

**Авдеева З.К., Коврига С.В.**

**Обнаружение изменений в социально-экономических ситуациях на основе разнородной информации**

**Аннотация:** В работе представлены особенности процедуры ситуационного мониторинга на основе разнородной информации. Данный подход предполагает совместное использование методов обнаружения и обработки значимой качественной и количественной информации о наблюдаемой ситуации для формирования сигналов, предназначенных для решения целевых задач анализа, прогнозирования и управления.

**Ключевые слова:** социально-экономическая ситуация, неопределенность, мониторинг, когнитивная карта, сценарный анализ и моделирование

**Введение**

Мониторинг играет связующую роль в цикле управления, начиная с этапа целеполагания и прогнозирования развития управляемого объекта вплоть до этапа контроля исполнения планов и коррекции. Объектами мониторинга могут быть технические объекты и системы, а также геополитические, политические, социально-экономические и другие ситуации, в которых протекающие процессы и явления взаимосвязаны через регулярное влияние факторов внешней среды. В таких ситуациях нередко динамика процессов непредсказуема, прежде всего из-за неожиданных событий и (или) резких или множественных изменений в параметрах внешней среды, например, в случаях: 1) резкого перехода из одного состояния в другое, обусловленного событием, которое вызывает резкое изменение значений процесса; 2) нарушения или слабой выраженности сезонности в процессах при переходе от стабильного состояния к кризисному.

В зависимости от доступности и полноты информации по наблюдаемой ситуации применяются различные методы обработки обнаруженной мониторинговой информации – качественной и/или количественной. Традиционно в хорошо определенных ситуациях в

бóльшей степени используются модели и методы работы с количественными данными. По мере нарастания неопределенности развития наблюдаемой ситуации, ее усложнения из-за разнородности протекающих процессов (как правило, нестационарных) возрастает потребность в экспертной информации и применении методов на ее основе.

При мониторинге процессов количественными методами, преимущество которых является возможность с определенной точностью обнаруживать структурные сдвиги, возникает задача объяснения обнаруженных изменений с одной стороны, а с другой по обнаруженным сигналам об изменении на основе качественной информации о ситуации выдавать сигналы о подтверждении изменений на уровне количественных данных. С одной стороны, при цифровом мониторинге нестационарных процессов необходимо снизить количество «ложных» сигналов об изменениях и соответственно при использовании процедур в задачах прогнозирования, планирования и управления не принимать их во внимание без подтверждения и объяснения в происходящих событиях, а с другой стороны необходимо повысить качество сигналов об изменениях, обнаруживаемых на основе качественной информации о ситуации и событиях. Другой проблемой мониторинга является неоднородность информационных массивов, характеризующих факторы ситуации.

В работе представлен подход к мониторингу на основе разнородной информации в зависимости от степени неопределенности параметров ситуации, где отслеживаются изменения наблюдаемого процесса и связанных с ним процессов. Данный подход предполагает совместное использование методов обнаружения и обработки значимой качественной и количественной информации о наблюдаемой ситуации для формирования сигналов, предназначенных для решения целевых задач в цикле управления. Количественная информация накапливается в виде временных рядов, отражающих закономерности поведения исследуемых процессов в ситуации. Качественная информация структурируется и формализуется в виде когнитивной карты ситуации (ККС) – формализованной модели экспертных представлений о причинно-следственных влияниях между факторами ситуации. Эти факторы отражают взаимосвязанность наблюдаемых процессов,

характеризующих объект управления, и его окружением – внешней средой.

### **Подход к мониторингу на основе разнородной информации. Общая характеристика**

Укрупненная схема совместного мониторинга на основе разнородной информации приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Укрупненная схема мониторинга (на примере использования количественных методов анализа временных рядов)

Согласно предложенному подходу, мониторинг социально-экономических ситуаций организуется в виде трех связанных компонент наблюдения, анализа и моделирования:

– традиционный мониторинг цифровых показателей наблюдаемых объектов, процессов в социально-экономических

ситуациях, представленных временными рядами;

– ситуационный мониторинг, основанный на обработке экспертной информации, формализуемой в виде ККС;

– управление взаимодействием обоих видов мониторинга и обработка сигналов от них.

Последний компонент предназначен для управления информационным обменом между цифровым и ситуационным мониторингом, агрегирования и передачи сформированных сигналов в систему решения целевых задач в цикле управления.

Цифровой мониторинг направлен на идентификацию структурных сдвигов следующего вида: изменение тренда, изменение уровня, изменение дисперсии [1]. Для такого вида цифрового мониторинга предлагается применять методы, основанные на алгоритмах последовательного анализа, адаптированных для мониторинга нестационарных процессов [2].

В цикле управления процедуры мониторинга обеспечивают решение задачи обнаружения изменений значимых параметров, к изменениям которых чувствительны целевые параметры системы, для 1) классификации неопределенности условий по критериям количества факторов, подверженным изменениям, и оценке периодичности, частоты и силы изменений; 2) определения характеристики текущих условий по оценке значимости влияния на изменение целевых параметров; 3) детектирования сигналов об изменении тренда целевого параметра и вклада факторов-причин в его изменения в процедурах совместного обнаружения изменений в нестационарных процессах по цифровым данным. Соответственно при настройке процедур мониторинга структурно-целевой анализ причинно-следственных моделей ситуаций должен обеспечить классификацию возможных сочетаний изменений факторов внешней среды в их негативном влиянии на целевые параметры системы. Условия меняются неожиданно или ожидаемо по некоторому возможному сценарию, что приводит к систематическим отклонениям по целям при заданных управлениях. Известные методы построения причинно-следственных моделей для описания развития системы под влиянием внешней среды с использованием доступной качественной и количественной информации по разным периодам позволяют построить верифицированные модели сложных ситуаций с включением факторов, обуславливающих изменение

