Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.5

Отладочно-тренинговая система для АСУТП производств спецхимии

Д.Г. Абрамов[1], А.В. Кодолов[1], Ф.А. Попов[1,2]

[1]АО «Федеральный научно производственный центр «Алтай», г.Бийск, [2]Бийский технологический институт, г.Бийск

Первые системы разработки программного обеспечения АСУТП, выполнявшие часто роль тренажеров операторов, создавались и использовались в НПО «АЛТАЙ» (ФНПЦ «АЛТАЙ») с начала 1970-х годов. Эти системы были представлены двумя категориями: кросс-системы, обеспечивающие разработку программного обеспечения систем управления на базе микро- и мини-ЭВМ (кросс- ассемблер с мнемокода М-6000 для ЭВМ-БЭСМ-6, инструментальная система ДИАЛЭМ, инструментальная система УКЛАД) и системы, предназначенные для использования на специальных стендах, реализованных с применением целевых ЭВМ (инструментальная система УКЛАД) [1-4].

В настоящее время данные работы остаются актуальными и продолжаются на предприятии на основе использования современных средств вычислительной техники и ПО в направлении создания интегрированной системы, сочетающей в себе функции инструментального комплекса для разработки программного обеспечения АСУТП спецхимии и его тестирования, а также функции тренажера для операторов технологических процессов [4,5].

Особенности отладки и тестирования ПО АСУТП на инструментальном комплексе. Учитывая особенности программных систем реального времени для потенциально опасных производств, для их отладки и тестирования используются отладочные стенды, имитирующие среду их производственного функционирования.

При этом наряду с оборудованием, имитирующем внешние сигналы, широко применяются системы программной эмуляции, разработанные специально с учетом конкретной ситуации и особенностей создаваемого ПО. Данные системы являются достаточно сложными и имитируют реальные процессы, выполняющиеся на объекте управления.

В частности, для процесса вакуумного перелива (слива), имеющего место при изготовлении рассматриваемых изделий, в аппаратурно-технологической схеме (АТС) которого используются одни и те же коммуникации для перемещения всех необходимых рабочих компонентов, авторами создана система имитации перемещения газовоздушных (воздух, азот, углекислый газ, вакуум) смесей по данным коммуникациям. Данная система позволяет имитировать функционирование коммуникаций различных конфигураций с использованием запорной арматуры, управляемой как дистанционно, так и переключаемых оператором. Мнемосхема коммуникаций, имитируемых рассматриваемой системой, приведена на рисунке 1.

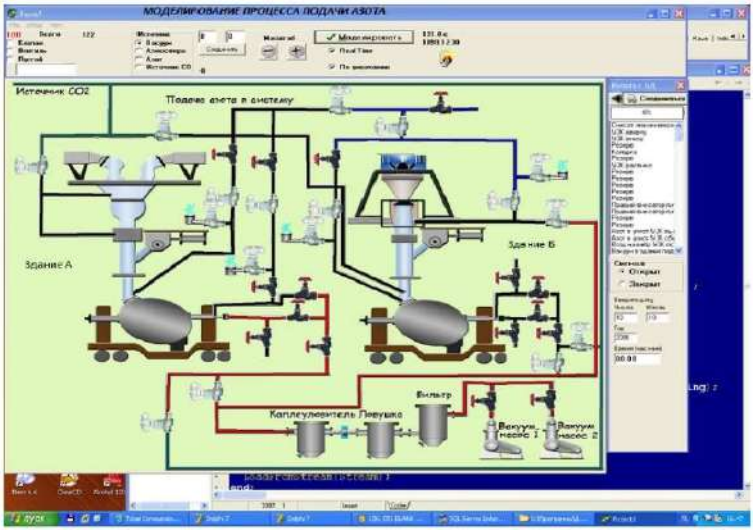

Рисунок 1 – Мнемосхемы имитируемых коммуникаций движения газовоздушных смесей

Отладка программного модуля с использованием данной системы позволила выявить ряд несоответствий в АТС процесса и изменить конфигурацию отдельных элементов оборудования и коммуникаций за счет оптимизации количества управляемых как дистанционно, так и оператором элементов запорной арматуры.

