

Анализ информационно-телекоммуникационных систем на основе многовариантного подхода

И. В. Хакназаров

Воронежский институт высоких технологий

ikhaknazarov1234@yandex.com

А. П. Преображенский

Воронежский институт высоких технологий

app@vivt.rul

Аннотация. В статье рассматриваются особенности управления компонентами в информационно-телекоммуникационных системах. Приведена схема многовариантного анализа пространственно-временной информации по значимости объектов управляющего центра в ходе взаимодействия с соответствующими компонентами.

Ключевые слова: управление; информационно-телекоммуникационная система; методика

I. ВВЕДЕНИЕ

В качестве одной из ключевых характеристик в информационно-телекоммуникационных системах можно рассматривать интенсивность взаимодействия между различными модулями. Могут быть выделены различные ресурсы в системах, и между ними реализуется взаимодействие. В системах могут быть выделены управляющие центры и различные компоненты, которые с ними взаимодействуют. Для компонент необходимо учитывать разные подходы, на основе которых их характеристики будут оцениваться. При этом в ходе реализации управления требуется применять комплексные подходы, базирующиеся на много варианном анализе и оптимизации.

II. ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ

В ходе рассмотрения компонентов, которые входят в состав информационно-телекоммуникационных систем необходимо учитывать то, какие будут объемы в результативном взаимодействии. Для того, чтобы по компонентам в информационно-телекоммуникационных системах вести анализ с точки зрения того, какие будут объемные показатели [1], необходимо учитывать мониторинговые действия со стороны управляющего центра. Они отражаются во временных рядах

$$f_{j^0}(t), j^0 = \overline{1, J^0}. \quad (1)$$

Процессы результативного взаимодействия описываются на основе объемных показателей, которые представляются как нумерационное множество $j^0 = \overline{1, J^0}$. Наблюдение осуществляется в рамках периодов $t = \overline{1, T}$. В информационно-телекоммуникационной системе в рамках j^0 -го вида деятельности компоненты взаимодействуют с управляющим центром, что требует рассмотрение объемом результативного такого взаимодействия. Если рассматривать ю-компоненту, то для нее мониторинговое оценивание реализуется на основе соответствующих временных рядов

$$f_{j^c n}^c(t), j^c n = \overline{1, J_n^c}, n = \overline{1, N}, t = \overline{1, T}. \quad (2)$$

При этом учитывается, что $n = \overline{1, N}$ – рассматривается в виде множества компонентов, которые подвергаются анализу, $j^c n = \overline{1, J_n^c}$ – множество показателей, которые соответствуют функционированию n -й компоненты. Если учитывать размещение для $d = \overline{1, D}$ компонент, то при взаимодействии компонент и управляющего центра, тогда при мониторинговом оценивании для временных рядов мы запишем следующее выражение

$$f_{j^c i}^c(t, d), j_{in}^0 = \overline{1, J_i^0}, i = \overline{1, I}, t = \overline{1, T}, d = \overline{1, D}, \quad (3)$$

С учетом того, как размещена n -я подчиненная система, когда оцениваются показатели ее работы в ходе мониторинга, можно представить временные ряды таким образом

$$f_{j^c i c_n}^c(t, d), j_{i c_n}^c = \overline{1, J_{i c_n}^c}, i_c = \overline{1, I_c}, n = \overline{1, N}, \quad (4)$$

$$t = \overline{1, T}, d = \overline{1, D}$$

При этом для i -й подчиненной компоненты рассматривается соответствующее множество объектов $i_c = \overline{1, I_c}$.

III. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ПО ИНТЕНСИВНОСТЯМ СВЯЗЕЙ СРЕДИ КОМПОНЕНТАМИ В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Осуществим анализ по тому, какие могут быть интенсивности связей, если осуществляется взаимодействие между компонентами и управляющим центром в информационно-телекоммуникационной системе.

