

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Международный институт экономики, менеджмента
и информационных систем

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ
ИНФОРМАТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ, ЭКОНОМИКЕ,
ГОСУДАРСТВЕННОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ
УПРАВЛЕНИИ**

Сборник трудов Международной научной конференции

Выпуск VIII

Барнаул 2024

Об издании – [1](#), [2](#)

УДК 004.9(082)

ББК 32.81я431

А 437

Научная редакция:

Д. Г. Алгазина, канд. техн. наук, доцент

Н. Н. Шаховалов, канд. пед. наук, доцент

Е. Г. Вдовкина, канд. экон. наук, доцент

- А 437 Актуальные проблемы прикладной информатики в образовании, экономике, государственном и муниципальном управлении:** материалы международной научной конференции / под ред. Д. Г. Алгазиной, Н. Н. Шаховалова, Е. Г. Вдовкиной; Министерство науки и высшего образования РФ, Алтайский государственный университет. – Вып. VIII. – Барнаул: АлтГУ, 2024. – 1 CD-R (3,18 Мб). – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz и более; 512 Мб (RAM); Microsoft Windows 7 и выше; Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

Научное электронное издание

Сборник научных трудов подготовлен на основе материалов, представленных на Международной научной конференции «Актуальные проблемы прикладной информатики в образовании, экономике и управлении», организованной кафедрой цифровых технологий и бизнес-аналитики Международного института экономики, менеджмента и информационных систем Алтайского государственного университета и проведенной 23 ноября 2023 г.

Тематика работ, представленных на конференции, охватывает широкий круг вопросов использования современных цифровых технологий в образовании, экономике и управлении.

Сборник трудов предназначен для научных работников, преподавателей вузов, аспирантов, магистрантов.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

производственно-технические сведения

Публикуется в авторской редакции

Верстка: М. В. Хмелинина

Дата подписания к использованию: 05.02.2024

Объем издания: _3,18_ Мб

Комплектация издания: 1 CD-R

Тираж 25 дисков

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

656049, Барнаул, пр. Ленина, 61

СОДЕРЖАНИЕ

Д. Г. Алгазина О СПОСОБАХ ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ В МОДЕЛЯХ ФРАНЧАЙЗИНГА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	6
А. Е. Боброва, С. В. Шаповалова ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ	13
Д. С. Бондаренко, О. А. Лыскова СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ КОРПОРАТИВНОГО ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ	25
Н. С. Васищев, О. В. Журенков ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССИНГОВОГО ЦЕНТРА НА ПРЕДПРИЯТИИ	34
Е. Г. Вдовкина, О. И. Герман, О. В. Кузнецова ВОЗМОЖНОСТИ ВМ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ И ВИЗУАЛИЗА- ЦИИ	43
Т. А. Воронова, А. А. Фейгина, С. С. Скребков КОНЦЕПЦИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ КНИГ В КНИЖНОМ МАГАЗИНЕ	50
О. В. Журенков, Н. Н. Шаховалов, Е. Г. Вдовкина, С. П. Стерлягов ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕСА: ОПЫТ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА	57
О. В. Журенков, Е. В. Карманчикова, В. Е. Лажинцев СТУДЕНЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИТ-КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ОПЫТА РАБОТЫ	69
Р. Р. Ибраев, А. С. Королёв, Н. В. Кривоносова ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ	78
С. Кумарбекулы, А. А. Амирбек, К. А. Амирбек СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ МЕТОДОВ ПРИКЛАДНОГО ИНТЕРВАЛЬНОГО И КОНФЛЮЭНТНОГО АНАЛИЗОВ	87
С. А. Останин МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ	94
Е. Е. Попова, С. С. Скребков РАЗРАБОТКА КОНСУЛЬТИРУЮЩЕЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДБОРА ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#	102
Ю. О. Пшеничникова, А. С. Соколов, С. П. Стерлягов РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ	110
Ю. О. Пшеничникова, С. П. Стерлягов АДАПТАЦИЯ И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ CALL OFFICE КОМПАНИИ WENTOR SOFTWARE В ПРОЦЕСС ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ	122
К. Э. Саубанова, А. Е. Дементьева, Н. В. Кривоносова ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ДОНЕСЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ	129