Особенности тренинга операторов технологических процессов производств спецхимии. Производство спецхимии АО «ФНПЦ «Алтай» относится к потенциально опасным производствам. В результате несоблюдения технологии проведения потенциально опасных процессов на производстве возникают условия, которые могут привести к

аварийным режимам работы оборудования с последствиями различной степени тяжести. Данные условия могут возникнуть в результате сбоя техники или ошибки оператора технологического процесса и несут в себе угрозу жизни и здоровью людей, а также риск экономических потерь и ущерба окружающей среде [4-6].

Основными элементами, входящими в состав компьютерного тренажера являются:

- тренажерная модель, имитирующая работу реального технологического процесса;
- операторский интерфейс, посредством которого осуществляется взаимодействие оператора с тренажерной моделью;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) инструктора.

Наиболее трудоемкой частью разработки тренажера является моделирование технологического процесса. При этом проще всего разработку модели проводить с использованием специализированных пакетов. Модель технологического процесса разрабатывается в соответствии со следующими требованиями:

- обладать правдоподобными динамическими свойствами;
- адекватно отражать работу установки в широком диапазоне технологических режимов и ситуаций, в том числе предаварийных и аварийных.

Обмен данными между моделью и рабочей станцией обучаемого осуществляется посредством стандартных промышленных протоколов. При этом в качестве интерфейса взаимодействия обучаемого с моделью ТП используется интерфейс рабочего места оператора [6].

При создании АРМ инструктора для эффективного обучения учитывается достижение следующих возможностей:

- слежение за действиями обучаемого оператора в реальном времени;
- работа с несколькими обучаемыми;
- создание «сценариев» обучения;
- работа с архивами сценариев обучения.

В заключение необходимо отметить, что большинство компонентов рассматриваемой системы реализованы и находятся в рабочем состоянии. В настоящее время совершенствуются модели технологических процессов, интерфейсы обучаемого и инструктора, сценарии обучения. Особое внимание в плане разработки такого рода систем уделяется созданной И.В. Вельбицким под научным руководством академика В.М.Глушкова графической системе разработки программного обеспечения, в значительной мере упрощающей, улучшающей и ускоряющей процессы проектирования сложных программных систем [7].

Библиографический список

1. Попов Ф.А., Груздев Г.П., Филиппов С.А. Технология разработки программного обеспечения ЭВМ М–400 и М–6000 с использованием ЭВМ БЭСМ–6 // Управляющие системы и машины. – 1980. – №1. – С.41–45.

2. Попов Ф.А., Карлов А.А. Диалэм – диалоговая система для разработки математического обеспечения ЭВМ в режиме эмуляции //Материалы третьей Всесоюзной конференции «Диалог Человек-ЭВМ». – Протвино: ИФВЭ, 1983. – С.69.

3. Попов Ф.А., Жарков А.С., Филиппов С.А. Диалоговая система для программирования микропроцессорных управляющих устройств на основе КТС ЛИУС-2 // Передовой производственный опыт. –1986. – № 5. – С. 25.

4. Жарков А.С., Звольский Л.С., Литвинов А.В., Попов Ф.А. Проблемы создания интегрированных АСУ для производств спецхимии и пути их решения. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2014. – 188 с.

5. Абрамов Д.Г., Звольский Л.С., Кодолов А.В., Попов Ф.А. Особенности и перспективы создания АСУ технологическими процессами производств спецхимии // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9. – С. 407–413.

6. Абрамов Д.Г., Кодолов А.В., Попов Ф.А. Особенности построения пользовательских интерфейсов для автоматизированных систем управления производствами спецхимии // Автоматизация в промышленности. –2018. –№6. – С. 52–57.

7. Вельбицкий И.В. Новая графическая концепция программирования // Южно-Сибирский научный вестник. – 2018. – №4(24). –С.83–98.

УДК 519.23

Использование ледж-коэффициента в задаче бинарной классификации данных с пептидных микрочипов

И.Ю. Бойко

АлтГУ, г. Барнаул

Многие современные биомедицинские исследования, проводимые с использованием микрочипов, связаны с поиском методов ранней диагностики онкологических заболеваний и направлены на решение проблем бинарной классификации [1, 2].

Существуют различные виды микрочипов. В большинстве публикаций, посвященных рассматриваемому классу задач, авторы работают с