УДК 519.856

Л.Е.МИСТРОВ, *д-р техн. наук, доцент, mistrov_le@mail.ru*
Российская академия правосудия, Воронеж
Д.А.ПЕРВУХИН, *д-р техн. наук, профессор, pervuchin@rambler.ru*
Ю.В.ИЛЬЮШИН, *канд. техн. наук, ассистент, bdbyu@mail.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

L.E.MYSTROV, *Dr. in eng. sc., associate professor, mistrov_le@mail.ru*
Russian Academy of Justice, Voronezh
D.A.PERVUKHIN, *Dr. in eng. sc., professor, pervuchin@rambler.ru*
I.A.ILYUSHIN, *PhD in eng. sc., assistant lecturer, bdbyu@mail.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

МЕТОД СТРУКТУРИЗАЦИИ КОНФЛИКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Предлагается метод структуризации конфликтного взаимодействия организационно-технических систем в рыночных условиях за пользование определенным видом (типом) ресурса. Метод базируется на методах структуризации и формализации пространства конфликтного взаимодействия на основе введения классов эквивалентных иерархических ядер взаимодействия и отношений предпочтений на множестве состояний конфликта типа соперничество и сотрудничество.

***Ключевые слова*:** структуризация, конфликтное взаимодействие, организационно-техническая система, метод, минеральные ресурсы.

A METHOD OF STRUCTURING THE CONFLICT INTERACTION ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL SYSTEMS

We propose a method of structuring the conflict interaction of organizational and technical systems in the market conditions for the use of a certain type (type) of the resource. The method is based on the methods of structuring and formalization of conflict interaction space through the introduction of hierarchical equivalence classes of nuclear interaction and relationship preferences on the set of states of the conflict of the «competition» and «cooperation».

***Key words*:** structuring, conflict interaction, organizational and technical system, method, mineral resources.

Во многих прикладных областях исследований актуальной является задача структуризации и формализации процесса конфликтного взаимодействия сложных систем за использование находящегося в сфере их интересов того или иного вида (типа) материального, социального, энергетического или информационного ресурса. К данному классу систем относятся разного уровня организационно-технические системы (ОТС), для которых характерно наличие системообразующего признака цели. Конфликт представляет собой способ взаимодействия данного класса систем для достижения поставленных целей. Он характерен только для ОТС, состоящих из нескольких иерархических организационных систем (ОТС меньшего уровня), большого количества технических систем и комплексов. Поэтому целью статьи, является структуризация и формализация конфликта иерархических многоуровневых ОТС.

Предположим, что ОТС S^1 и S^2 при реализации своего целевого предназначения вступают в многоцелевое конфликтное взаимодействие. Достижение частных целей W^1 (W_i^1) и W^2 (W_j^2), при $i=\overline{1,m}$, $j=\overline{1,n}$ этих ОТС в процессе взаимодействия осуществляется с помощью соответствующего множества иерархических подсистем (организационных, организационно-технических систем меньшего уровня, технических систем и комплексов) $S^1=\{S_1^1, S_2^1, ..., S_i^1, ..., S_m^1\}$ и $S^2=\{S_1^2, S_2^2, ..., S_j^2, ..., S_n^2\}$. Для каждой подсистемы любой из конфликтующих сторон характерно наличие некоторой совокупности видов ресурса (материальных, энергетических, информационных и др.) $Z=\{Z_p\}$, $p\in P$, где p – число видов ресурса подсистемы, которым она обладает. Такие ситуации возникают в процессе установления причинно-следственных связей между элементами множеств S^1 и S^2 и выявления, какие из них нужно, а какие нельзя рассматривать как связанные отношениями конфликтного взаимодействия относительно данного вида ресурса.

Пусть S – конечное множество ОТС, вступающих в конфликтное взаимодействие; Z – множество возможных видов ресурса, из-за которых оно возникла. Исходя из этого, возможно установление соответствия

$$H: S \to Z,$$

сопоставляющее каждой системе из S все те виды ресурсов подсистем конфликтующей стороны из Z, которыми они обладают. Любое соответствие (понятие соответствие позволяет раскрыть физический смысл выражения иметь признаки) можно интерпретировать как присвоение элементам множества S некоторых типов ресурса (элементов из множества видов ресурса Z).