Е.Д. Саблина, Е.В. Карманчикова, С.А. Поддубнова РАЗРАБОТКА КОНСУЛЬТИРУЮЩЕЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДБОРА КАПСУЛЬНОГО ГАРДЕРОБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ ОБОЛОЧКИ ДЛЯ РАБОТЫ С ПРОДУКЦИОННО-ФРЕЙМОВЫМИ ЭКСПЕРТНЫМИ СИСТЕМАМИ ESWina.....	136
А.И. Чередниченко, И.С. Луценко, А.М. Ерёмин ИЗУЧЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ В ОНЛАЙН И ОФЛАЙН СИМУЛЯТОРАХ АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO.....	145
Н. Н. Шаховалов, В. М. Патудин АССОЦИАЦИЯ ИТ-КОМПАНИЙ КАК ОРГАНИЗУЮЩИЙ ЦЕНТР РЕАЛИЗАЦИИ ИТ-ПРОЕКТОВ И ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА К ПОДГОТОВКЕ ИТ- СПЕЦИАЛИСТОВ.....	152
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	167

ИЗУЧЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ В ОНЛАЙН И ОФЛАЙН СИМУЛЯТОРАХ АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

А.И. Чередниченко, И.С. Луценко^{}, А.М. Ерёмин^{**},*

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукишина» (Бийск, Россия)

**КАУ ДПО «Алтайский институт цифровых технологий и оценки качества образования имени Олега Ростиславовича Львова» (Барнаул, Россия)*

***Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)*

Аннотация

В статье приводится обзор симуляторов аппаратной платформы Arduino. Все рассмотренные симуляторы можно разделить на две группы: онлайн (Tinkercad Circuits Arduino, Wokwi) и офлайн (UnoArduSim, SimulIDE). Перечисленные симуляторы являются бесплатными, поддерживают язык программирования Arduino C. Авторы дают методические рекомендации по использованию данных программ в урочной и внеурочной деятельности. Симуляторы можно использовать для выполнения самостоятельных или домашних работ. Учащиеся могут создавать схемы в симуляторе, проверять их работоспособность, а затем переносить полученные результаты на реальный набор Arduino.

Ключевые слова: робототехника, схемотехника, симулятор, Arduino, внеурочная деятельность.

STUDYING ROBOTICS AND CIRCUIT DESIGN IN ONLINE AND OFFLINE SIMULATORS OF THE ARDUINO HARDWARE PLATFORM

A.I. Cherednichenko, I.S. Lutsenko, A.M. Eremin***

Shukshin Altai State University for Humanities and Pedagogy (Biysk, Russia)

**Altai Institute of Digital Technologies and Education Quality Assessment named after Oleg Rostislavovich Lvov (Barnaul, Russia)*

***Biysk Technological Institute (branch) of the Altay State Technical University (Biysk, Russia)*

Abstract

The article provides an overview of simulators of the Arduino hardware platform. All considered simulators can be divided into two groups: online (Tinkercad Circuits Arduino, Wokwi) and offline (UnoArduSim, SimulIDE). The listed simulators are free and support the Arduino C programming language. The authors provide guidelines for using these programs in classroom and extracurricular activities. Simulators can be used to do DIY or homework. Students can create circuits in the simulator, test their functionality, and then transfer the results to a real Arduino kit.

Keywords: robotics, circuitry, simulator, Arduino, extracurricular activities.

Новый федеральный государственный образовательный стандарт и федеральная образовательная программа основного общего образования существенно расширили методическое поле предмета Технология, внося туда такие модули как Робототехника, Основы проектирования, Основы аддитивных технологий и другие [1, 2]. Кроме того, активно открываются центры Точка роста, где также одним из направлений является робототехника. Таким образом изучение робототехники в школе на уроках технологии и информатики, а также в рамках внеурочной деятельности становится приоритетным направлением в образовании. Вместе с тем наполнение школ оборудованием для изучения робототехники не успевает за растущими запросами. Это порождает проблему для которой нет однозначного решения. Одним из выходов из данной ситуации является ис-

пользование в качестве базы платформы электронного конструктора Arduino. Данная система широко распространена, существует большое количество методических материалов, но самое главное – для неё разработаны компьютерные симуляторы разной степени сложности, что позволяет получить базовые навыки работы, не имея никакой аппаратной базы в принципе.

