

УДК 004.51

**ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ****Ильина Елена Александровна**

канд. пед. наук

**Чеканова Евгения Дмитриевна**

магистрант

Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск*author@apriori-journal.ru*

**Аннотация.** Обозначена актуальность теоретико-множественного анализа. Рассмотрен пример проведения теоретико-множественного анализа сложной системы. Выделены основные множества объекта системы. Представлены схема и описание, представленное в таблицах.

**Ключевые слова:** теоретико-множественный анализ, система, сложная система, элемент, взаимосвязь.

---

**SET-THEORETICAL MODEL OF INTERACTION BETWEEN  
THE SYSTEM COMPONENTS****Irina Elena Aleksandrovna**

candidate of pedagogical sciences

**Chekanova Evgeniya Dmitriyevna**

undergraduate

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk

**Abstract.** Relevance of the set-theoretic analysis is designated. An example of carrying out the set-theoretic analysis of difficult system is reviewed. The main sets of object of system are allocated. The scheme and the description presented in tables are submitted.

**Key words:** set-theoretic analysis, system, difficult system, element, interrelation.

В настоящее время нас окружает множество систем. С течением времени они становятся все более и более сложными, однако остается необходимость их изучения для возможности в дальнейшем их совершенствовать и приспособлять к новым условиям и потребностям. Именно для этих целей существуют системный анализ и теория систем, изучающие закономерности построения, функционирования и развития систем различной физической природы и методы их исследования, в том числе основанных на использовании ЭВМ [1]. Теоретико-множественный анализ позволяет проводить анализ структуры системы. В зависимости от выдвинутых целей и изучаемой системы во время проведения теоретико-множественного анализа выделяются элементы системы, существующие взаимодействия между ними, что приводит к выявлению структуры системы.

При проведении теоретико-множественного анализа, рассматриваются основные множества объекта исследования, представленные на рис. 1 [2].



**Рис. 1. Основные множества объектов исследования**

*Информационное обеспечение* это совокупность проектных решений по объемам, размещению, формам организации информации, циркулирующей в системе, включающее в себя совокупность показателей, классификаторов и кодовых обозначений элементов информации, системы документации, документопотоки.

*Лингвистическое обеспечение* объединяет совокупность языковых средств для абстрактного представления естественного языка, построения и сочетания информации в ходе общения пользователей с средствами вычислительной техники, обеспечивающее общение человека с машиной.

*Техническое обеспечение* это комплекс технических средств предназначенных для сбора, передачи, обработки информации, обеспечивающих работу системы.

*Программное обеспечение* – совокупность программ, выполняющих функции и задачи информационной системы и обеспечивающих устойчивую работу технических средств.