факторов, которые определяют систему. С одной стороны, эта модель избыточная, так как некоторый рассматриваемый период определяется срезом графа, ассоциированного с моделью, по активным вершинам, с другой может не включать значимые факторы для нового периода. Тем не менее, включение в процедуры мониторинга изменений ситуации таких моделей для обработки доступной информации и данных, связанных с факторами, позволяет формировать разные сценарии обработки информации по наборам ключевых слов, оценивать наблюдаемые события и значимость изменений, регулировать процедуры цифрового мониторинга запросами на ранних стадиях о подтверждении изменений в режиме реального (календарного) времени.

Соответственно в блок ситуационного мониторинга поступают данные об изменении ситуации по факторам в некоторый момент времени (с периодичностью), и соответственно генерируются сигналы об изменении тренда целевого параметра,  $y$ : Signal\_1 – изменение тренда, Signal\_2 – измененные веса значимости изменений в системообразующих факторах, которые группируются при построении модели (связанных с реальными или еще не произошедшими экспертно значимыми событиями во внешней среде). Реализация базируется на методах структурного анализа и моделирования на ККС [3, 4], методологии сценарного моделирования развития социально-экономических систем [5].

### **Заключение**

В работе предложен подход к мониторингу на основе разнородной информации, который расширяет возможности традиционного цифрового мониторинга благодаря предоставлению дополнительной информации от ситуационного мониторинга.

Работоспособность представленного подхода проверена на анализе рынка вторичного сырья за 2019 год, где центральным процессом наблюдения являлось формирование закупочных цен на черный лом [1]. Эксперимент подтвердил, что совместный мониторинг повышает качество обнаружения структурных сдвигов в наблюдаемых процессах цифровым мониторингом благодаря информации от ситуационного мониторинга.

Ограничения предложенного подхода связаны с его реализацией в части ситуационного мониторинга, предполагающего работу с

большими объемами текстового контента при выявлении информации о событиях и явлениях, значимых по влиянию на развитие наблюдаемого процесса.

Направления дальнейших исследований мы связываем с:

- адаптацией предложенного подхода к совместному мониторингу применительно к другим методам анализа и обработки количественной информации в части цифрового мониторинга;
- расширением состава сигналов о возможном изменении развития социально-экономических ситуации на основе совместного учета качественных и количественных данных;
- разработкой формализованной модели организации ситуационного мониторинга, объединяющую: 1) когнитивную карту ситуации в качестве основы для выявления и фильтрации информационно-поисковых параметров, и 2) современные подходы (методы) настройки поиска и интеллектуального анализа текстового контента.

Литература:

1. *Авдеева З.К., Гребенюк Е.А., Коврига С.В.* Комбинированный мониторинг разнородной информации для прогнозирования динамики нестационарных процессов / Материалы 15-ой Мультиконференции по проблемам управления (МКПУ-2022), 4-6 октября 2022 г. – СПб: Государственный НЦ РФ АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2022 (в печати).

2. *Grebenyuk E.A.* Monitoring and identification of structural shifts in processes with a unit root / Proc. of the 13th Inter. Conf. MLSD'2020. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9247829> (дата обращения 10.10.2022).

3. *Avdeeva Z., Kovriga S., Makarenko D.* On the statement of a system development control problem with use of SWOT-analysis on the cognitive model of a situation // IFAC PapersOnLine. – 2016. – V. 49 (12). – P. 1838-1843.

4. *Авдеева З.К., Коврига С.В.* О постановке задач управления ситуацией со многими активными субъектами с использованием когнитивных карт // Управление Большими Системами. – 2017. – Выпуск 68. – С. 74-99.

5. Модели и методы анализа и синтеза сценариев развития социально-экономических систем: в 2-х кн. / Под ред. В.Л. Шульца и В.В. Кульбы. – М.: Наука, 2012. Кн. 1. – 304 с., кн. 2. – 358 с.

---

DOI: 10.25728/iccss.2022.53.89.025

**Ходнев Н.Д., Краснов А.Е.**

### **Хранение документов, аспекты информационной безопасности**

**Аннотация:** Ценность и объем информации вырос. Организации всё чаще сталкиваются с проблемой хранения и доступности информации. Целью данной работы является анализ специфики хранения данных.

**Ключевые слова:** хранение данных, хранения данных в облаке, хранение данных на локальном сервере, информационная безопасность

Дистанционный формат обмена документами представляет значительный интерес, как для компаний, так и для образовательных учреждений. Он служит поддержке осуществляемых бизнес-процессов в масштабе реального времени. Помимо этого, с каждым годом увеличивается общий объем информации и ее ценность. Рабочие документы необходимо хранить и иметь к ним оперативный доступ для пополнения и использования. Также немаловажным требованием является безопасность обрабатываемых данных.

Цель данной статьи связана с анализом специфики хранения данных в облаке и на собственном сервере при использовании дистанционного формата взаимодействия.

Основной задачей работы является сравнение:

- соответствий международным стандартам;
- стоимости хранения данных;
- конфиденциальности доступа;
- надежности и целостности данных;
- масштабируемости системы.

В случае локального хранения данных сервер приобретается самой организацией и встраивается в общую инфраструктуру. Во многих случаях это физический носитель. Все данные на сервере контролирует, обслуживает и поддерживает все аппаратное и