Arduino (также употребляется Ардуино) является электронным конструктором для изучения основ программирования микроконтроллеров. Отличительной особенностью данного продукта является его программная и аппаратная открытость. В систему с микроконтроллером можно интегрировать практически любое электронное устройство (датчики, реле, двигатели, светодиоды и так далее). В тоже время для подключения любых модулей не требуется пайки или специальных знаний, всё производится с помощью штыревых разъёмов. В настоящее время существует множество различных официальных и неофициальных плат и контроллеров, позволяющих выполнить проект любой степени сложности. Другой особенностью системы Ардуино является её программная часть. Для написания программ используется язык Arduino C. Этот язык основан на языке C++ и имеет схожий синтаксис и структуры такие как условный оператор, циклы и т.д. Многочисленное сообщество разработало множество библиотек, позволяющих с помощью простых команд управлять сложными подключаемыми устройствами.

В настоящее время существует достаточно большое количество компьютерных симуляторов, позволяющих заниматься работой с виртуальной платой Ардуино. Неоспоримым плюсом такой работы является возможность заниматься изучением без физической платы вовсе. Однако даже при наличии средств для работы, симуляторы могут существенно помочь при обучении, например, в случае ошибок не пострадают реальные электронные модули или ученик сможет работать над проектом вне класса.

Все симуляторы можно разделить на две большие категории: онлайн (требующие подключения к сети Интернет) и оффлайн (устанавливаемые непосредственно на компьютер).

Рассмотрим онлайн симуляторы платформы Arduino.

Tinkercad Circuits Arduino Данный симулятор является бесплатным приложением, но для работы необходима регистрация через электронную почту. Однако строго обязательной является регистрация педагога, учащиеся могут использовать систему, входя в так называемый класс по индивидуальному идентификатору. Каждый педагог может самостоятельно настроить свои классы, после чего выдать данные для входа подопечным. Отдельно стоит отметить что работы выполненные таким образом доступны для просмотра и изменения педагогу. Интерфейс симулятора русифицирован. Микропроцессорная плата одна – Arduino Uno. Пользователю предлагается большой выбор компонентов: светодиоды, резисторы, датчики и т.д. Программирование можно осуществлять как в редакторе кода, так и с помощью блоков. Редактор кода имеет встроенный отладчик. Готовый код можно сохранить на компьютер, например, для дальнейшего использования с реальной платой Arduino. Схема сохраняется в личном кабинете Tinkercad [3].