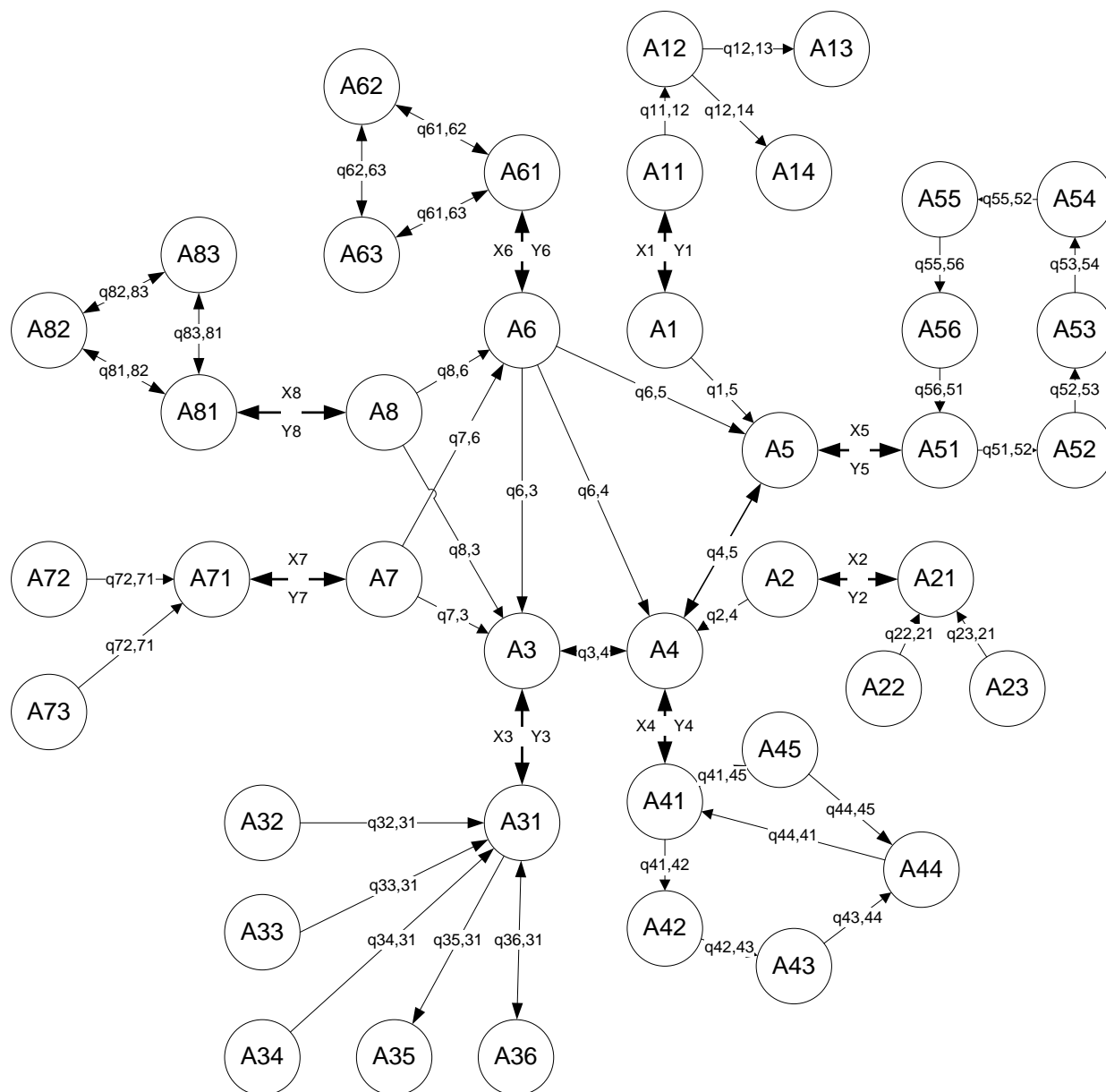
*Математическое обеспечение* это совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, используемых для обработки информации и используемых при решении функциональных задач. Так же включает в себя средства моделирования процессов, методы и средства решения типовых задач, методы оптимизации исследуемых управленческих процессов и принятия решений.

*Организационное обеспечение* – комплекс документов, составленный в процессе проектирования системы. Документы, инструкции регламентируют деятельность элементов системы в условиях функционирования информационных технологий. Данный вид обеспечения выявляет взаимодействие элементов между собой.

*Правовое обеспечение* представляет собой совокупность правовых норм, регламентирующих правоотношения при создании и внедрении системы.

*Эргономическое обеспечение* – совокупность методов и средств, предназначенных для создания оптимальных условий для высокоэффективной работы системы. В состав такого обеспечения входят: комплекс требований к работе информационных моделей, набор наиболее оптимальных способов реализации этих требований и осуществления контроля их реализации, комплекс методов и методик, обеспечивающих высокую эффективность работы системы.

В зависимости от целей, преследуемых при изучении системы, исследователь использует необходимую комбинацию взаимодействия перечисленных технологий для описания работы системы (см. рис. 2).



