{t_0}^2. \end{aligned} \quad (21)$$

Введенные в рассмотрение верхние и нижнее множества характеристик класса позволяют на основе формального анализа информации о компонентах и их

характеристиках классифицировать все множество компонентов предметной области для дальнейшего проектирования и создания распределенной базы данных об этих компонентах, поставляемых большим количеством поставщиков.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа форм и способов структурирования, хранения и использования информации о компонентах компьютерной инфраструктуры распределенных организаций, представленной на информационных ресурсах (сайты, порталы, приложения) большого количества поставщиков предложен метод формализованного описания и классификации компонентов. Метод основан на использовании и развитии теоретико-множественного подхода к формальному анализу множества возможных характеристик компонентов, который позволил сформулировать критерии классификации компонентов для последующего формирования структуры распределенной базы данных для хранения различной информации об их характеристиках. Предложенный метод формализованного описания структуры хранения информации о компонентах и их характеристиках, а также критерий классификации компонентов дают возможность приступить к последующим этапам разработки информационной системы по автоматизированному подбору компонентов компьютерной инфраструктуры.

БЛАГОДАРНОСТИ

Результаты исследований, представленные в статье, поддержаны грантом РФФИ №20-08-00301\20 – А «Методологические и теоретические основы управления уязвимостью на основе парирования угроз в сложных распределенных системах».

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Анализ и синтез структуры пространственных данных для управления сложными распределенными системами Брекоткина Е.С., Павлов А.С., Павлов С.В., Христуло О.И., Трубин В.Д. В сборнике: Информационные технологии и системы. труды Восьмой Всероссийской научной конференции с международным участием. Ханты-Мансийск, 2020. С. 120-125.
- [2] Брекоткина, Е.С. Метод организации больших массивов данных региона в рамках перехода к цифровой экономике / Е.С. Брекоткина, С.В. Павлов, А.С. Павлов Материалы XVIII Международной научной конференции «Управление экономикой: методы, модели, технологии». – Изд-во: «УГАТУ», Уфа, 2018. – С. 34-37.
- [3] Информационная поддержка управления уязвимостью сложных распределенных систем на основе обработки пространственной информации Брекоткина Е.С., Гузаиров М.Б., Павлов С.В., Павлов А.С., Христуло О.И. Моделирование, оптимизация и информационные технологии. Том: 8, №: 2 (29), 2020/ Доступно по: https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/05/BrekotkinaSoavtors_2_20_1.pdf
- [4] Техническое описание API модуля «ИНТЕРНЕТ-ЗАКАЗ». Инструкция по обмену данными с электронным каталогом компонентов – Текст: электронный // Мерлион: официальный сайт. - 2022. URL: <https://b2b.merlion.com/> (дата обращения: 21.03.2022) – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- [5] API-коннектор. B2B документация к сервису. – Текст: электронный // ОСИЭС: официальный сайт. -2022. URL: <https://b2b.ocs.ru/> (дата обращения: 22.03.2022) – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- [6] B2BWebServices. описание Веб-сервиса API Treolan. – Текст: электронный// Треолан: официальный сайт. -2022. URL:

- <https://b2b.treolan.ru/info/325/api> (дата обращения: 22.03.2022) – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- [7] Техническое описание WEB-сервисов Версия 1.33. Инструкция по обмену данными с электронным каталогом компонентов – Текст: электронный // Нетлаб: официальный сайт. -2022. URL: <https://www.netlab.ru/> (дата обращения: 21.03.2022) – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- [8] ECLASS - Международный классификатор будущего // «Деловая Россия: промышленность, транспорт, социальная жизнь» - 2020. - № 11-12. -С. 28-29.
- [9] Интеграция с помощью стандарта ETIM - Текст: электронный //: Российская ассоциация электротехнических компаний - портал ассоциации официальный сайт/ – Москва, [2017-2022]. – URL: <https://raec.su/activities/etim/> (дата обращения: 08.06.2022).
- [10] ОК 034-2014 (КПЕС 2008). Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности. утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 N 14-ст (ред. от 04.02.2022) – Текст: электронный// Консультант-плюс: [сайт]. -URL.: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163703/ (дата обращения 18.01.2022)
- [11] Бахтизин Р.Н. Создание инфраструктуры пространственных данных Республики Башкортостан на основе геоинформационных технологий. / Р.Н. Бахтизин, С.В. Павлов, А.С. Павлов, Г.М. Сайфутдинова. – Уфа: Нефтегазовое дело, 2008 г - 103 с.
- [12] Intellectual Analysis of Spatial Data for Information Support in Management of Technical Component of Complex Distributed Information Systems // Brekotkina Elena, Gilyazov Ramil, Pavlov Sergey, Trubin Vladislav, Khristodulo Olga Trudy Mezdunarodnoj konferencii po komp'uternoj grafiki i zreniu "Grafikon" pp 1038-1045, 2021 Available: <http://ceur-ws.org/Vol-3027/paper112.pdf> DOI (CrossRef): 10.20948/graphicon-2021-3027-1038-1045
- [13] Моделирование и использование пространственных данных для управления сложными распределёнными системами Брекоткина Е. С., Гилязов Р.А., Павлов С.В., Трубин В.Д. В сборнике: Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений, Россия, г. Уфа, УГАТУ Октябрь 6 -9, 2020 Том 1, 2020. - С. 192-198
- [14] Информационная поддержка управления компьютерной инфраструктурой сложных распределённых систем на основе геоинформационных технологий Брекоткина Е.С., Павлов А.С., Павлов С.В., Трубин В. Д., Христовуло О.И. Вестник компьютерных и информационных технологий (сдано в редакцию)