1. Можно опираться на применение коэффициентов парной корреляции. На его основе есть возможность для того, чтобы дать анализ по интенсивности связей, которые существуют между управляющим центром и подчиненными компонентами [2] с учетом того, какие показатели (1), (2)

$$\rho(f_{j^0}, f_{j^c n}^c, T) = \frac{\sum_{t=1}^T [f_{j^0}(t) - m(f_{j^0})][f_{j^c n}^c(t) - m(f_{j^c n}^c)]}{\sigma(f_{j^0})\sigma(f_{j^c n}^c) \cdot T}, \quad (5)$$

учитываем, что

$$m(f_{j_0}) = \frac{\sum_{t=1}^T f_{j_0}(t)}{T}, m(f_{j_n^c}) = \frac{\sum_{t=1}^T f_{f_{j_n^c}}(t)}{T}.$$

$$\sigma(f_{j_0}) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T [f_{j_0}(t) - m(f_{j_0})]^2}{T-1}}, \sigma(f_{j_n^c}) =$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T [f_{j_n^c}^c(t) - m(f_{j_n^c}^c)]^2}{T-1}}.$$

Необходимо рассматривать оценки (5). На их основе можно для компонентов, которые входят в состав информационно-телекоммуникационных систем, провести рассмотрение для управляющего центра наибольшей степени влияния. Тогда возникают возможности для того, чтобы для взаимодействия указывать соответствующие области, к которым оно определено [3].

2. Предположим, что известно расположение компонент в информационно-телекоммуникационной системе $d = \overline{1, D}$. В таком случае между этими компонентами (3), (4) и управляющим центром можно осуществлять анализ интенсивности взаимодействия на основе коэффициентов парной корреляции

$$\rho(f_{j_0}, f_{f_{j_n^c}}, T, d) = \frac{\sum_{t=1}^T [f_{j_0}(t, d) - m(f_{j_0}(d))] [f_{j_n^c}^c(t, d) - m(f_{j_n^c}^c(d))]}{\sigma(f_{j_0}(d)) \sigma(f_{j_n^c}^c(d)) \cdot T}. \quad (6)$$

Ориентируемся на расположение компонентов $d = \overline{1, D}$, чтобы определить соответствующие области, связанные с управлением, с учетом того, какие будут оценки (6). Это расположение будет показывать то, как управляющий центр оказывает влияние на показатели функционирования компонентов. В системе проводится рассмотрение не только мониторинговой информации, которая применяется в ходе процессов управления. Временные ряды (1)–(4) позволяют описать мониторинговую информацию. Осуществляется использование прогностических моделей в рамках периода $T + t_1, t_1 = \overline{1, T_1}$ для того, чтобы для временных рядов дать расчеты по прогностическим оценкам. Может быть поставлена цель для компонент в информационно-телекоммуникационной системы обеспечить рост во взаимодействиях с управляющим центром. Проведенные исследования продемонстрировали, что на практике экспоненциальная прогностическая модель во многих случаях дает приемлемые результаты

$$f_{j_0}(T + t_1) = a_1 e^{a_2(T+t_1)}, t_1 = \overline{1, T_1}. \quad (7)$$

Экспоненциальное сглаживание позволяет определить в рамках временного ряда (1) определить параметры a_1, a_2 , которые наблюдаются внутри зависимости (7). Исходим из того, что те периоды, значения которых являются близкими к T , относятся к тому, что будут объединены временные ряды $f_{j_n^c}^c(t), t_1 = \overline{1, T_1}$ и $f_{j_n^c}^c(T + t_1), t_1 = \overline{1, T_1}$ $f_{j_0}(t)$, которые будут оказывать наибольшее влияние на оценки по прогнозам, связанным с периодами $T + t_1, t_1 = \overline{1, T_1}$.

