



“Қозыбаев оқулары - 2021: Білім мен ғылымды
дамытудың жаңа бағыттары және заманауи
көзқарастар” атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической
конференции «Козыбаевские чтения - 2021:
Новые подходы и современные взгляды
на развитие образования и науки»

III

90
ЖЫЛДЫҒЫНА
АРНАЛАДЫ

Петропавл қ., 2021 ж.



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті

**«Қозыбаев оқулары – 2021: білім мен ғылымды дамытудағы
жаңа көзқарастар мен тәсілдер» атты халықаралық ғылыми-
тәжірибелік конференцияның**
МАТЕРИАЛДАРЫ

(12 қараша)

МАТЕРИАЛЫ

**международной научно-практической конференции
«Козыбаевские чтения - 2021: Новые подходы и современные
взгляды на развитие образования и науки»**

(12 ноября)



**Петропавл
2021**

УДК 001
ББК 72
К59

*Издается по решению Научно-технического совета
Северо-Казахстанского университета
им. М. Козыбаева (протокол №3 от 24.11.2021 г.)*

Редакционная коллегия:

Мектепбаева Д.К. – Член Правления по вопросам инноваций, интернационализации и трансформации Северо–Казахстанского университета им. М. Козыбаева – председатель
Ибраева А.Г. – д.и.н., профессор, советник Председателя Правления – Ректора Северо–Казахстанского университета им. М. Козыбаева – заместитель председателя
Картова З.К. – к.и.н., декан факультета истории, экономики и права
Пашков С.В. – к.г.н., декан факультета математики и естественных наук
Ратушная Т.Ю. – доктор PhD, декан факультета инженерии и цифровых технологий
Добровольская Л.В. – к.п.н., и.о. декана педагогического факультета
Сабиева Е.В. – к.ф.н., директор института языка и литературы
Шаяхметова А.С. – к.с–х.н., декан агротехнологического факультета
Гертнер Е.Г. – заместитель директора ИЯиЛ по НР и МК
Герасимова Ю.В. – к.т.н., заместитель декана ФИЦТ по НР и МК
Пономаренко М.А. – заместитель декана ФИЭП по НР и МК
Базарбаева С.М. – заместитель декана ФМЕН по НР и МК
Савенкова И.В. – к.с–х.н., заместитель декана АФ по НР и МК
Абуов Н.А. – к.и.н., зав. кафедрой «История Казахстана и социально–гуманитарные дисциплины»

К 59 «Козыбаевские чтения - 2021: Новые подходы и современные взгляды на развитие образования и науки»: материалы международной научно-практической конференции: в 9-и томах. Т. 3. - Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2021. - 100 с.

ISBN 978-601-223-482-4

Сборник содержит материалы Международной научно-практической конференции «Козыбаевские чтения - 2021: Новые подходы и современные взгляды на развитие образования и науки». Здесь представлены тезисы научных докладов казахстанских и зарубежных ученых, а также молодых исследователей в различных отраслях современной науки. Издание представляет интерес для преподавателей вузов, средних, средних специальных учебных заведений, а также для широкого круга читателей, интересующихся современными разработками в самых разных сферах знаний.

Основные направления научных работ, представленных в 3-м томе: «Наука и образование в области технических наук».

**УДК 001
ББК 72**

**ISBN 978-601-223-475-6 (общий)
ISBN 978-601-223-482-4**

© СКУ им. М. Козыбаева, 2021

**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР САЛАСЫНДАҒЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ
SCIENCE AND EDUCATION IN THE FIELD OF TECHNICAL SCIENCES
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

УДК 004.932

**РАСПОЗНАВАНИЕ РУКОПИСНЫХ ЧИСЛОВЫХ СИМВОЛОВ И СРАВНЕНИЕ
МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ**

Абдрахманова А.О., Икласова К.Е.

(СКУ им .М. Козыбаева)

статья подготовлена в рамках проекта «Передовой центр для молодых ученых и докторантов PhD в области информатики (ACeSYRI)» ERASMUS + Advanced Centre for PhD Students and Young Researchers in Informatics, ACeSYRI, reg.no. 610166 – EPP – 1 – 2019 – 1 – SK – EPPKA2 – CBHE – JP

Распознавание рукописных символов (Handwritten Character Recognition (HCR)) – это способность компьютера получать и переводить явный рукописный ввод через множество автоматизированных технологических систем. HCR можно разделить на три этапа: предварительная обработка, извлечение признаков и классификация (распознавание) [3]. HCR – это процесс преобразования отсканированных изображений рукописного текста в текст компьютерной обработки, такой как код ASCII. Он обычно используется для повышения скорости операций, уменьшения ошибок или шума в документах и уменьшения пространства для хранения бумажных документов. Это активная область исследований в области распознавания образов и систем обработки изображений. Вывод признаков – важная работа в системе распознавания символов. Его основная задача – получение конкретной информации от персонажа, чтобы минимизировать вариации внутри шаблона класса. Различия в стилях письма затрудняют задачу распознавания, что приводит к плохому результату процесса распознавания символов. HCR имеет множество приложений для сортировки почты, обработки банковских данных, чтения документов и распознавания почтовых индексов. Этап извлечения признаков используется для удаления избыточности из данных. Существует три типа признаков, на которых основаны методы извлечения признаков для распознавания символов: а) статистические признаки, б) структурные и в) признаки, основанные на преобразовании. Наиболее статистическими признаками, которые были использованы для представления символов, являются: а) зонирование б) проекция в) пересечения и расстояния [1].

Получение изображения – это начальная фаза системы распознавания символов. Это процесс преобразования документа в электронный вид. Обычно изображение используется в черно-белом виде с любым форматом, таким как JPEG, BMT, BMP и т.д. Получение изображений – это создание цифровых изображений. Оцифровка производит цифровое изображение, которое подается на фазу предварительной обработки.

Предварительная обработка – это следующая фаза системы распознавания текста. Она включает в себя удаление шума, бинаризацию, обнаружение ошибок, обнаружение/коррекцию перекоса, обнаружение краев и фильтрацию. В этой фазе образ ряда символов разлагается на под образы индивидуального характера. Для определения границ сегментации символов, слов и строк сегментация является важной

частью системы HCR. Для сегментации выполняются следующие шаги: i. Текст сегментируется на строки. ii. Строки делятся на слова. iii. Слова делятся на символы.

Существует два типа сегментации:

1. Внешняя сегментация – это сегментация, при которой может быть произведено разделение различных единиц письма.

2. Внутренняя сегментация – в этом типе сегментации образ продолжающихся символов разбивается на под образы отдельных символов.

Метод извлечения признаков и классификации признаков играет наиболее важную роль в системе распознавания. Этап извлечения признаков помогает устранить избыточность данных. Существует несколько методов извлечения признаков, таких как статистические и структурные признаки. Этап классификации – это часть принятия решений в системе распознавания, и признаки, извлеченные из методов извлечения, используются для идентификации символов.

Точность распознавания изображения зависит от чувствительности выбранных признаков и типа используемого классификатора. Самые ранние оптические системы распознавания символов не были компьютерами, но механические устройства, способные распознавать символы, имеют очень низкую скорость и низкую точность. В 1951 году М. Шеппард изобрел считывающее устройство и робота GISMO, которое можно считать самой ранней работой по современному распознаванию текста. GISMO может читать музыкальные ноты, а также слова на печатной странице один за другим. Однако он может распознавать только 23 символа. Дж. Рэйнбоу в 1954 году изобрел машину, которая может читать прописные английские буквы, напечатанные на машинке, по одному в минуту. В течении 60 – х и 70 – х годов на эту тему было предпринято не так уж много исследовательских усилий. Единственные разработки были направлены на правительственные учреждения и крупные корпорации.

Ниже приведены работы, выполненные по распознаванию рукописных символов: Kai-ping Feng, Fang Yuan (2013) извлекли гистограмму направления градиента (HOG) признаков жестов, затем для обучения этих векторов признаков используются машины опорных векторов. Экспериментальные результаты показывают, что методы извлечения признаков HOG и многомерной классификации SVM имеют высокую скорость распознавания, а система обладает лучшей устойчивостью к освещению [4].

J. Pradeep, E. Srinivasan и S. Himavathi (2012) реализовали нейросетевую систему распознавания. Они использовали три топологии нейронных сетей (NN), такие как нейронная сеть обратного распространения, сеть ближайших соседей и сеть радиальных базисных функций для одного и того же обучающего набора данных. Производительность каждой сети сравнивается и оптимизируется количество нейронов в скрытом слое, которое не зависит от начального значения. Они пришли к выводу о сочетании стандартной техники извлечения признаков с обратным распространением подачи вперед.

R. Ramanathan, S. Ponmathavan, N. Valliappan, L. Thaneshwaran, Arun. S. Nair and Dr. K.P. Soman (2009) предложили методику распознавания английских и тамильских оптических символов с использованием фильтра Габора и машины опорных векторов. Этот метод работает для 6 английских шрифтов и 12 тамильских шрифтов. С увеличением числа итераций происходит увеличение точности, и после нескольких итераций достигается хорошая точность. По сравнению с другими существующими системами этот подход оказывается более эффективным и надежным для оптического распознавания символов. Продолжается дальнейшая оптимизация алгоритма и разработка двигателя.

Andreas Starzacher, Bernhard Rinner (2008) оценивают k – nearest neighbor (KNN), линейный и квадратичный дискриминантный анализ для встроенного онлайн – слияния

функций, что повышает высокие ограничения на вычислительные ресурсы и время. Эти алгоритмы реализованы на архитектуре multisensor data fusion (MSDF) и применяются для мониторинга дорожного движения, т. е. различения транспортных средств с помощью распределенных графических, акустических и лазерных датчиков. Полученные результаты очень подходят для дальнейшего использования, особенно LDA и QDA для встроенного онлайн – слияния на уровне функций. Cha – Sup Jeong и Dong – SeokJeong (1999) представили метод распознавания рукописных цифр. Этот метод распознавания основан на информации о контуре и дескрипторах Фурье. Предлагаемый метод делится на три этапа: предварительная обработка, извлечение признаков и классификация. На первом этапе предварительной обработки мы извлекаем контуры изображения inputdigit и отделяем внешний и внутренний контуры от изображения. Во – вторых, мы извлекаем объекты из внешнего контура и используем их для построения стандартных моделей.

У нас есть два основных шага для распознавания любого символа из изображения: один – это извлечение признаков, а другой – классификация символов.

На этом этапе распознавания символов фиксируются основные характеристики изображения, и это самый важный этап. Есть две важные проблемы, которые должны быть отсортированы, а именно извлечение объектов и выбор объектов. Программисты могут вручную определить свойства, которые они считают важными. Исследователи использовали несколько методов извлечения признаков для рукописных символов.

Для метода извлечения признаков мы используем два метода: Гистограмма Градиентного (HOG) дескриптора признаков является одним из успешных признаков для обнаружения и распознавания объектов. Основная идея, лежащая в основе дескрипторов HOG, заключается в том, что с помощью распределения величины и ориентации локальных градиентов можно охарактеризовать внешний вид и форму локального объекта в изображении. Дескриптор HOG можно вычислить, разделив исходное изображение на более мелкие связанные зоны [7], называемые ячейками, и для каждой ячейки собрав 1 – D гистограмму ориентации краев или направлений градиента для пикселей внутри ячейки. Комбинация этих гистограмм представляет собой дескриптор. Локальные гистограммы можно нормализовать по контрасту, вычисляя меру интенсивности в большей области изображения, называемой блоком, а затем используя это значение для нормализации всех ячеек [2] внутри блока [5] для повышения точности. При освещении или затенении результаты этой нормализации более инвариантны к изменениям. В этом исследовании мы установили размер ячейки 8×8 , в котором она разделена и извлечена 9 – мерная HOG из каждой ячейки [4].

Анализ главных компонент (PCA) – это математическая процедура, которая использует преобразование для преобразования набора наблюдений возможных коррелированных признаков в набор значений некоррелированных признаков, называемых главными компонентами. Этот метод [4] полезен, когда большое количество переменных не включает в себя эффективную интерпретацию отношений между различными признаками. Уменьшая число переменных, можно интерпретировать из меньшего числа объектов, а не из большого числа объектов. Рассмотрим, что существуют P функций для системы распознавания рукописных символов. На следующем шаге вычисляется симметричная матрица S ковариации между этими признаками. Теперь собственные векторы вычисляются U_i ($i = 1, 2, \dots, P$) и соответствующие собственные значения Δ_i ($i = 1, 2, \dots, P$). Из этих P собственных векторов выбираются только j собственных векторов, соответствующих большим собственным значениям (также называемым главными компонентами). Собственный вектор, соответствующий более высокому собственному значению, описывает более

характерные черты. Используя эти собственные векторы j , извлечение признаков осуществляется с помощью PCA.

Для классификации изображений мы использовали три алгоритма:

1) KNN: классификация K – ближайших соседей – это очень простой и хорошо известный метод, который был широко изучен. В генеративной работе Cover все решающие правила ближайшего соседа подробно объясняются. Согласно этой работе, для любого числа классов вероятность ошибки правила ближайшего соседа имеет в два раза большую Байесовскую вероятность ошибки в качестве своего супремума. Следовательно, можно сделать вывод, что половина всей необходимой информации содержится в ближайшем соседе для целей классификации (в бесконечном наборе выборок). Производительность KNN определяется двумя факторами. Во – первых, очень важно найти подходящий k , что является нетривиальной задачей. Принятие оптимального k из одного приложения в другое практически невозможно.

Второй фактор, влияющий на производительность, – это метрика расстояния. Существует множество подходов, найденных в литературе для повышения производительности алгоритмов KNN.

KNN дает эффективные показатели классификации применительно к большим наборам данных. Для онлайн–слияния KNN может быть применен только к относительно небольшим учебным наборам из – за высоких вычислительных усилий при вычислении расстояний. Поэтому KNN не подходит для критических систем реального времени, если задействованы огромные обучающие выборки.

2) SVM: Машина опорных векторов – это контролируемый тип алгоритма машинного обучения, в котором дается набор обучающих примеров, каждый из которых принадлежит к одной из многих категорий, алгоритм обучения SVM строит модель, которая [19] предсказывает категорию нового примера. SVM обладает более высокой способностью к обобщению задачи, что является основной целью статистического обучения.

Простая модель для представления техники машины опорных векторов. Модель состоит из двух различных паттернов, и цель SVM состоит в том, чтобы разделить эти два паттерна. Модель состоит из трех различных линий. Линия, имеющая $w \cdot x - b = 0$, известна как граница разделения или маргинальная линия. Линии $w \cdot x - b = 1$ и $w \cdot x - b = -1$ это линии по обе стороны от линии поля. Эти три линии вместе образуют гиперплоскость, которая разделяет данные паттерны, а паттерн, лежащий на краях гиперплоскости, называется опорными векторами. Перпендикулярное расстояние между линией границы и краями гиперплоскости называется границей. Одной из целей SVM для точной классификации является максимизация этого запаса для лучшей классификации. Чем больше значение маржи или перпендикулярного расстояния, тем лучше процесс классификации и, следовательно, меньше вероятность возникновения ошибки.