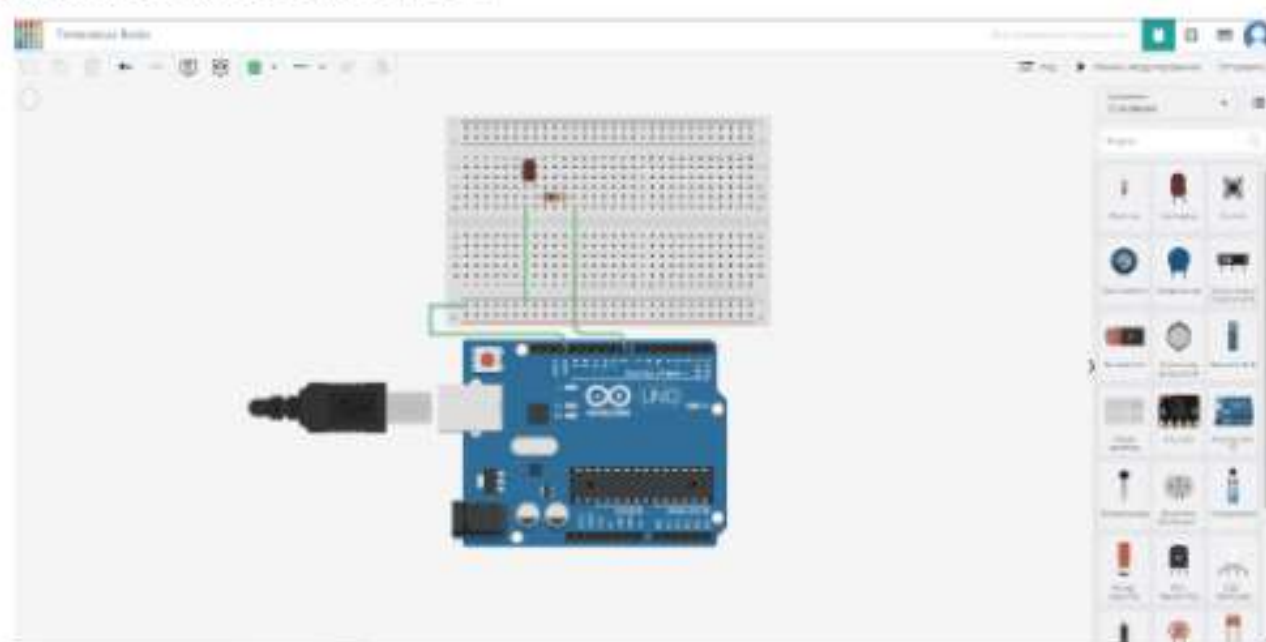


Рисунок 1 – Окно симулятора Tinkercad Circuits Arduino с простой схемой

Wokwi Бесплатное приложение. Регистрация является необязательной, никаких ограничений при работе с приложением в её отсутствие нет. Симулятор имеет в своем распоряжении большое количество различных плат и компонентов:

- Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano, ATtiny85, Franzininho,
- EPS32, EPS32-S2, EPS32-S3, EPS32-C2, Franzininho WiFi;
- ST Nucleo C03 1 C6, ST Nucleo L03 1 K6.

Интерфейс на английском языке. Написание скетчей только с помощью кода на языке программирования Arduino C. Редактор кода имеет функцию подсказки при вводе команд и встроенный отладчик. Есть опция сохранения скетча на компьютер [4].



Рисунок 2 – Окно симулятора Wokwi

Онлайн симуляторы, представленные выше, обладают интерфейсом, в котором визуализация компонентов выполнена в соответствии с внешним видом реальных деталей.

Среди большого количества оффлайн симуляторов мы можем выделить следующие:

UnoArduSim Бесплатное приложение. Симулятор имеет русифицированный интерфейс, который сильно отличается по виду от реального набора компонентов платформы Arduino. Может эмулировать только микроконтроллеры Arduino Uno и Arduino Mega. Имеет встроенный редактор кода и отладчик кода. Распространяется в виде архива. Работает в ОС Windows [5].



Рисунок 3 – Окно симулятора Unoardusim

SimulIDE Бесплатный симулятор электронных схем в реальном времени. Симулятор имеет редактор и отладчик кода. Содержит большое количество микроконтроллеров, включая Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, Arduino Duemilanove. Отображение компонентов электрических цепей схематично. Для создания схем на базе микроконтроллеров Arduino требуется установленная на компьютер Arduino IDE – интегрированная среда разработки. Рекомендуем использовать следующие версии программ SimulIDE 1.1.0-RC0 и arduino-1.8.19 (апробированы версии для ОС Windows). Оба этих программных продукта можно скачать в виде архивов, распаковать и сразу приступить к работе без установки в систему [6].