**Рис. 2. Объектно-множественная модель системы**

Обозначения, принятые в примере (рис. 2): А1 – Информационное обеспечение; А2 – Лингвистическое обеспечение; А3 – Техническое обеспечение; А4 – Программное обеспечение; А5 – Математическое обеспечение; А6 – Организационное обеспечение; А7 – Правовое обеспечение; А8 – Эргономическое обеспечение.

Представленное описание системы является общим. Для изучения системы необходимо более подробное описание, т.е. рассмотрение свойств каждого из элементов. Для каждой конкретной системы такие элементы будут свои. Разные системы могут иметь с виду одинаковые, но с разными свойствами элементы. Таблица – инструмент, позволяющий подробно описать всю необходимую информацию об элементах и группировать по категориям [3]. По этой причине описание элементов объектно-множественной модели системы приводятся в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1

**Пример описания элементов объектно-множественной модели**

<i>Основное множество</i>	<i>Состав множества</i>	<i>Описание элементов</i>	<i>Графическое представление</i>
...	...	...	...
А3	А31	Персональный компьютер	
	А32	Графическое устройство ввода	
	А33	Клавиатура	
	А34	Монитор (Экран)	
	А35	Принтер	
...	...	...	...

Описание системы с пояснением о взаимодействиях между элементами системы представлено в табл. 2.

Для представления полной картины работы системы необходима не только информация о существовании элементов и связей между ними,

но и свойства элементов системы. Элемент А31, представленный в табл. 1 имеет определенные свойства (табл. 3), такие как размер памяти диска, объем оперативной памяти, мощность процессора и т.д. Для других компьютеров эти характеристики будут другими, поэтому описание свойств элементов, находящихся в данной системе, актуально.

Таблица 2

**Пример описания управляющих взаимосвязей между объектами системы**

<i>Обозначение</i>	<i>Вид потока</i>	<i>Содержание потока</i>
...	...	...
q32,31	Электронный	Редактирование данных с помощью графического устройства ввода
q33,31	Электронный	Получение данных с клавиатуры
q35,31	Электронный	Вывод полученных данных на экран
...	...	...

Таблица 3

**Пример описания свойств объектов системы**

<i>Объект</i>	<i>Свойство</i>	<i>Описание свойства</i>	<i>Диапазон значений</i>
А31	Z31	Z311 = «Процессор»	2,20 ГГц
		Z312 = «Оперативная память»	2 Гб
		...	...
А32	Z32	...	...
...	...	...	...

Для изучаемого объекта определяются входы  $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  и выходы  $Y=\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ , где  $n$  – количество подсистем, из которой состоит изучаемый объект. Система, представленная на рис. 2, состоит из восьми подсистем.

Таким образом, можно провести теоретико-множественный анализ для любой системы. На основе теоретико-множественного анализа системы выявляются основные объекты системы, определяется их струк-

тура, свойства и взаимодействия между элементами. Наличие полной информации о структуре исследуемого объекта позволяет выполнить математическое моделирование системы с учетом информации о структуре и определить форму и средства представления модели.

### **Список использованных источников**

1. Логунова О.С, Ильина Е.А. Методика исследования предметной области на основе теоретико-множественного анализа // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2012. № 2. С. 281-291.
2. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» и специальностям экономики и управления (060000) / под ред. Г.А. Титоренко. М.: Юнити-дана, 2008. С. 463.
3. Чеканова Е.Д., Ильина Е.А. О проблемах визуализации результатов теоретико-множественного анализа // Scientific World: Международный научный журнал. 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sworld.com.ua/index.php/uk/technical-sciences-m215/informatics-computer-science-and-automation-m215/26682-m215-234>.
4. Логунова О.С., Ильина Е.А. Структуризация лексикографической информации при разработке программного обеспечения // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2014. № 1. С. 87-91
5. Теория и практика обработки экспериментальных данных на ЭВМ: учебное пособие / О.С.Логунова и др. М.: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та им Г. И. Носова. Магнитогорск, 2015. 276 с.