Основная цель SVM – максимизировать маржу гиперплоскости (то есть расстояние от гиперплоскости до ближайшей точки каждого паттерна), чтобы она могла точно классифицировать данные паттерны, то есть чем больше размер маржи, тем правильнее она классифицирует паттерны.

Уравнение, показанное ниже, является представлением гиперплоскости: гиперплоскость, $aX + bY = C$ (iii)

Основная идея гиперплоскости, объясняющая, как это выглядит, когда два различных паттерна разделены с помощью гиперплоскости в трехмерном пространстве. В основном эта плоскость состоит из трех линий, которые разделяют два различных паттерна в трехмерном пространстве, в основном маргинальную линию и две другие линии по обе стороны от маргинальных линий, где расположены опорные векторы.

Для нелинейных сепарабельных паттернов данный паттерн путем отображения его в новое пространство обычно является пространством более высокой размерности, так что в пространстве более высокой размерности паттерн становится линейно сепарабельным. Данный паттерн может быть отображен в пространство более высокой размерности с помощью функции ядра $\Phi(x)$, то есть $x \rightarrow \Phi(x)$.

Выбор различных функций ядра [20] является важным аспектом в классификации на основе SVM, обычно используемые функции ядра являются ЛИНЕЙНЫМИ, ПОЛИ, RBF и СИГМОИДНЫМИ. Например: уравнение для полиядерной функции задается следующим образом: $K(x, y) = \langle x, y \rangle^p$ (iv)

Различные функции ядра создают различные отображения для создания нелинейных поверхностей разделения. Еще одним важным параметром в SVM является параметр C. Различия в стилях письма затрудняют задачу распознавания, что приводит к плохому результату процесса распознавания символов. HCR имеет множество приложений для сортировки почты, обработки банковских данных, чтения документов и распознавания почтовых индексов. Этап извлечения признаков используется для удаления избыточности из данных.

Он также называется параметром сложности и представляет собой сумму расстояний всех точек, находящихся на неправильной стороне гиперплоскости. В основном сложность заключается в количестве ошибок, которые могут быть проигнорированы в процессе классификации. Но ценность процесса классификации не может быть не слишком высокой, не слишком низкой. Если значение параметра сложности слишком велико, то производительность классификации низкая, и наоборот.

Основной принцип работы машины опорных векторов заключается в том, что заданный набор независимых и одинаково распределенных обучающих выборок $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^N$, где $x \in \mathbb{R}^d$ и $y_i \in \{-1, 1\}$, обозначают вход и выход классификации. Цель состоит в том, чтобы найти гиперплоскость $wT \cdot x + b = 0$, которая точно разделяет два разных образца [3].

3) NN: Нейронная сеть также называется искусственной нейронной сетью. Это биологическая модель, основанная на структуре и функциях Биологических нейронных сетей. Данные или информация, проходящие через сеть, влияют на структуру искусственной нейронной сети. Поскольку Нейронная сеть узнает из своего окружения и своего прошлого опыта, что такое же неправильное состояние происходит в будущем, она уже даст соответствующее решение для этого. Нейронная сеть полезна по-разному.

Нейронная сеть в основном состоит из набора параллельных и распределенных процессорных блоков, называемых узлами или нейронами, эти нейроны связаны между собой посредством однонаправленных или двунаправленных связей, размещая их слоями. Основной единицей нейронной сети является нейрон, он состоит из N входов в сеть, представленных $x(n)$, и каждый вход умножается на вес соединения, который представлен $w(n)$. Произведение входного сигнала и веса просто суммируется и подается через передаточную функцию (функцию активации) для получения результата (выхода). Базовая модель нейрона часто известна как узел или единица. Он получает входные данные от некоторых других блоков или может быть от [12] внешнего источника. Каждый вход имеет соответствующий вес w , который может быть преобразован таким образом, чтобы моделировать синоптическое обучение. Блок вычисляет некоторую функцию f взвешенной суммы [6] его входов. Его выход, в свою очередь, может служить входом для других блоков. Взвешенная сумма называется чистым входом в единицу i , часто записываемым как net_i . Вес от единицы j до единицы i обозначается как w_{ij} . Функция f – это функция активации устройства. В простейшем случае это функция идентичности, а выход блока – это только его чистый вход. Это называется линейной единицей.

Литература

- 1 Sukhpreet Kaur, Simpel Rani A survey on feature extraction and classification techniques for character recognition of Indian scripts. International Journal of Engineering Sciences, pp. 122 – 131, June 2016.
- 2 Гарге Н.К., Д – р Л. Каур и д – р М. Джиндал, «Распознавание автономного рукописного хинди – текста с использованием SVM», Международный журнал обработки изображений (IJIP), Том 7, 2013.
- 3 Review A. on Feature Extraction and Feature Selection for Handwritten Character Recognition <http://thesai.org>
- 4 Сатти Д.А. Офлайн Урду Насталик OCR для печатного текста с использованием аналитического подхода. MS thesis report Quaid-i-Azam University: Islamabad, Pakistan. pp. 141, 2013.
- 5 Мельниченко А.С. Автоматическая аннотация изображений на основе глобальных признаков. Известия Южного федерального университета. Технические науки, 97 (8), 189 – 200.
- 6 Блескина И.А. Создание модели прогнозирования финансовых показателей массовых открытых онлайн курсов. Магистерская работа, 2018.
- 7 Kai – ping Feng, Fang Yuan Static hand gesture recognition based on HOG characters and support vector machine. Instrumentation and Measurement, Sensor Network and Automation, pp. 936 – 938, Dec. 2013.
- 8 Южаков Г.Б. Алгоритм быстрого построения дескрипторов изображения, основанных на технике гистограмм ориентированных градиентов. Информатика, математическое моделирование, экономика, ТРУДЫ МФТИ. – 2013. – Том 5, № 3.

УДК 621.311

АСКУЭ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Айтмухамбетов Т.Б., Зыкова Н.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Достоверность и оперативность учета электрической энергии является одной из актуальных задач на рынке электроэнергии как для энергопредприятий, так и для конечных потребителей. Основным инструментом для решения данной задачи является использование автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ), которые представляют собой многозадачные, автоматизированные системы, способные не только измерять количество электроэнергии и ее параметры, но и осуществлять передачу результатов текущих измерений, по каналам связи на конечный уровень, с последующим ее хранением и использованием.

Основными задачами создания АСКУЭ являются:

- 1) автоматизация сбора информации о потраченной электроэнергии потребителями и моментального её предоставления операторам для решения, технико – экономических и статистических задач;
- 2) снижение числа аварийных ситуаций, так как осуществляется контроль за нормированной работой посредством мониторинга всей системы электроснабжения объектов;
- 3) уменьшение затрат за счет повышения достоверности и оперативности учета электрической энергии;
- 4) своевременное представление потребителю текущих измеренных данных;
- 5) оптимизация оплаты за потребленную электрическую энергию за счет повышения точности измерений и расчетов, а также применения системы дифференцированных тарифов.

В системе электроснабжения Северо – Казахстанской области в качестве АСКУЭ широко используются однофазные счетчики Матрица NP71E.1–10–1, устанавливаемые в жилых домах (рисунок 1)



Рисунок 1. Однофазный счетчик Матрица NP71E.1–10–1

Данный счетчик представляет собой интеллектуальное электронное устройство, предназначенное для учета активной и реактивной энергии путем измерения мгновенной мощности и потребляемой активной и реактивной энергии в линиях однофазного переменного тока. Он собирает информацию и посредством встроенного PLC – модема передает ее в Центр обслуживания потребителей. Такой счетчик целесообразно устанавливать в жилых многоквартирных домах, так же в частном секторе, где малая потребляемая мощность.

Основные технические параметры счетчика представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Основные параметры счетчика

| | |
|--|------------------|
| Класс точности активная энергия реактивная энергия | 1 2 |
| Базовый ток | 5 A |
| Минимальный ток | 0,25 A |
| Максимальный ток | 80 A |
| Стартовый ток активная энергия реактивная энергия | 0,020A 0,025A |
| Номинальное напряжение | 230 В |
| Рабочий диапазон напряжений | 184...276В |
| Предельный рабочий диапазон напряжений | 115...276В |
| Частота сети | 50 Гц ± 1 Гц |

Возможности счетчика Матрица NP71E.1–10–1:

- 1) Производит измерение активной и реактивной мощности, тока, а также основных параметров качества электроэнергии.
- 2) Обеспечивает многотарифный учет электроэнергии.
- 3) Считывает суточные и 1, 5, 10, 15, 30, 60 – минутные профили с возможностью 10 000 записей.

- 4) Осуществляет мониторинг с ведением журналов событий и аварий.
- 5) Предусмотрена возможность отключения/подключения потребителей из центра сбора данных основного реле, для уменьшения потребляемой активной мощности, для коммутации при бросках тока и напряжения, при возникновении дифференциального тока.
- 6) Дистанционное считывание с центра учета данных и параметров счетчика.
- 7) Имеет датчики защиты от вскрытия без необходимости его обслуживания, вскрытия корпуса счетчика, вскрытия крышки клеммника, сильного внешнего магнитного поля, дифференциального тока.

Таблица 2. Дополнительные параметры

| | |
|---|--|
| Постоянная счетчика активная энергия реактивная энергия | 1000 имп/кВт·ч 1000 имп/квар·ч |
| Рабочий диапазон температур счетчика | -40 °С ... +70 °С |
| Рабочий диапазон температур ЖКИ счетчика | -40 °С ... +70 °С |
| Точность хода часов (при 25 °С) | ≤ 0,5 с / 24 ч |
| Полное потребление цепями тока, не более | 1 В·А |
| Полное потребление цепями напряжения (активной/полной мощности), не более | 2 Вт / 10 В·А |
| Тип подключения | непосредственного включения |
| Класс защиты IP | IP54 |
| Скорость передачи данных по основному каналу связи (в зависимости от версии ПО коммуникационной части прибора) | 100 бод (FSK) 2400 бод (S-FSK) |
| Интервал между поверками | 16 лет |
| Срок службы батарейки, не менее | 20 лет |
| Средний срок службы, не менее | 30 лет |
| Средняя наработка на отказ счетчика, не менее | 144 000 ч |
| Габариты | 213,5×127,5×62 мм |
| Масса, не более | 0,9 кг |
| Дисплей | с подсветкой |
| Силовое реле для управления нагрузкой | 80 А |
| Датчики: | вскрытия корпуса вскрытия клеммника магнитного поля диф. тока |

Как видно из приведенного перечня счетчик Матрица NP71E.1–10–1 способен выполнять практически все задачи, которые ставятся перед разработчиками АСКУЭ. Отличительными особенностями данного счетчика являются: обновление программного обеспечения счетчика с центра учета, увеличенное шифрование передаваемой информации, температурный диапазон работы, который подходит для Северного региона РК, использование технологии PLC для передачи данных (рисунок 2).

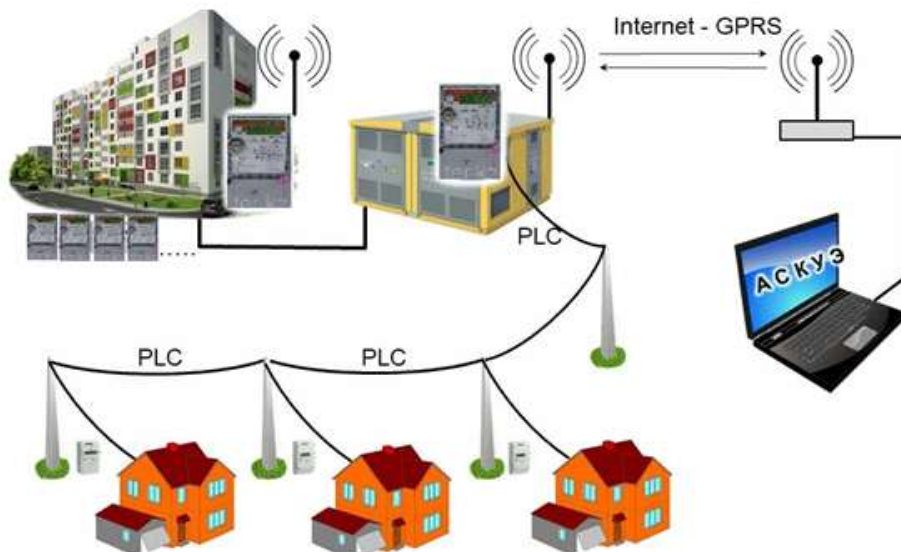


Рисунок 3. Автоматизированная система учета электроэнергии с технологией PLC

Технология PLC подразумевает передачу данных от счетчиков электроэнергии по силовой сети, т.е. по тем же самым проводам, по которым напряжение подводится к потребителю.

Чтобы получать показания по силовой сети, кроме счетчиков с PLC – модемами необходимо еще устанавливать устройства для сбора данных – концентраторы. Их задача состоит в том, чтобы регулярно считывать показания со счетчиков и обеспечивать долгое их хранение.

Концентраторы устанавливаются обычно в трансформаторной подстанции по одному на каждую фазу. К концентраторам подключается GSM модем, для передачи в диспетчерский пункт накопленной информации (рисунок 4).



Рисунок 4. Устройства для сбора данных

Подводя итог, следует отметить, что повсеместная установка АСКУЭ – это требование современного рынка электроэнергии. Однако существуют некоторые проблемы, которые тормозят переход к использованию данных систем на энергетических.

Наиболее остро стоит проблема качества сети, ее стабильность. В случае установки приборов учета в подвалах и зданиях, конструкция которых препятствует прохождению сигнала и других подобных местах, эффективность работы АСКУЭ снижается.

В качестве примера можно привести реализацию АСКУЭ с помощью GPRS – модемов TELEOFIS. Данное решение нельзя назвать удачным, так как такая технология передачи данных при установке системы в подвалах не справлялась со своими функциями и не обеспечивала нужное качество передаваемой информации.

В результате ряда наблюдений разработчики АСКУЭ пришли к выводу, что технология PLC является оптимальным решением для передачи данных от электросчетчиков по силовой сети. При использовании данной технологии место установки счетчика не оказывает никакого влияния на качество и скорость передачи данных, поскольку концентраторы, как было описано ранее, устанавливаются в большинстве случаев на трансформаторных подстанциях, где проблемы с сетью возникают гораздо реже.

С учетом вышеизложенного и опыта эксплуатации АСКУЭ в СКО, можно с уверенностью сказать, что счетчики «Матрица» серии NP, как пример реализации автоматизированной системы контроля и учета являются наиболее выгодным решением как для бытовых потребителей, так и для предприятий различных сфер деятельности, так как их функционал обеспечивает повышение эффективности электроснабжения, контроля и учета потребления энергии.

Литература:

1. Системы АСКУЭ: Учебное пособие / А. Н. Ожегов. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2006.
2. Интернет-ресурс: <https://ter.kz/p73678179-schetnik-matritsa-np71e1.html>
3. Интернет-ресурс: <https://astrec.kz/ru/page/askue>

УДК 69.001.5

АРҚАЛЫҚТАРДЫҢ АЛДЫН АЛА КЕРНЕУІМЕН МОНОЛИТТІ ЖАБЫННЫҢ МОНИТОРИНГІ

Аубакирова Б.Б., Досымов Ж.Е.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Темірбетон конструкцияларын, соның ішінде еден плиталарын, баспалдақтарды және іргетастарды қашықтықтан бақылаудың жоғары тиімді құралдарын дамыту қажеттілігін ескере отырып, жоғарыда келтірілген мәселелерді шешуге бағытталған тәжірибелік зерттеулер жүргізілді. бұл дереккөздер монолитті темірбетон конструкцияларының бұзылуына байланысты әртүрлі мәселелерді сипаттайды.