В работе [2] установлено, что всякое всюду определенное на S соответствие H задает на множестве S отношение толерантности, определяемое как совпадение хотя бы одного вида ресурса (или наличие общего ресурса). Применительно к конфликтному взаимодействию ОТС, отметим, что системы в соответствии со своими локальными целями вступают во взаимодействие между собой, если их интересы совпадают в отношении использования хотя бы одного вида (типа) ресурса.

Пусть теперь S – конечное множество подсистем, вступающих в конфликтное взаимодействие из-за одного вида ресурса (все дальнейшие рассуждения легко интерпретируются на вектор ресурсов ОТС), а Z – конечное множество видов ресурса, таких, что любая ОТС $S_j \in S$ заинтересована, по крайней мере, в одном виде ресурса $z_i \in Z$. Если $A_i \in S$ – подмножество всех подсистем ОТС, заинтересованных в i-м виде ресурса, то

$$S=\bigcup_i A_i .$$

В общем случае элементы множества Z могут рассматриваться как названия «имени» видов, а подмножества A_i – как «модели» типов видов ресурса. Любое семейство подмножеств множества S, удовлетворяющее этому условию, определяет покрытие множества видов (типов) ресурсов. Обратно, если дано покрытие множества S, то A_i можно рассматривать как свойство «система, вступающая в конфликтное взаимодействие с другими системами из-за одного вида (типа) ресурса, принадлежит множеству A_i с именем i». В этом смысле существует взаимно-однозначное соответствие между семействами видов ресурсов и покрытий.

Все это порождает механизм процесса конфликтного взаимодействия между ОТС из-за заданного вида ресурса. Полагаем, что две подсистемы из S имеют сходные, но противоположные цели, если они направлены на овладение общим (заданным) видом ресурса, что и является причиной конфликта. Формально это понятие сходства целей систем, вступающих в конфликтное взаимодействие, относительно свойств ресурса из Z можно представить следующим образом. Пусть > 1 – бинарное отношение на множестве ОТС, вступающих в конфликтное взаимодействие, определенное в работе [2]

условием $S_1 > 1 S_2$, тогда и только тогда, когда существует имя $i \in N$, такое, что $(S_1, S_2) \in A_i$.

Отношение > 1 – рефлексивное и симметричное, т.е. толерантное. Такие отношения являются отношениями сходства.

Таким образом, между системами, их подсистемами, а также их исполнительными элементами (техническими системами и комплексами) образуются целостные отношения конфликтного взаимодействия, которые можно определить с помощью понятия ядро взаимодействия. Понятие ядра взаимодействия между ОТС, вступающими в отношения относительно находящегося в сфере их интересов ресурса, опирается на структуру подобия целей систем относительно видов ресурса (по предположению определенную на конечном множестве систем, вступающих в конфликтное взаимодействие) и не зависит ни от каких соображений относительно природы множества подсистем. Отсюда следует вывод, что решение проблемы выделения ядра взаимодействия является эквивалентным задаче идентификации функции, которая отображает структуру подобия видов ресурса, из-за которых возникло это конфликтное взаимодействие, определенную на конечном множестве подсистем, вступающих в конфликт, и в разбиении этого конечного множества подсистем на иерархические ядра взаимодействия.

Дадим формальную характеристику ядра взаимодействия между ОТС. Для этого обозначим S – конечное множество подсистем, вступающих в конфликтное взаимодействие; A_i – подмножество систем из S, имеющих подобные цели относительно видов ресурса, из-за которого возникло конфликтное взаимодействие; > 1 – бинарное отношение на S, характеризующее отношение подобия.

Если $(S_1, S_2) \in > 1$, то будем предполагать, что ОТС S_1, вступающая в конфликтное взаимодействие с ОТС S_2 из-за заданного вида ресурса, имеет с системой S_2 подобные цели относительно вида ресурса. В остальных случаях будем полагать, что ОТС S_1 не подобна S_2 или отлична от S_2.

Определение 1. Множество $A \subseteq S$ называется ядром взаимодействия в $(S, > 1)$, если любые две его системы S_1 и S_2 имеют подобные цели относительно вида ресурса, из-за которого возникло конфликтное взаимодействие, т.е. для них выполняется соотношение $S_1 > 1 S_2$.

