УДК 004.453.3

Ф. А. Прокопчук

F. A. Prokopchuk

Прокопчук Федор Александрович, магистрант 2 курса КемГУ, Институт фундаментальных наук, г. Кемерово, Россия.

Prokopchuk Fedor Aleksandrovich, 2-year undergraduate student of KemSU, Institute of Basic Sciences, Kemerovo, Russia.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ТРЕНАЖЕРА «НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛЯТОРОВ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

DEVELOPMENT OF A TRAINING SIMULATOR «SETTING REGULATOR PARAMETERS» FOR TRAINING SPO ON THE DISCIPLINE «MODELING OF SYSTEMS OF AUTOMATIC REGULATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES»

Аннотация. *Данная статья посвящена созданию учебного тренажёра – автоматизированной информационной системы «Настройки параметров регуляторов» для обучающихся СПО и ВУЗов, который поможет в освоении предмета «Моделирование систем автоматизированного регулирования технологических процессов».*

Annotation. *This article is devoted to the creation of a training simulator - an automated information system «Settings of regulator parameters» for students of vocational schools and universities, which will help in the development of the subject «modeling of systems for automated regulation of technological processes».*

Ключевые слова: *настройка параметров регуляторов, автоматизированная информационная система, моделирование систем.*

Keywords: *adjustment of regulator parameters, automated information system, system modeling.*

Внедрение интерактивных форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном учебном заведении. Основные методические инновации связаны сегодня с применением именно интерактивных методов обучения.

Учебный тренажёр «Настройка регуляторов» должен имитировать работу САР с отображением переходных процессов на графиках и с расчетом показателей качества управления. Кроме того, она должна иллюстрировать некоторые методы автоматической настройки регуляторов [2].

Средой разработки была выбрана Visual Studio 2019 Community фирмы Microsoft. Это – бесплатная полнофункциональная интегрированная среда разработки для создания некорпоративных приложений для Windows, Android и iOS, а также современных веб-приложений и облачных служб. Частью среды является пакет «Разработка классических приложений .Net», в котором используются языки Си шарп (C#), Visual Basic (VB) и F#. C# и Visual Basic – это языки программирования, разработанные для создания разных приложений, выполняющихся на платформе .NET Framework. Это многофункциональные, типобезопасные и объектно-ориентированные языки. Они созданы на платформе Roslyn компилятора .NET, которая предоставляет прикладной программный интерфейс (API) для подробного анализа кода [1]. Нами выбран язык C#, как наиболее изученный в процессе обучения. Использование платформы .NET Framework существенно расширяет возможности языка за счет использования общих библиотек.

Студент и преподаватель используют одно и то же программное приложение. Преподаватель формирует «базу данных» (файл Spisok.xlsx) в Excel и выдает индивидуальные или общие задания студентам.

Таким образом, программа, реализующая АИС, полностью автономна (exe-файл), к которому прилагается файл Spisok.xlsx.

Необходимые данные задаются преподавателем в форме таблицы. Информация по каждому варианту представлена (1 + No + Nr) строками, где No – число параметров объекта, Nr – число параметров регулятора. Так для варианта «Апериодическое_звено_1/ПИ-регулятор» число строк = 5. Первый столбец задает код варианта, причем во втором столбце первой строки указывается наименование варианта, которое будет отображаться на панели ввода параметров. Набор кодов вариантов может быть дополнен, первая цифра в коде указывает на тип объекта, вторая – на закон регулирования. Вид передаточных функций в программе пока не отображается. Для каждого параметра (объекта или регулятора) указывается код варианта, имя параметра, отображаемое на панели ввода, минимальное, стартовое и максимальное значение параметра. Пометка «***» является информативной (по ней определяется наименование варианта). При запуске АИС лист полностью импортируется в программу, откуда и формируются исходные данные для начала работы. Преподаватель может изменять эти данные по своему усмотрению, не изменяя логической структуры. Каждый из вариантов задается своим кодом, необходимо, чтобы сначала задавать параметры объекта (1-й, 2-й и, может быть,
3-й), затем параметры регулятора (коэффициенты усиления П-, И- и, может быть, Д- составляющих).

Расширение состава объектов и/или типа регуляторов потребует точечной корректировки программы.

Стартовое значение параметров рекомендуется выбирать так, чтобы переходной процесс не имел сразу оптимальные показатели качества регулирования. Чем шире диапазон, тем больше вариантов перебора, и тем труднее задача выбора настроек. Для демонстрации на лекции можно сохранить и оптимальные настройки регулятора в поле «стартовый».

Для работы с АИС используется главная экранная форма (Form1) и несколько других экранных форм.

После выполнения расчетов в режиме ручной настройки пользователь видит: исходные данные (параметры объекта и регулятора) слева, количественное отображение переходного процесса (с полосой прокрутки), график переходного процесса при единичном ступенчатом воздействии. Во всплывающем диалоговом окне отображаются показатели качества управления – время переходного процесса и перерегулирование.

В ходе предварительных испытаний учебного тренажера был сделан вывод, что использование данной АИС, позволяет студентам лучше усваивать тему предмета. А её наглядность, сокращает время, необходимое для усвоения информации.

Список литературы

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы (анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения) [Текст]. / Н. С. Бахвалов. – Главная редакция физико-математической литературы. – М. : Наука, 1973. – 632 с.
2. Бесекерский, В. А. Радиоавтоматика: учебное пособие для вузов спец «Радиотехника» [Текст]. / Под ред. В. А. Бесекерского. – М. : Высшая школа, 1985. – 271 с.