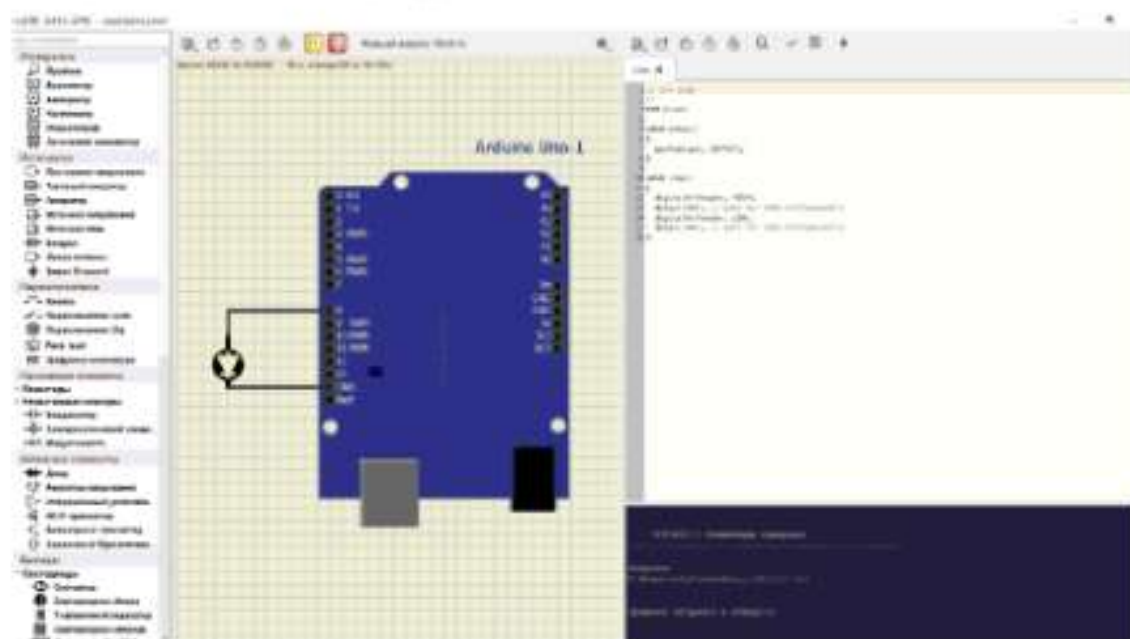


Рисунок 4 – Окно симулятора SimulIDE

Во всех рассмотренных нами симуляторах используется этот язык программирования Arduino C, что позволяет писать в них скетчи, которые можно потом запустить на реальном наборе Arduino.

Как уже было сказано использование симуляторов вместо реальных плат имеет ряд преимуществ. Наиболее ярко они проявляются в условиях ограниченных ресурсов, когда отсутствует возможность обеспечить каждого ученика индивидуальным набором. Так при замене физического набора виртуальным, отпадает необходимость в уборке рабочего места и подготовке набора для следующего занятия, у учащихся появляется возможность сохранять свои проекты продолжительное время, что при проведении занятий в рамках школьных уроков существенно экономит время занятия. Другой аспект применения симуляторов заключается в их полной безопасности. Несмотря на то, что платформа Ардуино полностью безопасна для человека, человеческие ошибки могут легко привести к повреждению или выходу из строя различных элементов набора. Также симулятор позволяет с лёгкостью переносить проект с одного компьютера на другой, благодаря чему возможно, как организовать совместную работу учеников над одним сложным проектом, так и изучение робототехники вне класса, например, в виде домашнего задания или дополнительных задач.

Библиографический список

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 568 от 18.07.2022 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» (Зарегистрирован 17.08.2022 № 69675) // Единое содержание общего образования. – Режим доступа : URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96568-%D0%BE%D1%82-18.07.2022.pdf> (дата обращения: 17.11.2023).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы

основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74223) // Официальный интернет-портал цифровой информации. – Режим доступа: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307140040?index=1> (дата обращения: 17.11.2023).

3. Autodesk Tinkercad // Официальный сайт симулятора Autodesk Tinkercad. – Режим доступа: URL: <https://www.tinkercad.com/> (дата обращения: 17.11.2023).

4. Wokwi // Официальный сайт симулятора Wokwi. – Режим доступа: URL: <https://wokwi.com/> (дата обращения: 17.11.2023).

5. UnoArduSim // Страница проекта UnoArduinoSim. – Режим доступа: URL: <https://sites.google.com/site/unoardusim/home> (дата обращения: 19.11.2023).

6. SimulIde // Официальный сайт симулятора SimulIde. – Режим доступа: URL: <https://www.simulide.com/p/downloads.html> (дата обращения: 19.11.2023).

УДК 061.231.004:[332.122:004+378.147.88:004](063)(571.150)"312"

АССОЦИАЦИЯ ИТ-КОМПАНИЙ КАК ОРГАНИЗУЮЩИЙ ЦЕНТР РЕАЛИЗАЦИИ ИТ-ПРОЕКТОВ И ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА К ПОДГОТОВКЕ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

*Н. Н. Шаховалов, В. М. Патудин **

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

**Научно-исследовательский центр «Системы управления» (Барнаул, Россия)*

Аннотация

В статье рассматривается роль ИТ-ассоциации как организующего инструмента регионального ИТ-кластера.

Анализируется деятельность существующих в России ИТ-ассоциаций на примере наиболее известных, выявлены основные направления их работы.