

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

на автореферат диссертации Ганджи Тараса Викторовича «Развитие метода компонентных цепей для реализации комплекса программ моделирования химико-технологических систем» на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В настоящее время в газовой отрасли промышленности находят широкое применение химико-технологические системы (ХТС), в которых осуществляется преобразование физических свойств и компонентных составов вещественных потоков. Процесс управления такими системами осуществляется операторами с помощью современных аппаратно-программных комплексов. Совокупность ХТС с устройством управления, работающем в автоматическом или автоматизированном режимах, автором диссертации названа как сложная техническая управляемая система (СТУС). Проблема формирования сложных алгоритмов управления, определения оптимальных режимов ХТС и быстрого анализа сложившейся ситуации является очень важной. Для ее решения применяют компьютерные модели, на основе которых реализуются различные виды вычислительного эксперимента.

Диссертационная работа Т.В. Ганджи выполнена на актуальную тему развития метода компонентных цепей, являющегося одним из универсальных методов компьютерного моделирования. На основе этого метода диссертант реализует комплекс программ моделирования ХТС, который позволяет автоматизировать решение задач исследования и функционального проектирования СТУС путем многократного анализа моделей химико-технологических систем при различных значениях параметров входящих в них компонентов. Для построения компьютерной модели СТУС в рамках метода компонентных цепей предложена структура многоуровневой компонентной цепи, состоящей из трех взаимосвязанных уровней: объектного, содержащего модель ХТС; логического, включающего сценарий вычислительного эксперимента со встроенной в него функциональной моделью устройства управления; визуального, содержащего панель визуализации результатов и интерактивного управления.

Для совместной работы многоуровневой компонентной цепи СТУС автор в едином комплексе программ моделирования ХТС осуществил сопряжение инструментария трёх видов моделирования:

- математического, осуществляющего формирование и решение математических моделей ХТС в виде систем алгебро-дифференциальных уравнений;
- имитационного, инструментарий которого обеспечивает работу представленного на логическом уровне сценария вычислительного эксперимента;
- визуального, компоненты которого осуществляют визуализацию результатов и варьирование параметров моделей ХТС в интерактивном режиме.

Для повышения эффективности и быстродействия компьютерных моделей ХТС, представленных в формате компонентных цепей с неоднородными векторными связями, автор разработал новый численный метод явно-неявного анализа, который реализовал в рамках универсального вычислительного ядра. Повышение точности при его реализации достигнуто за счет отсутствия необходимости задания начальных условий, а повышение быстродействия – путём разрешения ряда уравнений, в которых включена только одна неопределенная переменная, на этапе формирования системы уравнений.

Реализованный в диссертации комплекс программ моделирования ХТС основан на многослойном редакторе, формирование модели в котором осуществляется пользователем из компонентов, реализованных в рамках библиотеки моделей компонентов. Она включает в себя компоненты всех трех видов моделирования, объединяемых в многоуровневой компонентной цепи. Для пополнения библиотеки новыми компонентами предусмотрен генератор моделей компонентов, а для быстрого исследования их моделей – интерактивные математическая и математико-алгоритмическая панели.

В диссертации разработан общий алгоритм решения задач исследования и функционального проектирования СТУС с использованием многоуровневых компонентных цепей и приведены примеры решения задач управления и проектирования химико-технологических систем. Особое внимание уделено решению задачи оптимального расхода ингибитора при абсорбционной осушке природного газа, которая является актуальной для газовой промышленности.

Практическим результатом диссертационного исследования также можно считать разработанный автором сетевой компьютерный тренажер на основе предложенной структуры распределенной многоуровневой компьютерной модели.

Автореферат дает полное представление о диссертации, основные результаты которой опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, а также цитируемых в системе SCOPUS, представлены на различных российских и международных конференциях. В автореферате материал изложен последовательно, логично и аргументировано, что позволяет получить полное представление о данной работе.

К сожалению, автореферат не лишен недостатков:

- не понятна связь между векторно-матричной моделью (6) и структурой многоуровневой компонентной цепи, представленной на рисунке 4;
- на рисунке 4 показана связь многоуровневой компонентной цепи с хранилищами данных, но не описан механизм их взаимодействия;
- не пояснено, каким образом осуществляется взаимодействие многоуровневой компонентной цепи с реальной химико-технологической системой.

Однако, эти замечания не являются критическими, и можно утверждать, что диссертационная работа Ганджи Тараса Викторовича «Развитие метода компонентных цепей для реализации комплекса программ моделирования химико-технологических систем» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая по объему выполненных исследований, их актуальности и новизне результатов отвечает всех требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора технических наук, установленных пунктом 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842. Несомненно, соискатель Ганджа Тарас Викторович заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Старший научный сотрудник лаборатории новых материалов
и перспективных технологий ОСП «Сибирский физико-технический
институт им. акад. В.Д. Кузнецова» Национального исследовательского
Томского государственного университета,
доктор физико-математических наук
(специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния)

30 ноября 2017 г.

Наталья Васильевна Мельникова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», адрес: Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, телефон/факс: +7(3822)529585; E-mail: rector@tsu.ru; адрес сайта: <http://www.tsu.ru>



М.Б. Удалова