

УДК 004.496

## РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ<sup>63</sup>

А.Д. Еланцев<sup>64</sup>

**Аннотация:** Высокий темп развития технического прогресса приводит к внедрению виртуальных приборных тренажеров в образовательный процесс инженерно-технических специальностей. Важной особенностью виртуальных тренажеров является возможность эффективного обучения в отсутствие физического оборудования. В статье рассмотрены распространенные подходы к разработке в данной области, описаны основные этапы создания электронной системы создания виртуальных приборных тренажеров.

**Ключевые слова:** электронное обучение; виртуальные приборные тренажеры; тренажерные системы.

## DEVELOPMENT OF ELECTRONIC SYSTEM FOR CREATING VIRTUAL DEVICE SIMULATORS

A.D. Elancev

**Abstract:** The high rate of technical progress development leads to the implementation of virtual device simulators in the educational process of engineering and technical specialties. An important feature of virtual simulators is the possibility of effective training in the absence of physical equipment. In the article the widespread approaches to development in this area are considered, the main stages of creation of electronic system of creation of virtual instrument simulators are described.

**Keywords:** e-learning; virtual device simulators; simulator systems.

### Введение

Основные причины использования виртуальных тренажеров в процессе подготовки специалистов:

---

<sup>63</sup> Исследования поддержаны грантом Министерства образования и науки Российской Федерации, проект №2.1615.2017/4.6.

<sup>64</sup> Ульяновск, УлГТУ, e-mail: alex.ela@mail.ru.

- возможность одновременного коллективно-массового обучения;
- автоматическая оценка действий при работе с тренажером;
- исключение аварийных ситуаций;
- возможность масштабирования обучающей системы, в связи с внедрением нового оборудования.

Виртуальные приборные тренажеры позволяют исключить прямое взаимодействие обучаемого специалиста с реальным оборудованием, путем реализации требуемого функционала при помощи аппаратно-программных средств.

Для коллективного обучения, образовательный процесс, в основном базируется на клиент-серверной технологии. Взаимодействие обучаемого с тренажером реализуется при помощи web-интерфейса.

## **1. Известные подходы к созданию виртуальных приборных объектов**

Основным и наиболее эффективным подходом в создании виртуальных приборов является автоматный подход. В данном подходе, внутреннее устройство прибора представляется в виде множества состояний, действия обучаемого, в свою очередь, описаны множеством управляющих воздействий. Преимуществами данного подхода является масштабируемость относительно технологий организации обучаемой системы.

Наиболее гибкой технологией организации приложений является архитектура клиент-сервер.

Клиент-сервер – вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг (сервисов), называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами [2].

Сервер – программа, представляющая какие-то услуги другим программам и обслуживающая запросы клиентов на получение ресурсов определенного вида. Клиент – программа, использующая услугу, представляемую сервером [3].

Главным достоинством архитектуры клиент-сервер является разделение общей логики обработки данных на логику базы данных и логику приложения.

На сегодняшний день набирают популярность клиентские приложения, в данной случае взят во внимание вариант клиентского приложения на языке высокого уровня.

Преимуществом реализации приборных тренажеров на базе клиент-серверной, либо клиентской технологии, с использованием автоматного подхода, является то, что данный подход позволяет работать преимущественно с моделями готовых схематехнических решений.

## 2. Постановка задачи

В лаборатории НИР ИДДО УлГТУ ведется разработка автоматизированной системы создания виртуальных приборных тренажеров. Система представляет собой клиент-серверное приложение (рис. 1).



Рис. 1. Конструктор виртуальных приборных тренажеров

Главным отличием данной электронной системы от передовых систем автоматизированного проектирования из данной области является абстрагирование от прямого схемотехнического проектирования устройств. Реализация внутреннего состояния приборов производится с помощью языка высокого уровня, используя автоматный подход.

С помощью возможностей данной электронной системы, был разработан ряд приборных тренажеров, а именно Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75, Частотомер ЧЗ-64, Осциллограф С1-116.

Размещение и моделирование органов управления тренажера производится из соответствующего интерфейса (рис. 2).

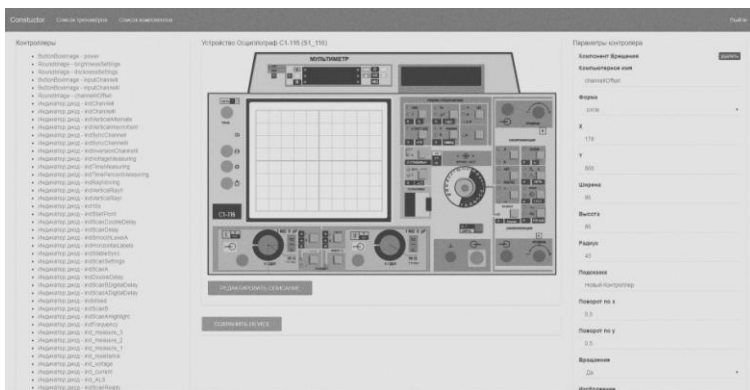


Рис. 2. Интерфейс размещения и моделирования органов управления виртуального приборного тренажера

Ключевыми особенностями данного функционала являются:

- добавление и размещение органов управления на области тренажера при помощи мыши;
- изменения размера и расположения соответствующего органа управления с помощью мыши или из формы;
- заполнение нужных полей для конфигурации органов управления.

В результате создания приборного тренажера предоставляется возможность перейти в интерфейс эмуляции работы (рис. 3).

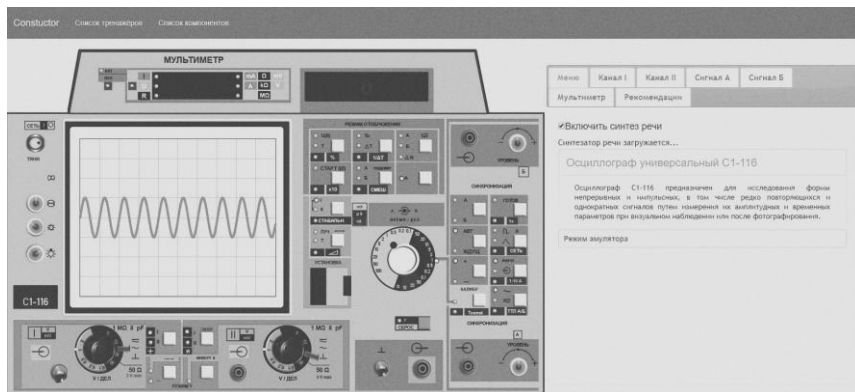


Рис. 3. Интерфейс эмуляции работы виртуального приборного тренажера

## Заключение

Разработана электронная система создания виртуальных приборных тренажеров, главным отличием которой является упрощение разработки виртуальных приборных тренажеров, формирование базы проектных решений и дальнейшего повторно использовать разработанных шаблонов органов управления тренажера.

## Список литературы

1. Свободная энциклопедия Википедия, статья «Система автоматизированного проектирования» [Электронный ресурс], –Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_автоматизированного\\_проектирования/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизированного_проектирования/), свободный.
2. Свободная энциклопедия Википедия, статья «Клиент-сервер» [Электронный ресурс], –Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент\\_сервер](https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент_сервер), свободный.
3. НАДПРОФ ОБРАЗОВАНИЕ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nadprof.ru/school/client-server.shtml/>, свободный.