Classification of components of the computer infrastructure of a distributed organization based on intellectual analysis and structuring of their characteristics

V.E. Brekotkin, E.S. Brekotkina, A.S. Pavlov, S.V. Pavlov

Abstract — Ensuring effective management of large organizations in modern conditions increasingly depends on the availability of complete, consistent and reliable information about all areas of activity, which leads to a deeper, intensive and high-quality use of computer technologies. At the same time, the quality of the layout and use of the organization's computer infrastructure, on the one hand, improve the quality of management and organization of many production processes, and on the other hand, change its vulnerability, as they lead to the emergence of new threats, which are determined by the inclusion of new more complex components in the structure of the organization, disruption of the normal functioning of which can lead to disruption or malfunction of the entire organizations. As a result, it seems important and urgent to select the components of the organization's computer infrastructure at various stages of its creation and operation based on the intellectual analysis of the possible characteristics of these components presented in various databases of suppliers. Based on the analysis of forms and methods of structuring, storing and using information about the components of the computer infrastructure of distributed organizations, presented on information resources (websites, portals, applications) of a large number of suppliers, a method of formalized description and classification of components is proposed, based on the use and development of a set-theoretic approach to the formal analysis of a variety of possible characteristics of components, which allowed us to formulate criteria for the classification of components for the subsequent formation of the structure of a distributed database.

Keywords — selection of components of complex technical systems; characteristics of components; distributed database; database of general data; classification of components; classification criteria.

REFERENCES

- [1] Analysis and synthesis of spatial data structure for managing complex distributed systems Brekotkina E.S., Pavlov A.S., Pavlov S.V., Hristodulo O.I., Trubin V.D. In the collection: Information technologies and systems. proceedings of the Eighth All-Russian Scientific Conference with international participation. Khanty-Mansiysk, 2020. pp. 120-125.
- [2] Brekotkina, E.S. Method of organizing large data arrays of the region in the framework of the transition to the digital economy / E.S. Brekotkina, S.V. Pavlov, A.S. Pavlov // Proceedings of the XVIII International Scientific Conference "Economic Management: methods, models, technologies". – Publishing house: "UGATU", Ufa, 2018. – pp. 34-37.
- [3] Information support for vulnerability management of complex distributed systems based on spatial information processing Brekotkina E.S., Guzairov M.B., Pavlov S.V., Pavlov A.S., Hristodulo O.I. // Modeling, optimization and information technologies. - 2020. - Tom: 8, №: 2 (29), / Available by: https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/05/BrekotkinaSoavtors_2_20_1.pdf
- [4] Technical description of the API of the "INTERNET ORDER" module. Instructions for data exchange with the electronic catalog of components – Text: electronic // Merlion: official website. - 2022. URL: <https://b2b.merlion.com/> (accessed: 03/21/2022) – Access mode: for registered users.
- [5] API connector. B2B documentation for the service. – Text: electronic // OSIES: official website. -2022. URL: <https://b2b.ocs.ru/> (accessed: 03/22/2022) – Access mode: for registered users.
- [6] B2BWebServices. Description of the Treolan API Web service. – Text: electronic// Treolan: official website. -2022. URL: <https://b2b.treolan.ru/info/325/api> (accessed: 03/22/2022) – Access mode: for registrants. users.
- [7] Technical description of WEB services Version 1.33. Instructions for data exchange with the electronic catalog of components – Text: electronic // Netlab: official website. -2022. URL: <https://www.netlab.ru/> (accessed: 03/21/2022) – Access mode: for registrants. users.
- [8] ECLASS - International classifier of the future // "Business Russia: industry, transport, social life" - 2020. - № 11-12. -pp. 28-29.
- [9] Integration using the ETIM standard - Text: electronic //: Russian Association of Electrotechnical Companies - Association portal official website/ – Moscow, [2017-2022]. – URL: <https://raec.su/activities/etim> // (accessed 08.06.2022).
- [10] OK 034-2014 (KPES 2008). The All-Russian classifier of products by types of economic activity. approved. By order of Rosstandart dated 31.01.2014 N 14-st (ed. from 04.02.2022) – Text: electronic// Consultant-plus: [website]. -URL.: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163703/ (accessed 18.01.2022)
- [11] Bakhtizin R.N. Creation of spatial data infrastructure of the Republic of Bashkortostan on the basis of geoinformation technologies. / R.N. Bakhtizin, S.V. Pavlov, A.S. Pavlov, G.M. Sayfutdinova. – Ufa: Oil and gas business, 2008 - 103 p.
- [12] Intellectual Analysis of Spatial Data for Information Support in Management of Technical Component of Complex Distributed Information Systems // Brekotkina Elena, Gilyazov Ramil, Pavlov Sergey, Trubin Vladislav, Khristodulo Olga Trudy Mezhdunarodnoj konferencii po komp'uternoj grafiki i zreniu "Grafikon" pp 1038-1045, 2021 Available: <http://ceur-ws.org/Vol-3027/paper112.pdf> DOI (CrossRef): 10.20948/graphicon-2021-3027-1038-1045
- [13] Modeling and use of spatial data for managing complex distributed systems Brekotkina E. S., Gilyazov R.A., Pavlov S.V., Trubin V.D. In the collection: Information technologies of intellectual decision support, Russia, Ufa, UGATU October 6-9, 2020 Volume 1, 2020. - pp. 192- 198
- [14] Information support for computer infrastructure management of complex distributed systems based on geoinformation technologies Brekotkina E.S., Pavlov A.S., Pavlov S.V., Trubin V. D., Hristodulo O.I. Bulletin of Computer and Information Technologies (submitted to the editorial office)