Монолитті темірбетон конструкцияларын, оның ішінде сәулелердің алдын – алакернеуі бар төбелерді бақылау жүйесінің негізі оған механикалық әсер ету кезінде оптикалық талшық арқылы өтетін жарық толқыны параметрлерінің өзгеруін бақылауға негізделген талшықты – оптикалық технология болып табылады. Оптикалық талшықтар техниканың әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады. Өнеркәсіп әр түрлі физикалық шамалардың талшықты – оптикалық сенсорларын шығаруды игерді. Бұл сенсорлар электрмен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Олардың

сипаттамалары, жұмыс принципі, негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері әдебиетте егжей – тегжейлі қарастырылған.

Эксперименттік бөлікті жүргізу үшін монолитті темірбетон конструкцияларының кернеулі–деформацияланған күйін бақылауға, сондай – ақ кернеу мен бұзылу концентраторларының пайда болу аймағын анықтауға қабілетті талшықты–оптикалық сенсорларды сынау үшін схема жасалды.

Төменде ұсынылған әдіс жарықтардың орналасу орнын, әсіресе темір–бетон конструкциялары көзбен шолып қараудан жасырылған және бақылау аспаптарын орнату мүмкін емес жерлерге қатысты анықтауға мүмкіндік береді. Сондай – ақ, жерге батырылған іргетастардың жағдайын бақылауға болады. Оптикалық талшықтар дайындау сатысында монолитті темірбетон конструкциясына салынады немесе оның бетіне бекітілуі мүмкін. Оптикалық талшық механикалық кернеуге сезімтал, ол дереккөздерде сипатталған.

1 – суретте әр түрлі монолитті темірбетон конструкцияларына еліктейтін арматураланған бетон арқалықтарын сынау схемасы көрсетілген.

Екі схемада да G. 652 .D стандартты оптикалық талшық бірдей қолданылады. Арқанды жасау сатысында арматураға бекітілген, оның ұштары сыртқа шығарылды. Эксперименттерде ПЦ – 400 Д.0 маркалы цементтен жасалған 100 мм аралықта 40x40 өлшемді бетон арқалықтары, Вольский Құмы қолданылды (8 – сурет). Дайындалған бетон арқалықтары ГОСТ сәйкес суда 28 күн бойы сақталды. Қатаю жағдайлары табиғи.



1 сурет. Арқалықтардың зертханалық үлгісі

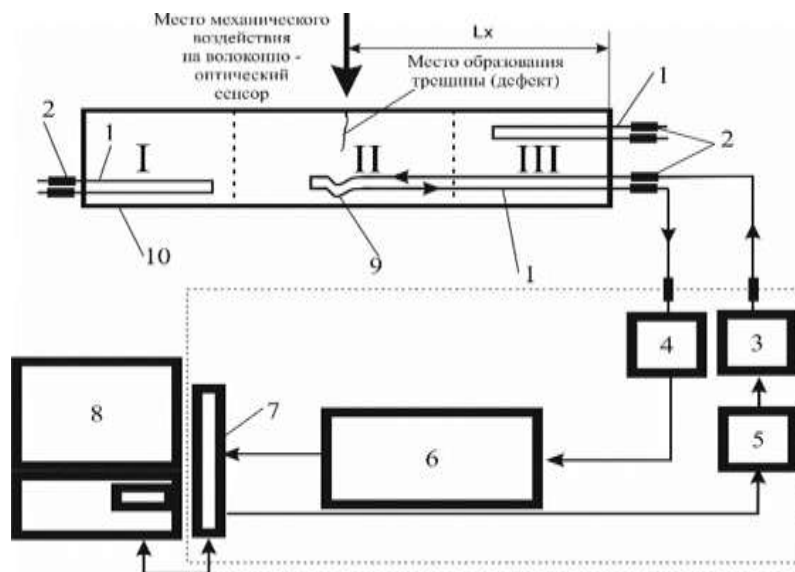
Тапсырма жүктелген кезде арқалықта пайда болатын механикалық кернеулер мен деформациялардың мәндерін анықтау, сондай – ақ ақаулық (жарықтар) орнын анықтау болды. Темірбетон конструкциясы параметрлерді өлшеу жүргізілетін үш секторға бөлінеді. Тиісінше, 6 оптикалық талшық, үш жұмысшы және үш резервтік өндіріс кезеңінде темірбетон арқалығына салынды. Талшықты – оптикалық сенсорлардың екі ұшында SC Physical Contact типті оптикалық коннекторлар орнатылады, бұл оптикалық сигнал берудің бағыттаушы жүйесімен және басқару құрылғыларымен коммутацияны жеңілдетеді. Нысанның едәуір ұзындығы болған жағдайда зақымдану орнын дәл орнату үшін OTDR оптикалық рефлектометрия әдісі қолданылады (Optical Time Domain Reflectometer).

9 – суретте механикалық кернеулер мен деформациялардың шамаларын өлшеу әдісінің мәнін түсіндіретін өлшеу схемасы, сондай – ақ I – III аймақтар бойынша

ақаудың пайда болу орнын анықтау көрсетілген. Құрылыс құрылымының ұзындығына байланысты аймақтардың санын көбейтуге болады. Бұл әдіс техникалық орындаудың салыстырмалы қарапайымдылығына ие және материалдық шығындар үшін үнемді.

OTDR оптикалық рефлектометриясын пайдалану кезінде белгілі бір техникалық қиындықтар мен шығындардың едәуір артуын ескеру қажет, сондықтан бұл жұмыс мониторинг жүйесінің жеңілдетілген дизайнын қолданады. OTDR әдісін қолдану кеңейтілген. Құрылыс конструкцияларын бақылау жағдайында қажет. Бұл зерттеуде үш аймақтың бірінде жарықтың болуын анықтау, сонымен қатар сәуленің денесіне механикалық жүктеме біртіндеп өзгерген кезде жарық толқыны параметрлерінің өзгеруін өлшеу міндеті тұр.

Өлшеу схемасында оған механикалық әсер ету кезінде оптикалық талшықта пайда болатын қосымша шығындарды бақылаудың белгілі әдісі қолданылды. Механикалық кернеулер мен деформациялардың мәндері тензорезисторлардың және гад – 4 деформацияның автоматты өлшегішінің көмегімен өлшенді. Аркалыққа механикалық жүктеме артқан кезде оптикалық талшыққа механикалық әсер артады, бұл оның өзегі арқылы өтетін жарық толқынының қосымша жоғалуына әкеледі. Теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Барлық өлшемдер нақты уақыт режимінде жасалады. Бұл әдістің кемшілігі – ақаулықтың орнын анықтау тек I – III аймақтарында орнатылады, бұл жарықтың пайда болуының нақты орнын анықтауға мүмкіндік бермейді.



- 1 – оптикалық талшық, 2 – SC маркалы оптикалық коннекторлар, 3 – соруды реттеу жүйесі бар жартылай өткізгіш лазер, 4 – фотоқабылдағыш, 5 – лазердің сорылуын басқаруға арналған құрылғы, 6 – алынған мәліметтерді алдын – ала өңдеуге арналған құрылғы, 7 – келісуге арналған құрылғы, 8 – жеке компьютер, 9 – орын микрозгиба, 10 – арқалық

2 сурет. Механикалық кернеулердің мәндерін өлшеуге арналған схема және ақау орнын анықтау

Эксперименттер статикалық сынақтар (иілу сынақтары) жүргізуге арналған МИИ–100 сынақ машинасында жүргізілді. Зауыт нөмірі 239, түгендеу нөмірі 2235. ГВЛ – 2 – 03 – 1800003 тексеру туралы сертификат. Бұл машина ГОСТ 310.4 – 81 сәйкес цемент үлгілерінің иілу кезіндегі беріктік шегін анықтау үшін қолданылады. Жүктеме 5

кг/с тұрақты өсу жылдамдығы кезінде 100 мм аралықта 40x40 қимасы бар арқалық иілген кезде беріктік шегі кгс/см² анықталады.

Зерттеу нәтижелері және зертханалық зерттеулер.

Тәжірибелер жүргізу барысында арқалақтың ортасына жүктеме ол бұзылғанға немесе онда жарықтар пайда болғанға дейін біртіндеп артты. Сынақ стендінің сыртқы түрі 10 – суретте көрсетілген. Когерентті сәулелену көзі 1 Жартылай өткізгіш лазер (SmartPocket OLS – 34/35/36), оптикалық коннектор арқылы 2 оптикалық талшыққа қосылған. Оптикалық талшық балка 3 денесінің ішінде орналасқан және оның ұштары өлшеу жүйесіне қосылу үшін сыртқа шығады. МИИ – 100 100 кгс/см² дейінгі қысымды дамыта алады, суретте ол 4 позициясымен белгіленген. Күш векторын қолдану бағыты F көрсеткісімен көрсетілген, сәулеге қысым 5 құрылғы арқылы жүзеге асырылады. Балка екі стационарлық тіректерде орналасқан 6, осылайша сынуды сынау үшін екі тірек нүктесі жасалады. Сәуленің сынуы оның ортасында жүреді. Оптикалық талшықтың бір ұшы оптикалық талшыққа ұшыраған кезде пайда болатын қосымша шығындар деңгейін өлшейтін 7 позициямен белгіленген SMARTPOCKET OLP – 38 оптикалық қуат өлшегішіне оптикалық коннектор арқылы қосылады. Сәуленің ортасына механикалық әсер механикалық кернеудің дамуына және деформацияға әкеледі, сәйкесінше, бұл әсер оптикалық талшыққа да беріледі, онда сыну коэффициентінің өзгеруі және фотодетектор 7 бекітетін жарық толқыны фазасының таралуы жүреді.



1 – сәулелену көзі; 2 – қорғаныш қабықтағы оптикалық бір режимді талшық; 3 – балка; 4 – МИИ – 100 сынақ машинасы; 5 – қысым қолдану аймағы; 6 – стационарлық қолдау; 7 – оптикалық қуат өлшегіші

3 сурет. МИИ – 100 сынақ машинасы (екі тіректі иілу)

Оптикалық талшық арқылы өтетін жарық қасиеттерінің өзгеруі байқалады деп айтуға болады, бұл лазер шығаратын оптикалық сәулелену қуатын қосымша жоғалтудың өсуіне әкеледі. Микрозгиб пайда болған кезде оптикалық қуаттың бір бөлігі жоғалады. Бұл қосымша шығындардың мөлшерін өзгерту арқылы сәулеге механикалық әсердің мөлшерін өте жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді. Егер сәуле зақымдалған немесе толығымен бұзылса, талшық зақымдалмайды, бірақ микро – иілу салдарынан жарықтың пайда болған жерінде талшықтың деформациясы сақталады, сондықтан бұл нүктені оңай анықтауға және оған дейінгі қашықтықты анықтауға болады.

Әдебиет:

1. Пособие по усилению несущих конструкций зданий и сооружений реконструируемых промышленных предприятий (к РСН 10 – 83) Казахский Промстройпроект Госстроя КазССР. – Алматы: КазПСП, 1986. – 332 с.
2. Рекомендации по обеспечению надежности и долговечности железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений при их реконструкции и восстановлении / Харьковский Промстройпроект. – М.: Стройиздат, 1990. – 176с.
3. Конструкции железобетонные монолитные с напрягаемой арматурой без сцепления с бетоном: правила проектирования: методическое пособие / Федеральное автономное учреждение «Федеральный центр нормирования, стандартизации и оценки соответствия в строительстве». – Москва, 2017. – 109 с.

УДК 621.316.925.1

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ

Бекенов А.С., Латыпов С.И., Зыкова Н.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Во всем мире наблюдается тенденция реформирования предприятий электроэнергетического сектора экономики. Сформированные ранее монопольные структуры вынуждены искать новые модели формирования стоимости электроэнергии. В связи с этим происходят такие процессы как поглощения, слияния, изменение структуры менеджмента, изменения сферы деятельности, а также территориального базирования. Задачи электроэнергетических компаний меняются, как и их бизнес – модели. Переформируются рынки сбыта электрической и тепловой энергии, внедряются рыночные механизмы. Также необходимы технологические изменения, способствующие поддержанию отрасли в соответствии с современными потребностями.

И хотя все эти изменения отличаются в зависимости от местоположения и вида деятельности электроэнергетических компаний, вносимые инновации практически неизбежно ведут к изменению всей сферы предоставляемых услуг.

Процесс реформирования в электроэнергетической отрасли можно разделить на 3 этапа, как это показано на рисунке 1.

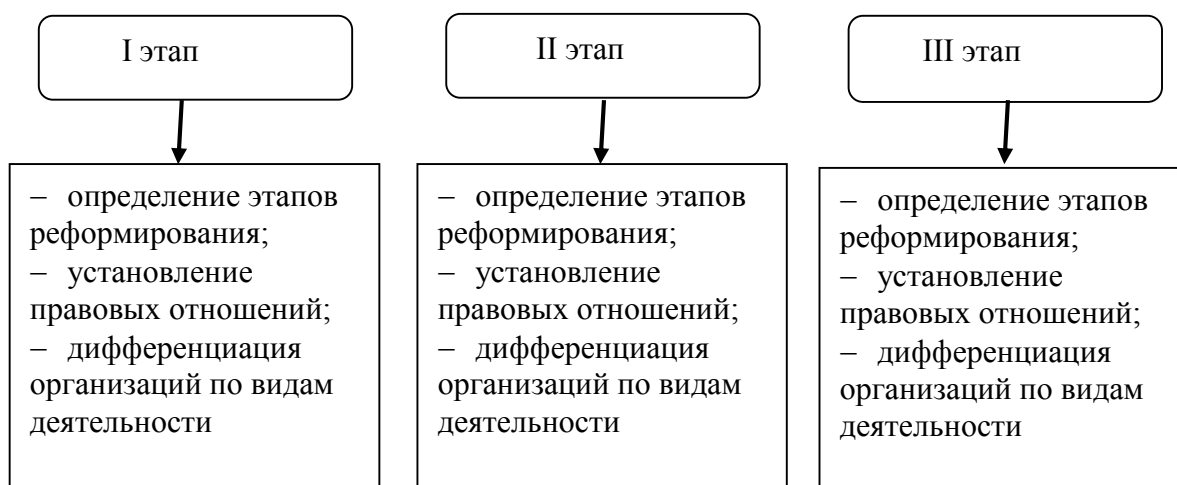


Рисунок 1. Этапы реформирования электроэнергетики

Мировые тенденции не обошли и энергетику Казахстана. Основным направлением инновационного реформирования местной электроэнергетической отрасли заключается во внедрении и развитии информационных систем.

Для успешного освоения технологий Smart Grid необходимо принятие ряда важных законодательных актов. Для нашей страны идеи Smart Grid особенно актуальны, ведь ни для кого не секрет, что вся инфраструктура энергетической отрасли сильно изношена.

Пример интеллектуальной сети, построенный с применением современных инфокоммуникационных технологий, показан на рисунке 2.



Рисунок 2. Интеллектуальные сети [1]

Инновации связаны не только с применением промышленных компьютеров и информационных сетей, но и с применением современной элементной базы, современного оборудования. Так, например, во всем мире происходит вытеснение электромеханических реле с заменой их на более совершенные и технологичные микропроцессорными устройствами релейной защиты (МУРЗ).

Не только МУРЗ, но и многочисленные программируемые логические контроллеры (ПЛК), управляющие режимами работы как отдельного оборудования, так и целыми энергосистемами, уверенно входят в нашу жизнь. Во многих случаях без данных элементов уже практически невозможно представить правильное функционирование электроэнергетического комплекса.

Доступность и функциональность микропроцессоров и промышленных контроллеров, их гораздо более высокая производительность (по сравнению с устаревающей элементной базой), снимает ряд имевшихся ранее ограничений на сложность реализуемых задач. Так, например, для реализации системы диагностирования силового трансформатора на старой элементной базе потребуется множество разнородного оборудования, в том числе лабораторного, и большое число часов рабочего времени персонала. Если же реализовать систему диагностирования с применением новейших методов и оборудования, то такая система получается гораздо более компактной, доступной по цене и простой в обслуживании. К тому же результат диагностики достигается в кратчайшие сроки. [2]

Использование технологического оборудования на основе МП во всех областях и сферах деятельности человека, при непрекращающемся их усложнении, на сегодняшний день является определяющей тенденцией развития.

В Smart Grid релейная защита должна быть совмещена с функциями информационно – измерительной системы. Реализация данной идеи не является сложной. МУРЗ производят измерения токов, напряжений и прочих параметров с последующим преобразованием данных в цифровой формат. Так же МУРЗ способны записывать различные текущие и аварийные процессы, сохранять их и передавать на центральный блок управления. То есть эти же самые сигналы можно использовать в контрольно–измерительных системах Smart Grid [3]. Сама структура связей несколько изменится. Наглядно это можно увидеть на рисунке 3, на котором показаны взаимосвязи оборудования в традиционных и «цифровизированных» подстанциях.

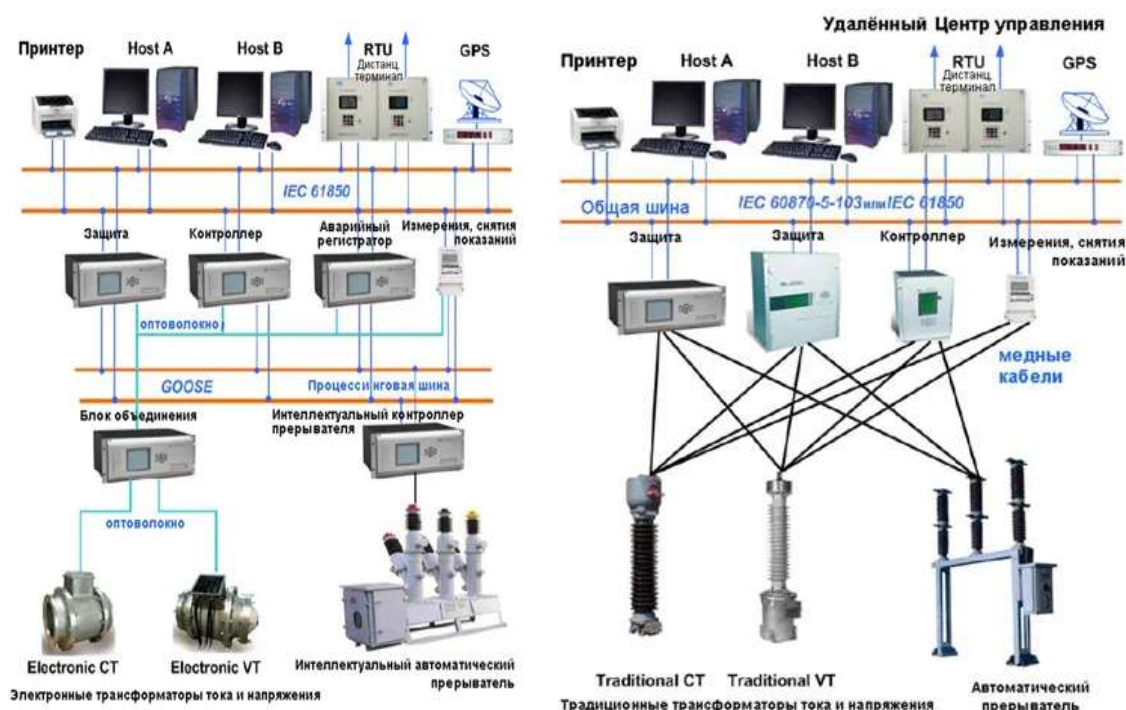


Рисунок 3. Отличие в контрольном оборудовании традиционных (левый) и цифровых (правый) подстанций

С развитием Smart Grid, МУРЗ должны стать центрами по сбору и обработке информации. При этом возможно отсутствие каких – либо присоединений, кроме подключения к сети Ethernet [4]. Поскольку все компоненты такой системы будут снабжены своим сетевым подключением, ни традиционных входных, ни выходных цепей в МУРЗ не будет.

Даже измерительные цепи тока и напряжения будут преобразованы. По прогнозам [5] их в МУРЗ не будет из – за перехода на принципиально иные трансформаторы тока и напряжения с цифровым выходом. На рисунке 4 показаны примеры исполнения измерительных трансформаторов, преобразующих измеряемую величину (напряжение и ток) в цифровой сигнал с использованием физики оптических эффектов.

Скорее всего МУРЗ будет получать от новых трансформаторов готовую информацию о токах и напряжениях, причем уже в цифровом формате и по сети.

Возможно, изменятся даже алгоритмы релейной защиты. Произойдет это в связи с изменением самих принципов построения электрических сетей. К тому же в сети появится подавляющее большинство оборудования, способного к полному или частичному самоуправлению, что, естественно, влияет на режимы работы сети.



Рисунок 4. Примеры исполнения оптических измерителей тока и напряжения

Данные шаги являются лишь первыми на пути к полной реорганизации системы автоматики и релейной защиты. На текущий момент, как в технической литературе, так и в сети Интернет, обсуждаются вопросы применения гибкой адаптивной защиты, защиты с нечеткой логикой, защиты с функцией прогнозирования на основе применения искусственного интеллекта, нейронных сетей, идентификационных измерений и так далее.

Помимо усложнения математического и программного аппарата МУРЗ, непременно расширятся функциональные возможности. Также появится возможность ликвидировать не только аварийные режимы работы как отдельного оборудования, так и энергосистемы в целом, но и прогнозировать их возникновение. Последнее позволит в значительной степени повысить надежность электроснабжения потребителей, увеличит срок эксплуатации оборудования, уменьшит эксплуатационные расходы энергокомпаний и, как следствие, снизит стоимость электроэнергии для потребителей.

Литература:

1. Перспективы развития интернета вещей. Электроэнергетика. <http://itpss.ru>.
2. Латыпов С.И. Разработка интеллектуальной системы диагностики и мониторинга силового оборудования: дис. док. PhD: 6D071800 / Северо – Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева. – Петропавловск, 2020. – 102 с.
3. Kawano F., Baber G. P., Beaumont P. G., Fakushima K., Miyoshi T., Shono T., Ookubo M., Tanaka T., Abe K., Umeda S. Intelligent protection relay system for smart grid. – Developments in Power System Protection, the 10th IET International Conference (DPSP 2010), 29 March – 1 April 2010, Manchester, UK.
4. Apostolov A. Are we ready for the 21st century? – PAC, 2010, September, p. 4.
5. Su B., Li Y. Trends of smarter protection for Smart Grid. – AESIEAP–2009, CEO Conference, 15–16 October, 2009, Taiwan.

УДК 681.53

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ИНКУБАТОРА

Гриппе Р.А., Герасимова Ю.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Инкубационный период – отрезок времени от момента закладки яиц на инкубацию до выхода из них птенцов, данный отрезок времени у разных пород птицы различен и зависит от многих факторов как внешнего, так и внутреннего характера. К

внешним факторам относятся температурный режим инкубации и влажность, а также некоторые химические особенности среды для инкубации (химический баланс, кислотность воды или загрязнённость почвы). К внутренним – химические предпосылки, иммунные процессы и генетическая наследственность.

Идеальной считается ситуация, когда курица самостоятельно высидит свои яйца. Но одна наседка может дать небольшое количество около пятнадцати птенцов. Обычно такого количества птенцов недостаточно даже для домашнего подсобного хозяйства, а непредсказуемость поведения наседки может и вовсе привести к потере всего выводка. Поэтому птицеводами широко применяются инкубаторы, с помощью которых можно получить требуемое количество потомства в запланированные сроки.

Для инкубации необходимо выбирать яйца, имеющие гладкую и чистую скорлупу без повреждений. Также яйца должны быть правильной формы и среднего размера, т.к. если яйца мелкие, то выводимость будет низкая, а из слишком крупных, чаще всего выводятся птенцы с отклонениями.

Перед закладкой яиц в инкубатор необходимо провести ряд подготовительных мер:

- Продезинфицировать внутреннюю поверхность инкубационной камеры раствором хлористой извести.

- Установить необходимую температуру инкубации яиц и влажность, проверить работу вентилятора и механизма переворачивания.

- За пару дней до закладки яиц нужно проверить надежность работы инкубатора.

Пустой инкубатор включают на несколько часов. При этом следят за стабильностью работы всех механизмов, проверяют, поддерживаются ли нужные температурные условия и влажность воздуха.

Для того, чтобы птенцы появились в течение одного дня необходимо положить яйца в помещение с температурой около 25 °С не позже, чем за 8 – 10 часов до закладки в инкубатор. Если яйца имеют разные размеры необходимо отсортировать их. Крупные яйца необходимо заложить в первую очередь, через 4 часа – средние, а ещё через 4 часа – мелкие.

Лучше всего для яиц при инкубации в домашних условиях положение, характерное для естественного насиживания, то есть на боку. При горизонтальном размещении под наседкой зародыш старается приблизиться к источнику тепла и всплывает вверх. Но если инкубатор оснащен механизмом для переворачивания, можно укладывать их как при хранении: мелкие – вертикально тупым концом вверх. А вот крупные утиные или гусиные можно укладывать только боком.

Далее будут рассмотрены этапы инкубации.

Первый этап (0 – 7 день).

Первый этап длится у кур до седьмого дня. В это время происходит активное развитие зародыша. Начинают формироваться все органы, а уже на второй день начинается работа сердца. В этот период важно, чтобы яйца прогрелись равномерно. При отсутствии механизма переворачивания яиц, это делается вручную через 12 часов после закладки, при этом яйца с центра и с краёв меняют местами для более равномерного прогрева. Рекомендуемая температура на данном этапе – 38,8°С. Также на данном этапе закрываются вентиляционные отверстия и ставятся дополнительные поддоны с водой.

Второй этап (7 – 11 день).

Во время второго этапа происходит активное формирование скелета, клюва и когтей. У зародыша начинают проявляться половые признаки. На данном этапе дополнительные поддоны с водой убираются, а вентиляционные отверстия открываются. Это ускоряет испарение лишней влаги из яиц. В результате

увеличивается скорость обмена веществ, улучшаются процессы питания и удаления отходов жизнедеятельности.

Третий этап.

Этот этап длится до первых писков внутри яйца. На данном периоде и зародыша появляется пуховой покров.

Четвертый период.

Последний период инкубации включает время от первого писка и до полного вывода птенцов. У птенцов открываются глаза, закрывается пупочное кольцо. Начинают работать легкие. Птенцы проклевывают скорлупу и постепенно начинают вылупляться.

На качество вывода влияют следующие параметры:

– Температура. Температура в инкубаторе должна составлять 37,5 – 37,8⁰С, что является оптимальной температурой для развития зародыша в инкубаторе. Повышенная и пониженная температура приводит к отклонению зародыша в развитии.

– Влажность. Влажность также имеет большое влияние на развитие зародыша. На первом этапе инкубации необходимо держать влажность на отметке 60 – 65%. После первого этапа влажность понижается до 50 – 55%, а к последнему этапу влажность повышается до 70%.

– Воздухообмен. Также важен и достаточный газообмен. Только при достаточном количестве кислорода эмбрион будет развиваться нормально. В первые дни инкубации вентиляция ограничена в связи с необходимостью быстрого прогревания. В дальнейшем требуется хороший доступ свежего воздуха, ведь зародышам уже требуется много кислорода.

– Поворот. Поворачивать нужно не реже, чем один раз в 8 часов и не меньше, чем на 90°. Это не только улучшает снабжение зародыша кислородом, но и позволяет равномерно обогреть яйцо. При этом лучше развивается кровеносная система, улучшается питание зародыша. Поворот нужно прекратить за несколько суток перед выводом.

– Оплодотворенность. Птенцы выведутся не из всех яиц, даже если они все были тщательно отобраны по внешним признакам, а только из оплодотворенных. Их можно определить только при первом просвечивании на 5 – 7 сутки после начала инкубации.

На отечественном рынке представлено большое количество различных моделей инкубаторов от бытовых моделей вместимостью в пару десятков яиц до промышленных моделей вместимостью около 2000 яиц. Далее будет рассмотрено несколько экземпляров в различных ценовых категориях.

Самый дешевый сегмент представлен инкубаторами от российской компании «Несушка». Инкубаторы данной фирмы рассчитаны на закладку от 36 до 104 яиц. Данные инкубаторы пользуются спросом в домашнем подсобном хозяйстве.

Преимуществами данных инкубаторов является:

- относительная дешевизна;
- простота конструкции и управления;
- большое количество моделей.

Недостатки:

- хрупкость инкубационной камеры;
- ограниченность функционала;
- качество сборки.

Ценовой диапазон варьируется от 30 0000 до 45 000 тенге.

Так же в качестве инкубатора, предназначенного для малых фермерских хозяйств можно рассмотреть инкубатор Птицевод 2112 GX. Вместимость данного инкубатора 256 куриных яиц. Он обладает широким функционалом и удобным интерфейсом.

Недостатком инкубатора Птицевод 2112GX, по отзывам покупателей, является невысокий срок безотказной работы, что свидетельствует о низком качестве изготовления данной модели. Цена инкубатора составляет 70 000 тенге.

Другая модель этой же марки – инкубатор Птицевод 2112В. Данный инкубатор подходит для крупных птицеферм, так как вместимость данной модели составляет 2111 куриных яиц. Инкубатор оснащён:

- датчиками температуры и влажности;
- аварийным оповещением;
- дисплеем;
- переключателем мощности;
- подсветкой;
- функцией охлаждения яиц;
- системой вентиляции;
- энергосберегающим режимом.

Из недостатков можно выделить отсутствие резервного питания, что может привести к гибели всего выводка при длительном отсутствии электроэнергии.

Цена инкубатора Птицевод 2112В составляет 380 000 тенге.

В данной статье предлагается многофункциональный контроллер для инкубатора со следующим набором функций:

- наличие различных режимов инкубации для птиц из разных семейств (утки, куры, гуси);
- автоматическое регулирование температуры и влажности, в зависимости от показателей на датчиках внутри инкубатора;
- вывод установленных и текущих параметров влажности, температуры и мощности на дисплей;
- звуковая индикация при повышении или понижении температуры;
- автоматическое переворачивание яиц в лотках через определенный промежуток времени;
- автоматическая вентиляция инкубационной камеры через настраиваемые промежутки времени.

На рисунке 1 представлена структурная схема многофункционального контроллера для инкубатора.

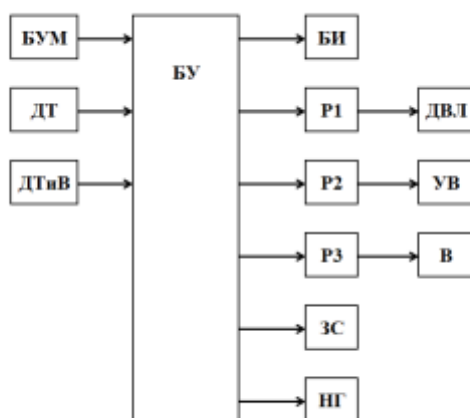


Рисунок 1. Структурная схема многофункционального контроллера для инкубатора

На рисунке приняты следующие обозначения:

БУМ – блок управления меню;

ДТ – датчик температуры;

ДТиВ – датчик температуры и влажности;

БУ – блок управления;

БИ – блок индикации;

Р1 – Р3 – реле;

ДВ Л – двигатель для управления положением лотка;

УВ – увлажнитель;

ВН – вентилятор;

НГ – нагреватель;

ЗС – звуковая сигнализация.

С помощью БУМ выставляются необходимые параметры инкубации. Внутри инкубационной камеры установлен датчик температуры и влажности ДТиВ, и отдельный датчик температуры ДТ устанавливается вне камеры. Датчики передают показания на БУ. С помощью трех реле Р1 – Р3 блок управления осуществляет включение или выключение вентилятора ВН, увлажнителя УВ и двигателя для управления положением лотка. Также к выходу БУ подключен нагреватель НГ. Мощность нагревателя НГ регулируется в ШИМ – режиме. При отклонении температуры от заданного значения БУ подаёт на зуммер управляющий сигнал, в результате чего происходит звуковая индикация.

Алгоритм инкубации для разработанного устройства. После закладки яиц в инкубационную камеру, с помощью БУМ и БИ включается инкубатор и на нём устанавливается нужный режим инкубации, подходящий для данного вида яиц. Процесс инкубации делится на 4 этапа, в каждом из которых отличаются номинальные значения температуры и влажности, а также количество поворотов лотков и частота проветривания. В таблице 1 представлены значения номинальных параметров в зависимости от этапа инкубации.

Таблица 1. Номинальные значения параметров в зависимости от этапа инкубации

| Параметры Этапы | Температура, °С | Влажность, % | Количество поворотов лотка в день | Количество проветриваний в день |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| Первый этап (0 – 7 день) | 38,8 | 60 | 2 | 0 |
| Второй этап (7 – 11) | 37,8 | 50 | 3 | 6 |
| Третий этап (11 – 17) | 37,8 | 55 | 3 | 6 |
| Четвертый этап (17 – 21) | 37,5 | 70 | 0 | 6 |

После включения на БУ приходит сигнал с ДТиВ. Если в инкубационной камере недостаточная влажность, то БУ через Р2 включает УВ. Если температура ниже установленной, то БУ регулирует НГ в ШИМ – режиме.

В качестве элементной базы планируется использовать следующие электронные компоненты. Блок управления – платформа ArduinoUno на микроконтроллере

ATmega328. Датчик температуры, устанавливаемый вне камеры – DS18B20. Датчик температуры и влажности – датчик HTU21. Блок индикации – ЖК – дисплей LCD2004. Звуковая сигнализация – АВТ – 407 – РС.

Данная элементная база имеет относительно невысокую стоимость и находится в широком доступе, что делает ее применение достаточно обоснованным. Применение платформы ArduinoUno позволит упростить процесс программирования, так как в этом случае для записи программного кода в память микроконтроллера не требуется специального программатора. Запись осуществляется через персональный компьютер.

К достоинствам представленной в статье разработки также можно отнести многофункциональность, за счет чего обеспечивается автоматизация всего процесса инкубации.

Предварительный расчет себестоимости предложенного многофункционального контроллера для инкубатора показал, что цена разработки приблизительно составляет 15000 тг. Полученная стоимость даже с учетом того, что при расчете была проведена оценка только блока управления, будет намного ниже рассмотренных моделей инкубаторов. Поэтому предложенную в статье разработку можно считать не только актуальной, но и имеющую практическую значимость.

Литература:

1. Инкубация // Казахстан. Национальная энциклопедия. – Алматы: Қазақэнциклопедиясы, 2005. – Т. II. – ISBN 9965–9746–3–2.
2. Нарушин В.Г., Романов М.Н. (2000–04–04). "Некоторые экологические особенности инкубации куриных яиц" // Международная научно – практическая конференция «Прогрессивные технологии ветеринарной медицины в промышленном птицеводстве в XXI веке» (Киев, 4–6 апреля 2000). Мат.: 74–75, Киев, Украина: Национальный аграрный университет.

УДК 681.5

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТЕРМОСТАТ

Герасимова Ю.В., Дарий Е.М., Зыкова Н.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Температура – одна из наиболее распространенных параметров, подлежащих измерению и стабилизации в производственных процессах. Кроме этого стабилизация температуры, необходима также и в системах электро– и теплоснабжения, кондиционирования и вентиляции, для обеспечения постоянной температуры в жилых и производственных помещениях. Устройства измерения и стабилизации температуры могут также применяться для обеспечения экономного расходования тепловой и электрической энергии, для автоматизации контроля за температурой.

Поддержание во времени и в определенных объемах требуемой температуры приводит к созданию многочисленных вариантов конструкций систем обеспечения необходимых температурных режимов. Такими устройствами являются системы задания и стабилизации температуры, или термостаты. Выбор оптимального для данных условий метода обусловлен требуемой точностью и продолжительностью измерений, необходимостью регистрации и автоматического регулирования температуры [1].

Системы стабилизации (стабилизаторы) – бывают двух основных видов: без обратной связи и с обратной связью. Стабилизатор с обратной связью позволяют

реализовать регулирование температуры по отклонению регулируемой величины от заданного значения, чем достигается более высокое качество управления.

Такие стабилизаторы имеют замкнутую цепь воздействий и осуществляют сравнение действительного мгновенного значения регулируемой величины $x(t)$ с заданным x_0 . Сигнал рассогласования $\varepsilon(t) = x_0 - x(t)$ преобразуется (при необходимости), усиливается и служит основой для управляющего воздействия, которое направлено (через регулирующий орган) в сторону уменьшения $\varepsilon(t)$; последнее через обратную связь вновь поступает в элемент сравнения, где снова вырабатывается сигнал рассогласования, и т.д. до тех пор, пока не будет достигнут порог нечувствительности какого-либо элемента в цепи последовательного прохождения сигнала через стабилизатор.

На рисунке 1 показана общая структура таких стабилизаторов. Основными элементами ее являются: АР – автоматический регулятор, УМ – усилитель мощности, ИМ – исполнительный механизм, РО – регулируемый орган, СОУ – собственно объект управления, Д – датчик, ЗД – задатчик [2].

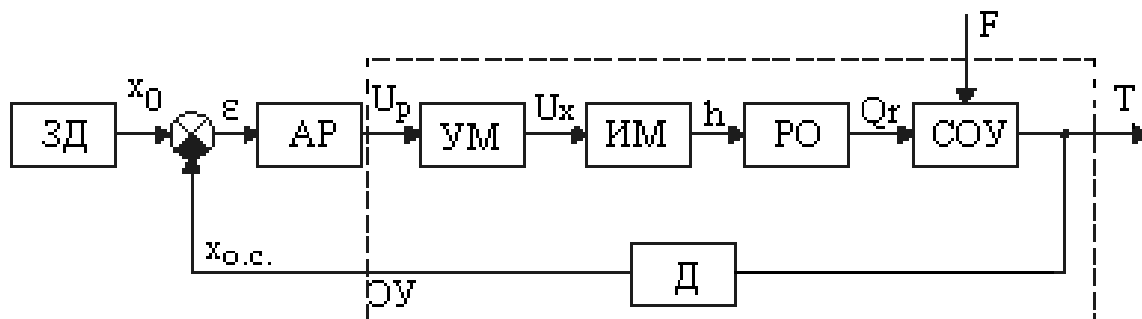


Рисунок 1. Структурная схема стабилизатора с замкнутым контуром

Переменными параметрами элементов являются: x_0 – задающий сигнал, ε – ошибка регулирования, U_p – выходной сигнал регулятора, U_x – управляющее напряжение, h – перемещение регулирующего органа, Q_r – расход вещества или энергии, F – возмущающее воздействие, T – регулируемый параметр, $x_{o.c.}$ – сигнал обратной связи (выходное напряжение или ток преобразователя).

Для расчетных целей исходную схему упрощают до схемы, показанной на рисунке 2, где АР – регулятор, ОУ – объект управления [2].

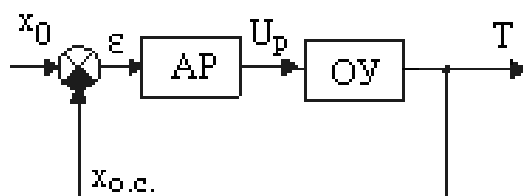


Рисунок 2. Упрощенный вариант схемы системы стабилизации

На рисунке 3 представлена структурная схема термостата, обеспечивающего стабилизацию температуры по отклонению [3].

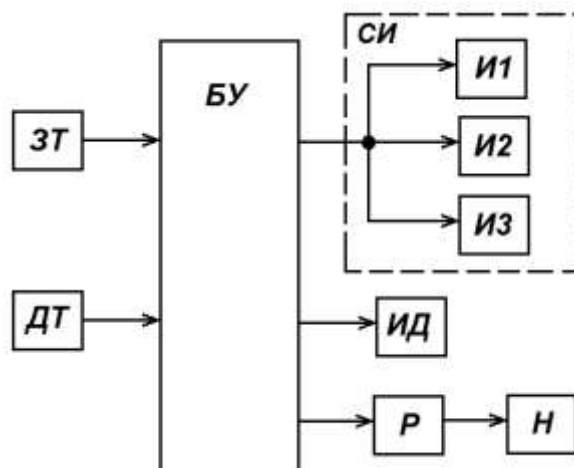


Рисунок 3. Структурная схема термостата

На схеме (рис. 3) введены следующие обозначения: ЗТ – задатчик температуры; ДТ – датчик температуры; БУ – блок управления; СИ – светодиодная индикация; И1, И2, И3 – группы светодиодов зеленого, желтого, красного цвета свечения; ИД – индикаторный дисплей; Р – реле; Н – нагрузка)

Температура стабилизации задается с помощью блока задатчика температуры ЗТ. Датчик ДТ измеряет температуру среды, в которую помещен и передает информацию на блок управления БУ. В качестве датчиков температуры применяются термопары, термосопротивления (термисторы) и термометры сопротивления.

БУ, в свою очередь, в зависимости от поступившей информации с датчика, формирует управляющие сигналы, которые поступают на входы следующих блоков: СИ, ИД, Р.

Блок светодиодной индикации СИ работает в зависимости от измеренной температуры. Так, когда температура нагрева ниже заданной величины больше, чем на 5°C , то светодиоды не горят. При разнице температуры в меньшую сторону в пределах 4°C и при равенстве температур светятся зеленые светодиоды группы И1. Если температура превышает заданное значение в пределах от 1°C до 3°C , то светятся желтые светодиоды группы И2. Когда температура начинает превышать заданный порог на 3°C и более градусов, то загораются красные светодиоды группы И3.

Информация о величинах задаваемой и фактической температурах отображается на индикаторном дисплее ИД.

Если температура ниже заданной, то управляющий сигнал поступает также на вход реле Р, в результате чего подключается нагрузка Н. В качестве нагрузки может использоваться какой – либо нагревательный элемент.

Когда температура достигнет заданного уровня, БУ перестает подавать управляющий сигнал на Р, отключая, таким образом, нагревательный элемент от источника питания.

Представленное устройство стабилизации температуры является универсальным, и в зависимости от типа используемого датчика может быть использовано для регулирования температуры в различных средах. Метод регулирования по отклонению температуры, реализованный в термостате является наиболее точным, а использование двух устройств индикации (светодиодной шкалы и жидкокристаллического индикатора) удобным. Применение светодиодов позволяет отслеживать состояние термостата на дальнем расстоянии, что может быть удобным при использовании устройства на больших площадях.

Литература:

1. Крамарухин Ю.Е. Приборы для измерения температуры. – М.: Машиностроение, 1990. – 208 с.
2. Рульников А.А., Горюнов И.И., Евстафьев К.Ю. Автоматическое регулирование. – М.: ИНФРА – М, 2013. – 224 с.
3. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.

УДК 004

ОБЗОР НЕКОТОРЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ SMART CITY ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СОЗДАНИЮ УСТОЙЧИВОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ПЕТРОПАВЛОВСКА

Деймундт А.С.
(СКУ им. М. Козыбаева)

На текущий момент концепция Smart city представляет интерес для множества исследователей, органов местной исполнительной власти, IT компаний. Существует несколько основных направлений, одним из которых является развитие концепции умных предприятий как существенных компонент умного города. Смысл умного города – поиск финансовых, экономических, экологических, социальных и других выгод. В данной статье приведен анализ основных направлений интересов исследователей по ключевому слову Smart city в категории Computer science по данным издательского дома Taylor and Francis. Обзор проводился на данных издательского дома Taylor and Francis. По состоянию на 15 октября 2021 года за 2019, 2020, 2021 год по запросу Smart city в категории Computer science было опубликовано 576 статей. Распределение по разделам, входящим в категорию Computer science представлено в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1. Распределение статей по разделам, по запросу Smart city, входящим в категорию Computer science

Обзор источников. В статье «Managing digital transformation of smart cities through enterprise architecture – a review and research agenda» [1], являющейся обзорной рассматривается роль цифровой трансформации и ведется апологетика такого подхода при использовании аргумента популярности данного решения. Основной акцент в данной работе сделан на понятии Enterprise Architecture – совокупность подходов и инженерных решений, подход, при которых возможно управление цифровой трансформацией городских систем, структур, подсистем и пр. с позиции взаимоотношений этих систем с внешней средой и между собой. Также данный подход ставит своей целью оптимизацию проектирования городов и управления их развитием. В последние годы данная концепция приобрела характер облегчения согласования работы между существующими информационными системами, обслуживающими городскую среду. Цифровая трансформация вынуждает города, их администрации и предприятия адаптироваться к условиям цифровизации практически всех сфер жизни и экономики [2]. Согласно данной статье [2] Enterprise Architecture ставит своей целью также и объединение мощи информационных технологий, и бизнес – интересов участников посредством согласования интересов, поведения, использования родственных данных и пр. Интересным источником является [3], где сделан весомый акцент на корпоративной архитектуре и представлена структура цифровой трансформации. В основе обзора [3], охватывающего 238 исследований была разработана структура цифровой трансформации, состоящая из 8 элементов. В статье [4] провели обзор цифровой трансформации как процесса выделили три последовательных этапа: оцифровку, цифровизацию и цифровую трансформацию. В исследовании Гэмпфера [5] сделан акцент на изучении прошлого, настоящего и будущего развития архитектуры предприятия. Также был проведен исторический обзор разработки Enterprise Architecture с использованием методов контролируемого обучения, интеллектуального анализа текста, поиска информации и пр. Из данных источников [1 – 5] следует: процесс цифровой трансформации невозможен без привлечения крупных организаций, имеющих в своем распоряжении развитые информационные системы, оперирующие большими массивами данных.

В статье [6] делается акцент на индийский опыт развертывания умных городов. Основными проблемами выдвинут аспект сохранения персональных данных и предотвращение их утечки из внутренних корпоративных сетей в сети общедоступные, либо в сети со сложной многосистемной архитектурой. Составлен список требований к пользователям относительно безопасного и этичного использования данных, которыми оперируют системы умных городов Индии. Под EIS подразумевается корпоративная сеть, помогающая оптимизировать бизнес – процессы на предприятии. В данном контексте предприятиями выбраны объекты государственного и местного управления – транспортное управление, управление здравоохранением, управление социальной политики и пр. В качестве основного вызова в статье упоминается удешевление технологий сбора и обработки данных, формирование массивов больших данных, что влечет за собой риск их неправомерного и неэтичного использования. В качестве же основного решения предлагается создание специальной контролирующей структуры, этичным и правомерным образом собирающей, обрабатывающей и использующей данные, для получения выгод для граждан. Основной целью исследования ставится определение факторов риска устройств интернета вещей, способных привести к утечке информации. Таким образом, индийский опыт разворачивания сетей smart city репрезентативен для реалий, как Казахстана, так и конкретно СКО и Петропавловска. Важно отметить, что риски, особенности местного делопроизводства, а также сложившаяся практика работы местных исполнительных органов, изложенные в данной статье также актуальны и для Казахстана.

В статье *Symbiotic relationship between smart enterprises in an entrepreneurial ecosystem*, *Enterprise Information Systems* [7] основной акцент сделан на симбиотических выгодах от взаимодействия двух и более корпоративных сетей. С одной стороны, эта статья предоставляет теоретические выкладки при построении оптимального предпринимательского взаимодействия, с другой способствует определению рациональной специализации умных сетей предприятий с получением соответствующих экономических выгод. Проведена разумная биологическая аналогия. В качестве аргумента приведена теория симбиоза. Обозначена необходимость адаптации к условиям современных производств и сервисов, уже располагающими развитыми корпоративными сетями, а также сетями клиентоориентированных сервисов. Приведены также и факторы внешней среды, которые стимулируют возникновение симбиотических связей между предприятиями. Основной ценностью данной статьи является то, что предложена модель симбиотических отношений, что позволяет не ограничиваться стандартными моделями анализа устойчивости умных городов и позволяет рассмотреть проблематику умных городов с применением аппарата теории симбиоза и экологии.

Выводы. С позиции данных статей можно сформулировать следующий вывод: в качестве основных поставщиков ресурсов для построения сетей умных городов выступают предприятия, хотя в данном контексте правильнее сказать организации. Индийский опыт показывает, что основным поставщиком данных является государственный сектор, в особенности органы исполнительной власти. Для Казахстана это также справедливо.

Безусловно, стоит отметить фактор эмерджентности, возникающий при построении единой сети на базе уже имеющихся сетей, наполненных своими данными. Тем не менее, в третьей статье акцент сделан на бионическом аспекте процесса построения таких сетей и апологетике взаимодействия с целью оптимизации бизнес-процессов и получения выгод.

Литература:

1. Bokolo Anthony Jnr (2021) Managing digital transformation of smart cities through enterprise architecture – a review and research agenda, *Enterprise Information Systems*, 15:3, 299 – 331, DOI:10.1080/17517575.2020.1812006.
2. Hämäläinen M. 2020. “A Framework for A Smart City Design: Digital Transformation in the Helsinki Smart City.” In *Entrepreneurship and the Community. Contributions to Management Science*, edited by V. Ratten, 63 – 86. Cham: Springer.
3. Vial G. 2019. “Understanding Digital Transformation: A Review and A Research Agenda.” *The Journal of Strategic Information Systems* 28 (2): 118 – 144. doi: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
4. Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Dong J.Q., Fabian N. and Haenlein M. 2019. “Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda.” *Journal of Business Research*. doi:10.1016/j.jbusres.2019.09.022.
5. Gampfer F., Jürgens A., Müller M. and Buchkremer R. 2018. “Past, Current and Future Trends in Enterprise architecture – A View beyond the Horizon.” *Computers in Industry* 100: 70 – 84. doi:10.1016/j.compind.2018.03.006.
6. Sheshadri Chatterjee, Arpan Kumar Kar & Syed Ziaul Mustafa (2021) Securing IoT devices in smart cities of India: from ethical and enterprise information system management perspective, *Enterprise Information Systems*, 15:4, 585–615, DOI: 10.1080/17517575.2019.1654617.
7. YingYing Ding (2020) *Symbiotic relationship between smart enterprises in an entrepreneurial ecosystem*, *Enterprise Information Systems*, DOI: 10.1080/17517575.2020.1844304.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ КАК ОДИН ИЗ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Жуманова Ж.Е., Зыкова Н.В., Дарий Е.М.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В настоящее время традиционная энергетика, которая строится на использовании ископаемых источников энергии – уголь, нефть и газ, теряет свои лидирующие позиции. Так в 70 – х годах прошлого столетия глобальный энергетический кризис заставил мировое сообщество задуматься об изменениях в сфере энергетики. Вследствие чего проблемы энергетической отрасли обсуждаются уже более пятидесяти лет.

Наиболее острыми проблемами в энергетике на текущий момент являются:

1. Необходимость увеличения производимой энергетической мощности пропорционально растущему потреблению.
2. Стремительно растущие экологические проблемы, как следствие, увеличения количества электроэнергетических объектов.
3. Рост тарифа за энергию (тепловую или электрическую) при транспортировке её в отдаленные регионы.
4. Снижение запасов и прогнозируемое исчерпание ископаемых углеводородных видов топлива, увеличение стоимости их добычи.

Как известно, ископаемые источники не восстанавливаются, и с увеличением потребностей населения Земли углеродосодержащее топливо иссякает. Так по расчетным данным транснациональной компании British Petroleum за 2020 год мировые запасы нефти оцениваются в 1,734 трлн. баррелей или 244,6 млрд. т.



Рисунок 1. Запасы нефти по странам за 2020 год

Из приведенной диаграммы можно сделать вывод, что лидирующие позиции по запасам нефти занимают Венесуэла и Саудовская Аравия. Казахстан же располагается на 12 – ом месте данного рейтинга, имея в своих недрах около 30 млрд. баррелей.

Судя по статистическим исследованиям нефть, газ и уголь стремительно теряют свои главенствующие позиции. British Petroleum в одном из своих сценариев развития энергетики, прогнозирует, что к 2050 году мировой спрос на ископаемые энергоносители упадет на 85%.

В соответствии с мировым объёмом уровня потребления 1,734 трлн. баррелей нефти и 196,8 трлн. м³ газа в год, были произведены расчеты, согласно которым запасов нефти миру хватит на 53 т года, газа – примерно на 60 лет.

В связи с этим проблема ограниченности запасов традиционных ресурсов энергетики приобретает новый смысл, особенно в контексте сложившейся экологической ситуации и мировой пандемии. Карантинный режим указал на уязвимость топливной энергетики. Лидеры многих стран переосмыслили энергетическую политику, и готовы отказаться от традиционной энергетики, и перейти к широкому использованию возобновляемых источников энергии. Это станет стимулом для развития экономики этих стран, а также будет способствовать развитию экологичных и энергоэффективных технологии добычи энергии.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это альтернатива традиционной энергетике, благодаря которой возможно решение основных глобальных проблем нашей планеты: энергетической, экологической, продовольственной. Таким образом, широкое внедрение ВИЭ актуально для стран всего мира.

Для индустриально развитых держав использование возобновляемой энергетики обеспечивает энергетическую безопасность. К примеру, Япония не богата углеродосодержащими ископаемыми, поэтому использование ВИЭ значительно упростит и удешевит для нее производство энергии. Богатые традиционными энергоресурсами страны с помощью технологий возобновляемой энергетики могут значительно улучшить свою экологическую ситуацию и получить дополнительные рынки сбыта. Для развивающихся стран ВИЭ является одним из быстрых путей для улучшения социально – бытовых условий жизни населения, а также дает возможность развивать промышленность по экологически приемлемому сценарию.

Таким образом, для всей планеты использование ВИЭ – это экономия ископаемых топливных ресурсов, а также возможность значительно уменьшить выбросы парниковых газов, тем самым стабилизировать экологическую ситуацию.

Основными видами возобновляемой энергетики являются:

1. солнечные станции электрической и тепловой энергии;
2. ветрогенераторы;
3. электростанции, использующие энергию морских волн, течений, приливов и океана;
4. электростанции, использующие геотермальную энергию;
5. энергия биомассы.

Гелиоэнергетика (солнечная энергетика) является перспективным направлением ВИЭ. Она основана на применении фотоэлектрических преобразователей и солнечных коллекторов.

На сегодняшний день самой крупной гелиоэнергетической станцией в мире является солнечная ферма, расположенная в Китае в пустыне Тенгер. Площадь данной фермы составляет 43 км². Согласно проектной документации, максимально возможную мощность, которую может дать электростанция составляет 60 000 МВт. На текущий момент реализуется всего 1 547 МВт, при этом по расчетам, Тенгер может обеспечивать электроэнергией 11 138 400 человек ежемесячно. Также в ближайшем будущем в Объединенных Арабских Эмиратах завершается строительство солнечного парка Мохаммеда бен Рашид Аль Мактум площадью 77 км². Используемые при строительстве данного объекта передовые технологии позволят к 2030 году генерировать мощность в 5000 МВт.

Ветроэнергетика работает с помощью потока воздушных масс, преобразуя кинетическую энергию в другие виды энергии (электрическую или тепловую). Благоприятным местом для установки ветрогенераторов является зона побережья, либо

в открытом море. На расстоянии в 10 и более километров от берега сооружают на сваях целые ветряные электростанции. Ветроустановки мощностью 1 МВт за 20 лет эксплуатации позволят сэкономить примерно 29 тысяч тонн угля или 92 тысячи баррелей нефти.

Ветряная электростанция «Ганьсу» является самой крупной по выпускаемой мощности в мире. Её установленная мощность составляет 8 ГВт, что сравнимо с крупнейшими атомными электростанциями и гидроэлектростанциями. В планах китайского правительства довести объем выработки энергии до 20 ГВт.

Гидроэнергетика работает на потенциальной энергии водных потоков. Гидроэлектростанции обычно строят на реках, сооружая плотины и водохранилища. Также возможно использование кинетической энергии водного потока на так называемых свободно поточных (бесплотинных) ГЭС. Гидроэлектростанции на сегодняшний день составляют около 63% от возобновляемой и 16,6% от всей вырабатываемой энергии в мире. Лидером по объёму производимой ГЭС энергии является Китай, на реке Янцзы расположена ГЭС именуемая «Три ущелья», её установленная мощность составляет 22 500 МВт.

Анализируя мировое использование возобновляемых источников энергии, нельзя не упомянуть Казахстан, так как в нашей Республике имеется большой потенциал для развития возобновляемой энергетики.

Казахстан имеет хорошее географическое расположение, поскольку находится в самом сердце Евразии, поэтому есть все предпосылки для того, чтобы перестроить свой экономический вектор развития в сторону возобновляемой энергетики.

У Казахстана есть потенциал для развития таких ресурсов, как: солнечная, ветровая, гидроэнергетика, биоэнергетика, теплота грунта, грунтовых и термальных вод. Прогнозируемый резерв использования этих ресурсов оцениваются в 12 миллиардов долларов в год.

В связи с этим, правительство Казахстана ориентировано на развитие возобновляемой энергетики. Так Президент Казахстана Касым – Жомарт Токаев выступил с видеобращением на глобальном пленарном заседании XIV Евразийского форума KazEnergy, где он указал четкую позицию приверженности республики глобальным усилиям в борьбе с изменением климата и целям Парижского соглашения. Также президент отметил, что мир вступил в новую фазу развития, где необходим масштабный переход от ископаемых источников к возобновляемым источникам энергии.

Касым – Жомарт Токаев сказал: "Я дал поручение правительству увеличить долю возобновляемых и альтернативных источников энергии в электрогенерации до 15% к 2030 году. На сегодняшний день в эксплуатацию введено около 2000 МВт возобновляемых источников энергии, как видно, Казахстан находится на пути к поставленной цели".

Кроме того, правительство Республики законодательно поддерживает развитие возобновляемой энергетики. Так в 2009 году был принят Закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», в котором определены перспективы развития «зеленой» энергии, с целью более широкого внедрения ВИЭ в энергетическую страну.

Одним из свидетельств заинтересованности нашего государства является организация и проведение международной выставки ЭКСПО – 2017, в Астане. Главная тема данного мероприятия – «Энергия будущего», поэтому страны – участники демонстрировали перспективы использования ВИЭ, подчеркнув их преимущества: экологичность; экономичность использования; безопасность и неисчерпаемость.

На сегодняшний день в стране имеется 108 объектов возобновляемой энергетики.



Рисунок 2. Объекты ВИЭ в Республике Казахстан

На рисунке 2 видно, что солнечные станции сосредоточены в южном и центральном Казахстане, так как климат данных регионов более солнечный. Максимально зафиксированная температура составляет +49 °С, в городе Туркестан Туркестанской области.

В городе Капшагай солнечная электростанция мощностью 2 МВт стала первой, где на территории СНГ была запущена энергоаккумулирующая система (ЭАС). Данная система основана на батарее EnergyPod, выпускаемой компанией Primus Power (проектная компания российско – казахстанского фонда нанотехнологий (РКФН)). При тестировании данной системы в 2016 году, было выявлено, что номинальная эффективность ЭАС составляет 70%.

Также в Казахстане имеется потенциал для развития гидроэнергетики, которая по расчетным данным способна вырабатывать около 170 млрд. кВт·ч энергии в год. Эффективные гидроресурсы в основном сосредоточены в восточном Казахстане, а также на юге. Крупнейшими ГЭС являются Бухтарминская, Шульбинская, Усть – Каменогорская (на реке Иртыш) и Капчагайская (на реке Или), они обеспечивают 10% потребностей страны. Общая мощность ГЭС на сегодняшний день составляет 2 785 МВт.

Как видно из рисунка 2, развитие ветровой энергетики возможно на всей территории нашего государства – это видно из рисунка выше. С технической точки зрения развитие ветропарка в Казахстане весьма целесообразно, так как есть обширные степные территории, где среднемесячный показатель ветра составляет от 5 до 9 м/с.

В конце 2011 года в эксплуатацию введена Кордайская ВЭС мощностью 1500 кВт, после были введены 9 ветрогенераторов, и мощность была увеличена до 9 МВт. Сейчас же здесь подходит к завершению строительство второй ВЭС мощностью более 21 МВт.

Общая мощность ветроэнергетики по данным анализа на 2020 год составляет 486 МВт.

Северо – Казахстанская область также направлена на развитие возобновляемых источников энергии. Ярким примером в данном регионе является КТ «Зенченко и К» –

это одна из первых организаций, которая решилась на внедрение зеленой энергетики в Казахстане. Данное агроформирование заинтересовано в использовании экологически чистых технологий.

С 2012 года в Новоникольском в общей сложности установили 7 ветрогенераторов, два мощностью по 750 кВт, остальные – по 1 МВт. Суммарная максимальная мощность составляет около 7,5 МВт. По словам руководителя, агроформирования, ветроэнергетика является выгодным ресурсом для производства. Ветропарк подключён к общей электрической сети, излишки вырабатываемой ветроустановками энергии государство покупает у агроформирования по **28 тенге** за 1 кВт, тогда как самому собственнику у для собственных нужд электроэнергия обходится в 14 тенге за 1 кВт.

Также в области постепенно внедряется и солнечная энергетика. В Петропавловске используются солнечные батареи для подсветки пешеходных переходов и выработки дополнительной электроэнергии для снабжения частных домов.

Подводя итог, следует отметить, что возобновляемая энергетика является приоритетным вектором энергетической отрасли. Активные исследования, проводимые в данном направлении в последние годы, подтверждают, что использование ВИЭ позволит дополнительно стимулировать экономическое развитие государств, улучшить экологическую обстановку в мире, будет способствовать внедрению энергоэффективных технологий, а также повышать конкурентоспособность энергетического рынка, что положительным образом положительно скажется на уровне жизнеобеспечения населения планеты.

Литература:

1. Родионов В.Г., Энергетика проблемы настоящего и возможности будущего, г. Москва, 2010г.
2. Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года № 165-IV.
3. <https://informburo.kz/novosti/tokaev-o-nacproektah-energopotrebleniya-eti-razrabotki-stanut-novoj-normoj-dlya-povsednevnoj-zhizni-milliardov-lyudej>
4. <https://dprom.online/oilngas/mirovye-zapasy-nefti-i-gaza-konets-uzhe-blizok/>
5. <https://kursiv.kz/news/ekonomika/2018-10/sedmoy-vetrogenerator-planiruet-ustanovit-v-sele-novonikolske-fermer-iz-sko>

УДК 747.017.2

НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ СВЕТОВОГО ДИЗАЙНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕНЕЙ

Зарипова Д.Т., Попова Ю.А.

(СКУ им. М. Козыбаева)

Освещение оказывает влияние на зрительно – эмоциональную оценку среды, восприятие ее масштабов, деталей, колористического решения, способно визуально изменить объемы пространства. Также свет влияет на безопасность нахождения в пространстве, подразумевая не только уделение внимания травмобезопасности, но и влиянию конкретного освещения на зрительный аппарат человека, его работоспособность, утомляемость и психологический комфорт. Иными словами – свет играет одну из важных ролей в формировании восприятия окружающего мира и в проектировании комфортной среды.

Необходимый с практической точки зрения свет – дневной или искусственный – к тому же создает атмосферу, подчеркивает, «лепит» и раскрывает пространство [1]. Свет

– это инструмент психологического воздействия на человека. Грамотно организованное освещение подчеркивает удачную геометрию и «выправляет» неудачную, корректирует объем, акцентирует внимание, проявляет фактуру материала, задает ритм, участвует в зонировании. А также помогает выстраивать световые сценарии для разного времени суток, разных занятий и целей. Световой сценарий помещения представляет собой комбинации различных типов освещения для определенной ситуации, создавая своеобразную световую «картину». В рамках одного пространства могут быть реализованы различные световые сценарии в зависимости от функциональных или дизайнерских идей и задач и потребностей заказчика или целевой аудитории [2].

Свет является одним из выигрышных инструментов для моделирования пространства и придания необходимых эффектов и настроения. Развитие в области светотехники и дизайна освещения является неотъемлемой частью развития средового дизайна. Проектирование любого рода пространств, безусловно, требует профессионального подхода с глубоким анализом и изучением существующей ситуации на конкретном участке.

Но зачастую дизайнер забывает, что от наличия света напрямую зависит и наличие тени. Дизайн освещения, как это может показаться на первый взгляд, рассматривает не только проектирование элементов освещения и их грамотную расстановку. Главной задачей дизайнера освещения, помимо расположения в пространстве различного рода источников света, является проектирование и учёт всех возможных световых сценариев, при которых нужно учесть не только силу, направленность, характер и цвет освещения, но и характеристики теней и рефлексов, отбрасываемых на окружающие объекты и предметы конкретного проектируемого пространства.

Тень – это та область пространства, в которую не попадает свет от источника. Свет и тень различны с точки зрения физических характеристик и их явлений, но напрямую зависимы друг от друга. Тень не существует без света. Дизайнер среды должен понимать: понятие «проектирование света» равно понятию «проектирование тени» [3].

К параметрам и особенностям, которые характеризуют тень, нужно отнести ее плотность и направления, зависимые от яркости световых источников и их расположения, возможности наложения этих теней с учетом окружающей среды и рисунок, создаваемый ими в пространстве. Стоит отметить, что для этого можно использовать как искусственное, так и естественное освещение (солнце, луна), и другие предметы и объекты с необычными оптическими свойствами (линзы, зеркала, цветные стёкла и пр.).

Рисунку тени стоит уделить отдельное внимание. При грамотном проектировании не только яркость и направленность света может играть роль в моделировании пространства, но и характер тени. Важно учитывать наличие в пространстве поверхностей и объектов с различными уровнями прозрачности и светоотражения. Элементарным примером этого могут служить цветные витражи на окнах готических соборов. Свет, проходя через цветные стёкла, отбрасывает разнообразные цветные тени на интерьер церкви, а в особенно солнечную погоду можно даже наблюдать цветные рефлекссы, «падающие» на каменную кладку площади перед величественным готическим сооружением.

Стоит отметить, что в последнее время всё чаще стали учитываться необычные и нестандартные возможности дизайна освещения и всё чаще дизайнер использует именно тень в качестве главного объекта в своем проекте. Примеры можно привести как из графического дизайна, так и из средового.

Значительное число архитекторов в настоящее время используют тени, чтобы усилить выразительность своих зданий с помощью движущегося рисунка теней. Одним из примеров этого является проект жилого дома в Тель – Авиве (Израиль), выполненный архитекторами Pitsou Kedem. Внешняя отделка дома, а именно – перфорированный стальной слой издали видится плоским, но, по сути, имеет объем и может восприниматься почти как отдельное произведение искусства, а не только с точки зрения его функциональной роли в структуре здания. Эта же отделка создает самый важный элемент здания, который не имеет физического аспекта и не занимает ни объема, ни пространства, – слой тени. Тени, проецируемые на стены и пол, являются результатом планировки дома, которая связана с углом падения солнечного света на данном участке. Такое планирование позволило архитектору создавать плоскости, используемые в качестве холста для «рисунков» теней (рис. 1).

Здание построено из открытых бетонных стен, больших, лаконичных и неживых, и без движения света и тени они кажутся холодными, скучными, излишне серьезными и суровыми. Тени, движущиеся по поверхностям здания, создают ритм и динамику, которая заставляет все пространство казаться живым и насыщенным. Иногда тени создают повторяющиеся геометрические фигуры, которые растягиваются по всей длине стены, а иногда создают уникальные сочетания цвета и глубины на серых стенах. Продуманное использование самого богатого ресурса, доступного в местном климате, – солнечного света, позволило дизайнеру создать целый мир контрастов в одном проекте: контраст массы и легкости, спокойствия и динамики, лаконичности и насыщенности, света и тьмы, таинственности и ясности [4].



Рисунок 1. Жилой дом в Тель – Авиве (Израиль). Архитекторы Pitsou Kedem

С помощью типографии или леттеринга при использовании света можно создать множество удивительных визуальных эффектов, и следующий пример может продемонстрировать креативный подход графического дизайнера к рекламе (рис. 2). Буквы, наклеенные на прозрачное стекло ограждения, в солнечный день отбрасывают на дорожное покрытие тень с мотивирующей надписью «Think different» – «Думай иначе», так же являющейся слоганом одной известной компании. Действительно, непривычное написание этой фразы тенью является хорошим примером нового взгляда и необычного мышления. Стоит добавить, что в качестве основы для текста было выбрано уже существующее ограждение, а для подсветки используется естественное, солнечное освещение, что не требует никаких дополнительных затрат на создание надписи. К тому же, движение солнца и отбрасываемых теней «оживляет» текст, делает его более динамичным, меняющим свой угол наклона, насыщенность и оттенок в зависимости от погоды и времени суток. Это и создаёт диалог со зрителем,

демонстрируя не только содержание текста, но и его внешний вид, наполняя его еще большим смыслом.



Рисунок 2. Мотивирующая фраза, «написанная» тенью

В своем эссе «Свет как неотъемлемая часть архитектуры» (1952) Ричард Келли, американский архитектор и светодизайнер, который по праву считается родоначальником и основоположником "световой архитектуры" и профессионального светодизайна, сформулировал свою теорию освещения, в основу которой легли принципы восприятия света в пространстве и световые эффекты, подсмотренные в природе. Он сформулировал три базовых типа освещения:

- свет, чтобы видеть (световая среда), необходимый минимум света;
- свет, чтобы увидеть (акцентное освещение) – Свет, высвечивающий определенный объект с целью сфокусировать на нем внимание зрителя;
- свет, чтобы смотреть (декоративное освещение) – То, что притягивает, завораживает зрителя, но одновременно может быть и хорошим фоном. Цель такого освещения – доставить человеку эстетическое удовольствие [5].

Если рассматривать эти принципы с точки зрения тени, то можно их дополнить следующим образом:

– Минимум света необходим, чтобы снизить насыщенность теней, тем самым обеспечивая видимость пространства. Ведь именно совместная работа света и тени, оказывая решающее влияние на восприятие, усиливает ощущение объемов пространства и перспективы.

– Свет, высвечивающий определенный объект, выявляет его форму, изгибы и затемняет окружающее пространство, создавая тени, на фоне которых вышеуказанный объект получит возможность контрастно выделяться.

– Декоративное освещение «в команде» с декоративными, часто причудливыми тенями – то, что еще больше притягивает и завораживает зрителя, создавая необходимую особенную атмосферу.

Своими контурами тень в той или иной степени, и с учётом ряда условий, повторяет контуры преграды, которую освещает источник света. В зависимости от состояния среды, интенсивности и угла направления света, его цветовых характеристик, направленности и удалённости от объекта и поверхности, а последних – друг от друга, фактурного характера, отражательной способности, прозрачности и формы объекта и окружающей среды, может изменяться острота и жёсткость контуров, степень контрастирования с поверхностью, глубина затемнённости и окрашенности этого силуэта [6].

Со всеми этими факторами можно работать, экспериментировать в процессе проектирования сценариев освещения для конкретной среды. Для этого необходимо

изучать различные виды и типы источников света, новые технологии в этой области, уделяя внимание не только характеристикам самого освещения, но и, основываясь на этих характеристиках, делать выводы о свойствах и особенностях теней при использовании соответствующих осветительных приборов. Также не стоит забывать о наличии естественного освещения и возможности его использования, учитывая яркость, угол наклона в определенное время суток, цвет света в определенную погоду и прочее. Здесь нужно добавить еще необходимость изучения основ цветоведения и колористики для понимания того, в какой цвет будет окрашиваться тень с учетом цвета источника света, рефлексов окружающих объектов и непосредственно цвета самих плоскостей, на которых падает тень.

Исходя из вышеизложенных умозаключений, сделанных на основе выбранной точки зрения, можно сделать вывод, что изучение тени и ее значения как элемента дизайна является одним из важных аспектов дизайна освещения. Зачастую изучение и проектирование именно падающих теней, как отдельного объекта, может привести дизайнера к правильным, удачным решениям и необычному результату, демонстрирующему новое видение пространства, что и является одной из важных задач дизайнера, наряду с созданием комфортной среды. Такой подход к изучению полезен как в архитектурном, ландшафтном и интерьерном дизайне, так и в графическом для поиска новых идей, необычных точек обзора и неформальных решений.

Литература:

1. Сорелл К. Пространство и свет в современном интерьере [Текст]: идеи для дома / Кетрин Сорелл; пер. с англ. Л.И. Кайсадарова. – М.: Кладезь – Букс (русское издание), 2007. – 58 с.
2. Свет как инструмент архитектора // INTERIOR+DESIGN: [сайт]. – URL: <https://www.interior.ru/design/6155-svet-kak-instrument-arkhitekтора.html>
3. Mende K. (2019) Designing with Shadow/in Architectural Lighting Design. In: Cocchiarella L. (eds) ICGG 2018 – Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics. ICGG 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 809. Springer, Cham: [сайт]. – URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-95588-9_6
4. In Praise of Shadows / Pitsou Kedem Architects. – текст: электронный // Arch daily: [сайт]. – URL: <https://www.archdaily.com/603746/in-praise-of-shadows-pitsou-kedem-architects>
5. Три типа освещения Ричарда Келли – текст: электронный // design mate: [сайт]. – URL: <https://design-mate.ru/read/people/richard-kelly>
6. Тень – текст: электронный // Академик: [сайт]. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16979>

УДК 620.91

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИЭ В КАЗАХСТАНЕ

Звягинцева Т.Е., Зыкова Н.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Возобновляемая энергетика или, как ее еще называют «зелёная», стала прорывом и стимулом для развития энергосберегающих технологий электроэнергетической отрасли. Широкое использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) интересует не только энергетиков, но и обычных обывателей. Экологи всего мира стремятся, к тому, чтобы все страны переходили на «зеленую» энергетику во избежание глобальных катаклизмов в мире. Многие страны, в том числе и Казахстан, постепенно реализуют программы по переходу от традиционной топливной энергетики к возобновляемой или альтернативной.

Лидеры многих государств понимают значимость возобновляемых источников энергии для стабилизации экологической обстановки не только внутри своих стран, но и для планеты в целом. Президент Республики Казахстан был одним из первых, кто заговорил о необходимости реформирования энергетической сферы, в связи с этим 4 июля 2009 года был принят Закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Главной целью данного закона было создание программы и системы регулирования и поддержки электрической и (или) тепловой энергии с использованием ВИЭ, для улучшения экологических показателей как государства, так и мира.

Согласно данному закону, государственное регулирование включает:

- 1) Утверждение и реализацию плана размещения объектов, использующих ВИЭ.
- 2) Создание благоприятных условий для подготовки кадрового состава и проведения научных исследований в области возобновляемой энергетики.
- 3) Техническое регулирование.
- 4) Регулирование тарифов на энергию. [1]

Переход к "зелёной" энергетике – это один из приоритетных векторов развития государственной экономики. В Стратегии "Казахстан – 2050" ставятся большие задачи, ориентированные на широкомасштабное внедрение ВИЭ, что будет способствовать обеспечению устойчивого развития государства – так определил траекторию развития энергетики Первый Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев.

Согласно расчетам, к 2050 году преобразования в рамках Концепции перехода к "зелёной" экономике позволят дополнительно увеличить ВВП на 3%, создать более 500 тысяч новых рабочих мест, а также сформировать новые отрасли промышленности и сферы услуг и обеспечить высокие стандарты качества жизни для казахстанцев. При этом объём инвестиций, необходимый для такого перехода, должен был составить около 1% ВВП ежегодно.

Согласно концепции, доля альтернативной и возобновляемой электроэнергии в общем объеме выработки энергии в Казахстане должна достичь 30% к 2030 году и 50% – к 2050 [2].

Казахстан, благодаря своему выгодному географическому расположению, имеет все предпосылки для активного развития «зеленой» энергетики. Такой вывод подтверждают следующие факторы:

1. Имеющиеся на территории Республики реки, озера и море, позволяют активно развивать гидроэнергетику.
2. Обширные степи, где присутствуют постоянные ветра, а это значит, что можно устанавливать ветроэлектростанции;
3. Расположение не далеко от экватора и, соответственно, достаточное количество солнечных лучей (по расчетам ученых солнце светит 2600 – 2800 часов в год), что позволяет разместить в определенных областях солнечные станции.
4. Наличие источников геотермальной энергии (теплота почвы, грунтовых вод, рек и водных объектов).
5. Действующие предприятия по выработке топлива из органических отходов, используемых в производстве электрической и/или тепловой энергии.

Одним из наиболее активно развиваемых видов возобновляемой энергетики в РК является гидроэнергетика, реализуемая с помощью малых гидроэлектростанций (ГЭС). Так, в период с 2007 по 2010 год в Алматинской области было введено в работу пять малых ГЭС с номинальным объемом около 20 МВт (рисунок 1). Строительство таких гидроэлектростанций, работающих без удержания плотин на малых реках, является одним из важных направлений повышения энергоэффективности экономики страны. Однако эксперты утверждают, что наилучший результат даст строительство каскадов

безопасных малых гидроэлектростанций на реках Южного Казахстана. Основная мощность гидроэлектростанций сосредоточена в Алматинском регионе, где в 2020 году было построено 11 гидроэлектростанций. На реке Шелек самая большая выработка энергии – 60,8 МВт. Также построены малые ГЭС в Восточно – Казахстанской, Жамбылской и Южно – Казахстанской областях.



Рисунок 1. ГЭС в городе Алматы

Другим приоритетным направлением возобновляемой энергетики является ветряная энергетика. В нашей стране много степей, в которых не переставая дуют ветра, средняя скорость которых составляет около 7 м/с, что удовлетворяет условиям при строительстве ветроэлектрических станций. На таких больших просторах с правильным подходом, по расчетам можно получить 1 трлн кВт/ч в год, что во много раз превышает потребности республики в электроэнергии. Согласно ряду источников, общий ежегодный энергетический потенциал ветра в Казахстане оценивается на уровне 1,8 трлн кВт/ч, а его плотность в определенных районах составляет 10 МВт на кв. км. Это, регионы Западного и Юго – Восточного, Северного, Центрального Казахстана, особенно Джунгарские ворота и Шелекский коридор, где средняя годовая скорость ветра составляет 7 – 9 м/с и 5 – 9 м/с соответственно. Возможность использования в воздушных потоках, можно назвать уникальной (рисунок 2).



Рисунок 2. ВЭС в Актюбинской области

К 2022 году в Казахстане планируется введение новых объектов, нацеленных на использование возобновляемых источников энергии. Общая мощность новых

электростанций составит 1362,34 МВт и большая часть энергии будет вырабатываться ветренными электростанциями с мощностями более 1000 МВт. Так, ТОО «Первая ветровая электростанция» (дочерняя организация ТОО «Самрук – Грин Энерджи») и Евразийский банк развития подписали договор об открытии кредитной линии на сумму 14,2 млрд. тенге с целью финансирования «под ключ», проекта строительства крупной ветряной электростанции в Казахстане на платформе Ерментау в Акмолинской области номинальной мощностью 45 МВт.

Анализируя перспективы ВИЭ в Казахстане, нельзя обойти вниманием и солнечную энергию. Согласно Концепции развития топливно–электроэнергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года потенциал солнечной энергетики составит около 2,5 млрд кВт*ч в год.

На сегодняшний день солнечная энергия используется в Алматинской, Жамбылской и Кызылординской областях (рисунок 3). В Жамбылской области строится самую мощную по генерации солнечная электростанция (СЭС) с мощностью более 240 МВт. Это не единственный проект, многие уже реализованы. Среди них можно отметить, например, солнечную электростанцию "Бурное Солар" в Жамбылской области. СЭС на 50 мегаватт запустили в 2015 году, в 2018 – м её расширили до 100 мегаватт мощности.

Акционерами проекта стали британская United Green Energy Limited (51%) и государственная компания "Самрук – Казына Инвест" (49%). Профинансировал строительство станции Европейский банк реконструкции и развития. Этот проект был отмечен на мировом уровне – в 2016 году ЕБРР признал его лучшим в номинации "устойчивое развитие".

Также в 2018 году была введена солнечная станция на 100 мегаватт в городе Сарань Карагандинской области и на 40 мегаватт – в посёлке Гулышат в том же регионе.



Рисунок 3. Солнечная электростанция в городе Отар

Значимость альтернативной энергии, несомненно, важна в энергетической отрасли РК, но стоит отметить, что использование ВИЭ обходится весьма дорого. Только на строительство станций по некоторым источникам приходится около 14 млн. долларов и сроки окупаемости велики. В связи с этим тарифы на данную энергию в несколько раз превышают тарифы на традиционную энергию. По данным на 2021 год тариф на энергию, получаемую на основе использования ВИЭ, составляет 32,15 тг/кВт*ч, а на традиционную 11,01 тг/кВт*ч.

Казахстану необходимо привлекать заёмные средства для строительства проектов ВИЭ. По словам Нурлана Капенова, в Казахстане долгосрочное финансирование в тенге для ВИЭ недоступно.

"Если в развитых странах финансирование "зелёных" проектов идёт долгосрочно под 1 – 3%, то в РК ставка по займам превышает 10%", – добавляет эксперт. Учитывая, что окупаемость объектов ВИЭ достигает 10 – 15 лет, инвестиции под такие проценты выходят очень дорогими.

Решением этой проблемы может стать выпуск так называемых "зелёных" облигаций с более низкими процентами под проекты "зелёной" экономики. Помимо ВИЭ, туда могут войти, например, энергосбережение и экологичный транспорт. Однако пока справедливая цена солнечной электроэнергии с имеющимся в условиях Казахстана финансированием составляет 22 – 27 тенге.

Кроме проблемы капитальных вложений на строительство объектов ВИЭ существует еще одно препятствие – это нестабильность самих возобновляемых источников в силу климатических условий. Если солнце светит, следовательно, СЭС вырабатывает электричество, если дует ветер – работает ветровая станция. Но если погода не стабильна, то выработки энергии уже не будет. В таком случае операторам КЕГОС нужно компенсировать эти потери, чтобы потребители не остались без электроснабжения. Для этого нужны серверы, где можно взять энергию на время отсутствия генерации, это могут быть гидроэлектростанции, которые нужно будет запускать в эти промежутки, но пока в стране дефицит таких мощностей.

Но даже, несмотря на указанные преграды, в Казахстане есть большой потенциал для развития ВИЭ. Например, южные области страны как: Туркестанская, Кызылординская, Алматинская, Жамбылская и Туркестанская – подходят для строительства СЭС и внедрения тепловой энергетики на основе солнечной энергии.

По прогнозам возобновляемая энергия в Казахстане имеет следующий потенциал:

- ВЭС – 920 млрд кВтч/год;
- ГЭС – 62 млрд кВтч/год;
- СЭС – 2,5 млрд кВтч/год;
- тепловой потенциал геотермальных вод – 4,3 ГВт/год.

Главной целью в реализации ВИЭ в Казахстане, также, как и во многих странах, является в первую очередь экологическая безопасность. Так как продукты от сжигания углеродного топлива скапливаясь в атмосфере, увеличивают парниковый эффект, который негативно влияет на экологию всей планеты. Рассмотрев перспективы и проблемы на пути реализации перехода к широкомасштабному внедрению ВИЭ, можно сделать вывод, что государство разрабатывает и оказывает поддержку различным проектам, направленным на повышение эффективности работы энергетической отрасли страны. Ученые, в свою очередь, стремятся найти новые пути решения существующих проблем, реализовать энергоэффективные технологии и, тем самым, минимизировать затраты на строительство объектов ВИЭ. Энергия – это наше будущее, а энергия, не приносящая вреда экологии, – главная цель здорового будущего.

Литература:

1. Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года № 165-IV. «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» глава 2 ст. 3. п.1 и п. 2.
2. Стратегия "Казахстан – 2050".
3. Интернет – ресурс: <https://www.zakon.kz/> – О возобновляемых источниках энергии в Казахстане.

НАҚТЫ ЖАБДЫҚТАР НЕГІЗІНДЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ БЕЙНЕМАТЕРИАЛДАРЫН ӘЗІРЛЕУ

Касимов И.Р.

(М. Қозыбаев ат. СҚУ)

Бүгінгі таңда, бүкіл әлемде білім беру саласында түбегейлі өзгерістер болған кезде – қашықтықтан білім беру технологиялары қарқынды дамып келеді, электронды оқыту қарқын алуда, ЖАОК барған сайын танымал бола бастады [1], бірыңғай білім беру кеңістігінің қалыптасуы жүріп жатыр және сонымен бірге университеттер арасындағы бәсекелестік күшейе түсуде – жоғары білім беру сапасы мәселелері бірінші орынға шығады.

Мамандарды даярлаудың жоғары сапасын қамтамасыз етудегі маңызды рөл білім алушыларға білім беру контентін жеткізу тәсілі болып табылады және бұл жерде қазіргі заманғы оқу бейне ресурстарының рөлін асыра бағалау қиын.

ЖОО – да заманауи бейнеоресурстарды пайдалану оқыту сапасын едәуір арттырып қана қоймай, ЖОО – ға талантты, мүдделі, ынталы студенттерді тартуға, ЖОО – ны бәсекеге қабілетті етуге, оның қазақстандық және халықаралық рейтингтердегі орнын жақсартуға мүмкіндік береді.

Мүмкін, осы мультимедиялық құралдардың құндылығын растайтын ең маңызды нәтиже – пайдалану жиілігі мен студенттердің жетістіктері мен уәждері арасындағы тікелей байланыс. Тұрақты пайдаланушылардың үштен екісі теледидар немесе бейнені қолданған кезде студенттер көбірек біледі деп санайды, ал 70% – ы олардың уәждері артады деп санайды. Тұрақты пайдаланушылардың жартысынан көбі студенттер бейнені қолдану нәтижесінде жаңа лексиканы қолданады деп санайды.

Ағымдағы зерттеулер мен оқытушылардың сауалнамаларының мәліметтеріне сәйкес, білім беру теледидары мен бейнелер:

- оқу және дәріс материалдарын күшейтеді;
- студенттер арасында жалпы білім базасын дамытуға көмек көрсетеді.;
- студенттердің түсінігін жақсартады және бірлескен талқылауды белсендіреді;
- әр түрлі оқу стильдерін көбірек орналастыруды қамтамасыз етеді;
- студенттердің ынтасы мен ынтасын арттырады;
- оқытудың тиімділігіне ықпал етеді.

Электрондық оқытуда бейнені қолданудың артықшылықтары:

– бейне сізге ақпаратты қабылдаудың көптеген арналарын пайдалануға мүмкіндік береді, бұл визуалды ақпаратты жақсы қабылдайтын адамдар үшін өте маңызды;

– бейне әдісі жағдайдың, объектілердің, процестердің шынайылығын атап өтуге мүмкіндік береді;

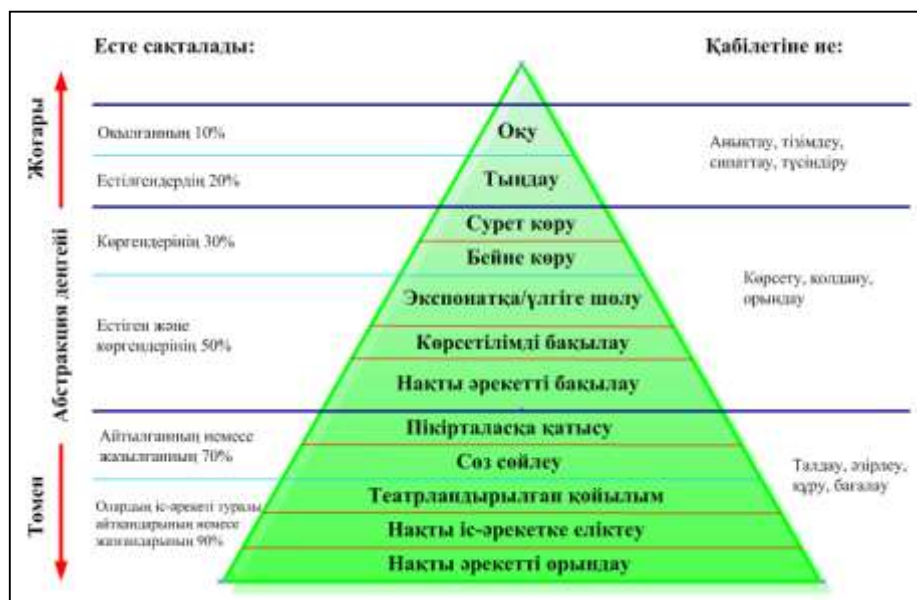
– бейнені қарау кезінде тілді білу мәтінді оқу сияқты маңызды емес;

– бейне оқушыға қатты эмоционалды әсер етуі мүмкін;

– бейне сарапшылардың қатысуы оқу материалының маңыздылығын және оған деген сенімді арттырады;

– дәріскердің виртуалды қатысуы аудиториялық дәрістің тірі мәнмәтінін толтыруға мүмкіндік береді.

Зерттеулер арқылы теледидар мен бейнені қарау – бұл пассивті әрекет, онда көрермендер тек өздері көрген нәрсеге үстірт қарайды және уақыт өте келе академиялық жетістіктерді қиындатады немесе өзгертеді деген сенім бар. Алайда, соңғы зерттеулер қарау дегеніміз – бұл белсенді процесс, ол үздіксіз және бір – бірімен тығыз байланысты бақылау және түсіну процесі және баланың дамуына ықпал ету үшін дамып, жетілетін күрделі, танымдық іс – әрекет болуы мүмкін деген теорияны қолдайды.



Сурет 1. Эдгар Дейл оқыту конусы

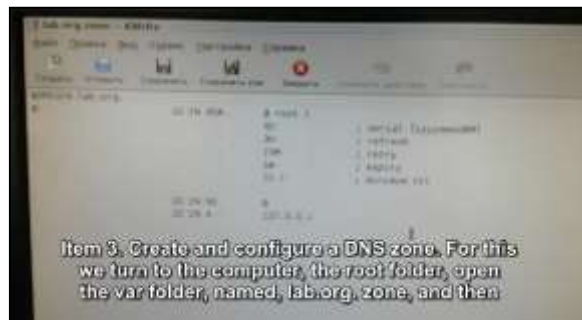
1969 жылы Эдгар Гейл білім алудың әртүрлі әдістерінің тиімділігін бағалауға бағытталған зерттеу жүргізді. Нәтижесінде оқыту конусы (Эдгар Дейл оқыту конусы) құрылды, ол дәрістер мен оқулар ақпаратты игерудің ең тиімсіз әдісі екенін айқын көрсетеді. Сонымен бірге практикалық жұмыс тиімділік бойынша бірінші орын алады. