

**Лаптев Александр Сергеевич**

студент

Научный руководитель

**Филина Ольга Алексеевна**

магистр, канд. техн. наук, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

г. Казань, Республика Татарстан

## **СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ХАРАКТЕРИСТИКА, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

***Аннотация:** статистические и структурные меры информации не позволяют оценить содержательность информации, так как они не учитывают смысла сообщения и ценности его для адресата. Семантические меры дают возможность избежать этого недостатка. Среди семантических мер в данной статье рассмотрим меры содержательности и меру целесообразности информации.*

***Ключевые слова:** семантические меры, информация, вероятность.*

Одной из важнейших характеристик системы является ее структура, т.е. устойчивая упорядоченность в пространстве и времени элементов и связей, определяющая целостность, строение и основы организации системы.

Целью структурного моделирования является построение структурной модели, т.е. объекта, структура которого в требуемой мере сходна со структурой оригинала, и исследование этой модели для определения характеристик структуры оригинала, влияния структуры на функционирование оригинала и выявления, наилучших с заданной точки зрения структур.

В основе структурного моделирования лежит сходство, подобие структур модели и исследуемой системы.

К основным задачам структурного моделирования относятся:

- установление структуры исследуемой системы;
- определение степени влияния структуры и параметров исследуемой системы на ее поведение (функционирование);

- оценивание качества структуры;
- определение наилучшей по заданному критерию структуры и совокупности параметров системы.

При структурном моделировании систем обычно используют три уровня описания связей между элементами.

На первом уровне, когда исходят лишь из наличия или отсутствия связей между элементами, моделями структур систем обычно служат неориентированные графы. На втором уровне, когда дополнительно учитывается направление связей, в качестве структурных моделей применяют ориентированные графы и структурные схемы. На третьем уровне, когда, кроме того, учитывается вид и направление сигналов, в качестве моделей чаще всего используют структурные схемы и ориентированные взвешенные графы.

Построение структурных схем сложных систем осуществляется с использованием графов, поэтому графы составляют основу аппарата формализованного описания структур систем. Так как графы нашли широкое применение в структурном моделировании, то рассмотрим основные положения теории графов, необходимые при решении задач структурного анализа и синтеза систем.

*Граф*  $G$  – пара множеств  $\langle X, U \rangle$ , состоящая из множества  $X$  и подмножества  $U$  прямого произведения множества  $X$  самого на себя, т.е.  $G = \langle X, U \rangle$ , где  $U \subset X \times X$ .

Граф называется *конечным*, если множества  $X$  и  $U$  конечны, и *бесконечным* в противном случае.

Элементы  $x$  множества  $X$  называются *вершинами* графа, а само множество  $X$  – *множеством вершин* графа.

Выражение (1) представляет собой формулу полной вероятности в интегральной форме.

$$P(\hat{Y}_3 \leq \hat{Z}_3) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int \int \Phi_{\hat{Y}_{\langle 3 \rangle}}(Z_{\langle 3 \rangle}) dF_{\hat{Z}_{\langle 3 \rangle}}(Z_{\langle 3 \rangle}), \quad (1)$$

где  $\Phi_{\hat{Y}_{\langle 3 \rangle}}(Z_{\langle 3 \rangle}) = P\left(\bigcap_{i=1}^3 (\hat{Y}_i \leq Z_i)\right)$  – одна из форм интегрального закона распределения случайного вектора  $Y^{\langle 3 \rangle}$ ;

$F_{\hat{Z}_3}(Z_{\langle 3 \rangle}) = P\left(\bigcap_{i=1}^3 (\hat{Z}_i < Z_i)\right)$  – функция распределения случайного вектора  $Z^{\langle 3 \rangle}$ .

Это следует из сравнения выражения (1) с приведенными ниже формами формулы полной вероятности:

$$P(\hat{A}) = \sum_{i=1}^n P(\hat{H}_i)P(\hat{A}/H_i) \quad \text{– каноническая форма;}$$

$$P_m = \int_{-\infty}^{+\infty} \int \int P\left(\left(\hat{Y}_{\langle 3 \rangle} \geq \hat{Z}_{\langle 3 \rangle}\right) / \left(\hat{Z}_{\langle 3 \rangle} = Z_{\langle 3 \rangle}\right)\right) P\left(\hat{Z}_{\langle 3 \rangle} = Z_{\langle 3 \rangle}\right) \quad \text{– интегральная форма.}$$

Вычисление показателя эффективности по формуле (1) представляет определенные трудности, которые могут быть преодолены при использовании современных вычислительных программ.

### ***Список литературы***

1. Филина О.А. Размещение зарядных станций в мегаполисе / О.А. Филина, В.П. Дюндина // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, учёных и специалистов. – Тюмень, 2023. – С. 380–383. – EDN NCPLZP
2. Филина О.А. Анализ однородности исходного статистического материала / О.А. Филина, Р.Р. Ахметов, Д.В. Сахапов // Инновационный дискурс развития современной науки: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2022. – С. 138–142. EDN QGTSXG
3. Филина О.А. Линейные модели систем в пространстве состояний / О.А. Филина, С.С. Прокопенко // Системы автоматизации (в образовании, науке и производстве) AS'2022: труды Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Новокузнецк, 2022. – С. 578–585. – EDN SDCFAJ

4. Шпаргалка по «Экономико-математическому моделированию» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://student.zoomru.ru/ecomath/shpargalka-ro-jekonomikomatematicheskomu-modelirovaniju/61674.495603.s3.html> (дата обращения: 13.05.2024).