Теорема. Для того чтобы две системы S_1 и S_2, вступающие в конфликтное взаимодействие, имели подобные цели относительно вида ресурса, т.е. чтобы для них выполнялось соотношение $S_1 > 1 S_2$, необходимо и достаточно, чтобы существовало ядро взаимодействия A, содержащее обе эти системы.

Доказательство. Если ОТС S_1 и S_2 лежат в ядре взаимодействия A, то по определению 1 выполнено соотношение $S_1 > 1 S_2$. Если $S_1 > 1 S_2$, то достаточно указать множество $\{S_1, S_2\}$, которое само образует ядро взаимодействия.

Определение 2. Множество $A \in S$ называется ядром взаимодействия в $(S, > 1)$, если A есть максимальный класс конфликтного взаимодействия. Это значит, что любое множество $A \in A_1$ уже не является ядром взаимодействия. Или, иначе, для всякой системы $S_1 \in S_3$, не входящей в A, существует система $A \in S_1$, не толерантная к S_3, т.е. не связанная соотношением $S_1 > 1 S_3$.

Рассмотрим множество A_i всех систем из S, содержащих вид ресурса z_i. Так как A_i определяет множество подсистем системы S с признаками $\{z_i, i = 1, ..., p\}$, то число элементов множества A_i равно $2(p\text{-}1)$, где p – общее число видов ресурса; m – число видов ресурса, из-за которого возникло конфликтное взаимодействие, $m < p$. Геометрически множество A_i составляет совокупность всех граней (любых размерностей) симплекса, содержащих z_i-ю вершину [1, 3]. Введенные таким образом ядра взаимодействия A_i позволяют задать пространство состояний конфликтного взаимодействия на S. Точный смысл этого утверждения состоит в том, что соотношение $S_1 > 1 S_2$ выполняется тогда и

только тогда, когда существует ядро взаимодействия A_i, содержащее одновременно S_1 и S_2. Меньшим запасом ядер взаимодействия ограничиться нельзя, поскольку подобие целей ОТС S_1 и S_2, участвующих в конфликтном взаимодействии относительно свойства ресурса $\{z_i\}$ или нескольких свойств, определяется их вхождением именно в ядро взаимодействия A_i. Все это приводит к понятию базиса.

Определение 3. Совокупность $H_b = \{A_1, A_2, \ldots\}$ ядер взаимодействия в пространстве конфликтного взаимодействия систем $(S, > 1)$ называется базисом, если обладает следующими свойствами:

1) для всякой пары ОТС $S_1 > 1S_2$ из S существует ядро взаимодействия $A_i \in H_b$, такое, что $S_2, S_1 \in A_i$;

2) удаление из H_b хотя бы одного ядра взаимодействия приводит к потере этого свойства, т.е. для всякого $A_i \in H_b$ существует пара $S_1 > 1S_2$, для которой A_i является единственным общим ядром взаимодействия в H_b.

Произвольная система ядер взаимодействия, обладающая свойством 1, содержит базис. Чтобы выделить этот базис, достаточно в пространстве конфликтного взаимодействия $(S, > 1)$ последовательно удалить «лишние» ядра взаимодействия. Отсюда следует, что базис существует в любом пространстве конфликтного взаимодействия систем.

В силу определения базиса, пространство конфликтного взаимодействия можно задать только видами ресурса p, из-за которых возникло конфликтное взаимодействие, и соответствующими этому виду ресурса базисными ядрами взаимодействия $A_1, A_2, \ldots, A_p$. Другими словами, для каждой подсистемы, вступающей в конфликтное взаимодействие из-за заданного вида ресурса, можно выделить три указанные отношения между данной системой и видами ресурса, из-за которого возникло конфликтное взаимодействие.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Розен В.В.* Цель – оптимальность – решение (математические модели принятия оптимальных решений). М., 1982. 168 с.

2. *Сысоев В.В.* Автоматизированное проектирование линий и комплектов оборудования полупроводникового и микроэлектронного производства. М., 1982. 120 с.

3. *Шрайдер Ю.А.* Равенство, сходство, порядок. М., 1971. 255 с.

REFERENCES

1. *Rosen V.* The goal – optimal – solution (mathematical model of optimal decision making). Moscow, 1982. 168 p.

2. *Sysoev V.V.* Computer-aided design lines and complete sets of equipment of semiconductor and microelectronic production. Moscow, 1982. 120 p.

3. *Schrader Y.A.* Equality, similarity, order. Moscow, 1971. 255 p.