Осуществляется процесс перехода от периода $t = 1$ к периоду $t = T$, когда наблюдается требование, связанное с ростом показателей $f_{j_n^c}(t)$. В таких случаях модель может применяться для того, чтобы осуществить соответствующий прогноз.

$$f_{j_n^c}^c(T + t_1) = a_{1n}^c e^{a_{2n}^c(T+t_1)}, t_1 = \overline{1, T_1}. \quad (8)$$

Используется выражение (2), чтобы определить параметры a_{1n}^c, a_{2n}^c . Метод экспоненциального сглаживания является основой для построения модели. В рамках периода планирования (7) осуществляются оценки по прогнозу, которые будут использоваться управляющим центром. Помимо этого, необходимо привлечение экспертного анализа. Необходимо учитывать использование (7). В таких случаях помимо (1)–(4) необходим анализ по нескольким временным рядам.

Это временные ряды, которые при учете (7) относятся к задаче того, как взаимодействуют компоненты и управляющий центр

$$f_{j_0}(T + t_1), j_0 = \overline{1, J_0}, t_1 = \overline{1, T_1}; \quad (9)$$

Это временные ряды, которые при учете (8) относятся к соответствующим компонентам

$$f_{j_n^c}^c(T + t_1), j_n^c = \overline{1, J_n^c}, t_1 = \overline{1, T_1}; \quad (10)$$

Это временные ряды, которые с учетом периодов планирования связаны с $w = \overline{1, W}$ вариантами экспертных оценок по характеристикам управляющего центра

$$f_{j_0^w}(T + t_1), j_0^w = \overline{1, J_0^w}, w = \overline{1, W}. \quad (11)$$

$$\rho(f_{j_0}, f_{j_n^c}^c, T + t_1) = \frac{\sum_{t=1}^{T+t_1} [f_{j_0}(t) - m(f_{j_0})] [f_{j_n^c}^c(t) - m(f_{j_n^c}^c)]}{\sigma(f_{j_0}) \cdot \sigma(f_{j_n^c}^c) \cdot (T + t_1)}, t_1 = \overline{1, T_1}. \quad (12)$$

Различные виды анализа могут быть реализованы с учетом того, что привлекаются дополнительные данные (9)–(11).

3. Коэффициенты парной корреляции дают возможности для того, чтобы на базе (9), (10) среди компонентов и управляющим центром дать оценку по величинам интенсивности связей.

Здесь выборку $f_{j_0}(t)$ формируем, исходя из того, что объединяются временные ряды $f_{j_0}(t), t_1 = \overline{1, T_1}$ и $f_{j_0}(T + t_1), t_1 = \overline{1, T_1}$. Получаем выборку $f_{j_n^c}^c(t)$ – при которой, основываясь на анализе оценок, мы можем найти область управления взаимодействием между управляющим центром и подчиненными компонентами по периодам $T + t_1, t_1 = \overline{1, T_1}$.

4. Осуществление анализа интенсивности связей между управляющим центром и подчиненными

компонентами на основе показателей (10), используя коэффициенты парной корреляции.

$$\rho(f_{j^0_w}, f_{j^c_n}, T + t_1) = \frac{\sum_{t=1}^{T+t_1} [f_{j^0_w}(t) - m(f_{j^0_w})][f_{j^c_n}(t) - m(f_{j^c_n})]}{\sigma(f_{j^0_w}) \cdot \sigma(f_{j^c_n}) \cdot (T+t_1)}, t_1 = \overline{1, T_1} \quad (13)$$

Временные ряды $f_{j^0}(t), t_1 = \overline{1, T_1}$ и $f_{j^0_w}(T + t_1), t_1 = \overline{1, T_1}$ объединяются, что дает возможности для формирования выборки $f_{j^0_w}(t)$. Если будут объединяться временные ряды $f_{j^c_n}(t), t = \overline{1, T}$ и $f_{j^c_n}(T + t_1), t_1 = \overline{1, T_1}$, то будет формироваться выборка $f_{j^c_n}$. Сравнение по интенсивностям взаимодействия может быть осуществлено на основе оценок (13). Для определения наилучшего варианта и планирования дается анализ по $w = \overline{1, W}$ экспертным вариантам.

На рис. 1 дана иллюстрация схемы, позволяющей осуществлять многовариантный анализ по значимости объектов управляющего центра в информационно-

телекоммуникационной системе, когда идет взаимодействие с различными компонентами.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важно в информационно-телекоммуникационных системах вести анализ по пространственно-временной информации, относящейся к связям между объектами. Еще важно обеспечивать поддержку в управлении взаимодействием объектов управляющего центра и соответствующих компонентов. Чтобы задачи были решены, необходимо оценивать парную корреляцию в рамках показателей, которые получаются на основе ретроспективных данных прогностических и экспертных оценок.

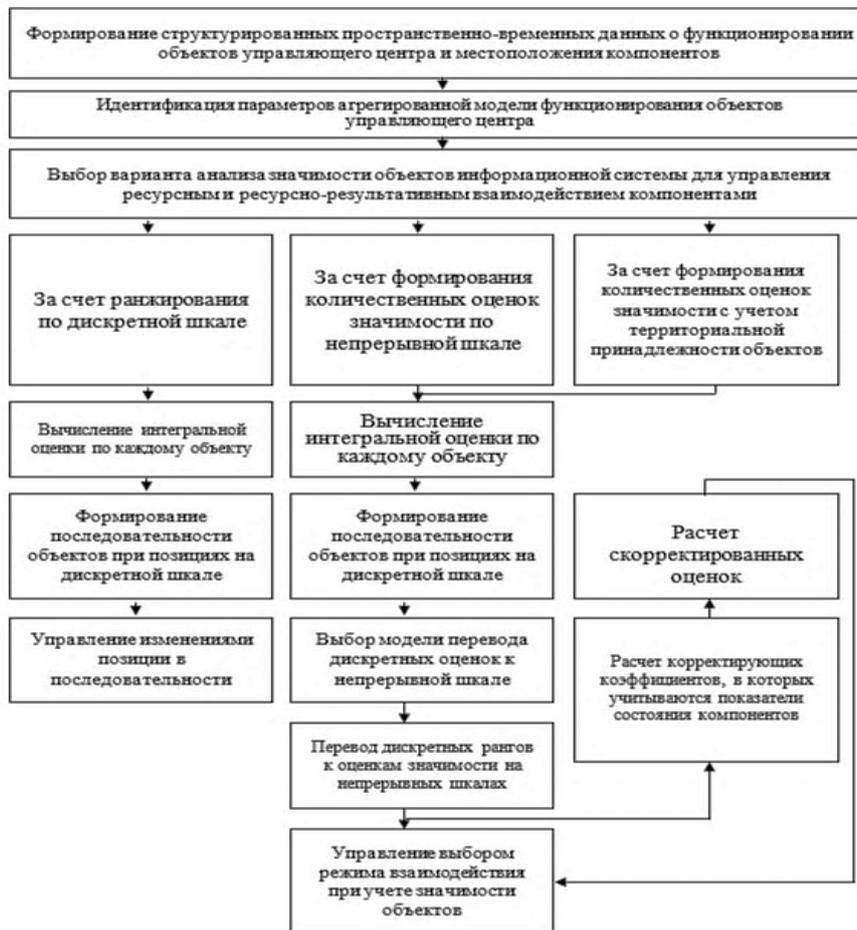


Рис. 1. Схема многовариантного анализа информации по значимости объектов управляющего центра в ходе взаимодействия с соответствующими компонентами

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Ермолова В.В., Преображенский Ю.П. Методика построения семантической объектной модели // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 87-90.
 [2] Львович Я.Е., Преображенский Ю.П., Ружицкий Е. Анализ некоторых направлений повышения пропускной способности

ip-сетей связи // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 1 (40). С. 42-45.

[3] Преображенский Ю.П., Мясников О.А. Анализ перспектив информационных технологий в сфере интернет вещей // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 1 (32). С. 43-45.