

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВИИ В МОДЕЛИ ГЕНА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Виктор Левыкин, Максим Евланов

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются вопросы выявления несоответствий в модели гена информационной системы путем анализа особенности операций, осуществляемых над информацией в динамической мультистабильной информационной системе. Для анализа системы применяется возврат Ферми-Паста-Улама (ФПУ) – явление распределения энергии первоначального возмущения по высшим гармоникам с последующим сбором в спектр первоначального возмущения*

Анализ причин возникновения противоречий в ходе исследования бизнес-процессов, разработки, адаптации, внедрения и сопровождения информационных систем (ИС) показал следующее. В большинстве случаев эти противоречия и причины, их вызвавшие, являются следствием изначального представления ИС как равновесной устойчивой системы. В связи с этим актуальной становится проблема разработки методологии, методов и моделей проектирования и эксплуатации ИС, в основе которых лежит представление ИС как динамической мультистабильной системы [1]. Основываясь на подобном представлении, авторы предложили концепцию информационного гена (ИГ). Под ИГ понимается в общем случае упорядоченная и в сильной степени сжатая последовательность знаний (правил) построения ИС в целом и ее отдельных элементов. По своей сути ИГ является метамоделью ИС - формализованным представлением, которое определяет синтаксис и семантику конкретных реализаций ИС и ее компонентов [2]. Хотя термин «мета модель» в этой трактовке приобрел более узкий смысл, суть его осталась той же, что и в традиционной теории систем, где существование метаописания и мета модели является и необходимым, и конструктивным [3]. Наиболее приемлемым способом организации мета модели представляется реализация некоторого механизма, обеспечивающего отдельную организацию работы механизма логического вывода и механизма интерпретации результатов вывода [4].

Использование концепции ИГ позволяет рассматривать процесс проектирования ИС как синергетическое взаимодействие отдельных элементов системы. Данное взаимодействие позволит решить проблему выявления и устранения противоречий, возникающих из-за неоднозначного восприятия предметной области участниками проекта.

Для выявления этих противоречий авторы предлагают проанализировать особенности операций, осуществляемых над информацией в динамической мультистабильной ИС. В результате этого анализа можно сделать вывод, что нарушение устойчивых состояний ИС является следствием выполнения исключительно операций генерации новой информации [1], поскольку только такие операции формируют новые устойчивые состояния. Поэтому выявление и устранение противоречий следует проводить по результатам анализа генерации и распространения новой информации на категориально-топологической модели ИГ, объектами которой являются атрибуты и структуры атрибутов информационного пространства ИС, а морфизмами – операции, осуществляемые над этими атрибутами и структурами атрибутов.

Выполнение конкретной операции генерации новой информации может привести ИС к одному из следующих состояний:

- 1) операция генерации новой информации осуществляется одним элементом ИГ, а сгенерированная информация распространяется в ИС в соответствии со структурными особенностями ИГ;
- 2) операция генерации новой информации осуществляется одним элементом ИГ, однако на пути распространения сгенерированной информации наблюдаются обрывы маршрутов распространения информации;
- 3) одна и та же операция генерации новой информации осуществляется несколькими элементами ИГ, а распространение сгенерированной информации в соответствии со структурными особенностями ИГ приводит к противоречивости результатов выполнения этих операций в ряде элементов ИС.

Первое состояние является следствием отсутствия противоречий в процессе проектирования ИС. Второе состояние является следствием возникновения противоречий, вызванных обособленностью представлений участниками проекта предметной области и проектируемой ИС. Третье состояние является следствием противоречий, вызванных конфликтами относительно данных между участниками проекта.

Для выявления этих состояний предлагается представить категорно-топологическую модель ИГ как колебательную систему. При этом колебания в данной системе порождаются выполнением операций генерации новой информации и распространяются в ИС в результате выполнений операций рецепции и хранения информации. В таких системах вне зависимости от их природы наблюдается возврат Ферми-Паста-Улама (ФПУ) – явление распределения энергии первоначального возмущения по высшим гармоникам с последующим сбором в спектр первоначального возмущения. Особо интересным свойством возврата ФПУ оказалось наличие «памяти» в его спектре по отношению к начальным условиям его активных мод [5].

Применительно к ИГ наблюдение возврата ФПУ означает, что значения отдельных атрибутов, образующих локальные структуры или даже целые документы, после однократного генерирования многократно используются по отдельности или в самых различных комбинациях, а при необходимости могут быть возвращены в состояние, наблюдавшееся при выполнении операции генерации новой информации. Иными словами, если для изучаемого ИГ наблюдается возврат ФПУ, это означает, что информация, которая вводится в соответствующую систему, может быть разделена на отдельные составляющие и впоследствии воспроизведена без ошибок. При этом процесс функционирования ИС представляет собой последовательность операций по обработке информации. В том случае, если для изучаемого ИГ возврат ФПУ не наблюдается или наблюдается с искажениями, это означает, что одна и та же информация дублируется в ИС и в ходе распространения взаимно поглощается или искажается. При этом появляется возможность заранее выявить области информационного пространства такой системы, в которых будут наблюдаться конфликты относительно данных, и предупредить эти конфликты.

В этом случае рекомендуется осуществлять анализ разрабатываемой ИС путем изучения возможности наблюдения возврата ФПУ двумя основными способами. Первый способ наиболее целесообразно применять на предпроектных стадиях и в процессе проектирования типовых ИС. Он подразумевает частичное знание генерируемых локальных структур и документов, а также невозможность установления точных характеристик операций генерации новой информации в типовой ИС. В этом случае изучается только факт выполнения операции генерации новой информации без учета особенностей ее реализации на конкретном объекте функционирования. Второй способ наиболее целесообразно применять в процессе эксплуатации типовой ИС. Тогда становится возможным уточнение модели ИГ и, в частности, модели операций генерации новой информации применительно к особенностям бизнес-процессов

конкретного объекта функционирования. Проведение анализа в этом случае позволит выявить основные проблемы, затрудняющие эксплуатацию ИС, установить конкретные направления работ по модернизации системы и ее адаптации к изменению бизнес-процессов.

Предлагаемый подход позволяет выявлять и устранять противоречия в ИГ ИС уже на ранних стадиях ее проектирования, а именно, в процессе формирования и анализа требований к ИС. Кроме того, данный подход может использоваться для решения проблемы интеграции отдельных проектных решений в единую целостную ИС, а также для проведения мониторинга эксплуатируемых на конкретных предприятиях ИС с целью выявления наиболее типичных особенностей и тенденций изменения их бизнес-процессов.

Литература

1. Чернавский Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации). - М.: Едиториал УРСС, 2004. - 288 с.
2. Фаулер М., Скотт К. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования. - М.: Мир, 1999. - 191 с.
3. Месарович М., Такаха Я. Общая теория систем: математические основы. - М.: Мир, 1978. - 312 с.
4. Лачинов В.М., Поляков А.О. Информодинамика, или Путь к Миру открытых систем. - СПб.: Издательство СПбГТУ, 1999.
5. Гаряев П.П. Волновой геном. - М.: Общественная польза, 1994. - 280 с.

Информация об авторах

Проф., д.т.н. **Виктор Макарович Левыкин**, зав. кафедрой Информационно-Управляющих Систем - Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, Украина

к.т.н. **Максим Викторович Евланов** – доцент кафедры Информационно-Управляющих Систем - Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, Украина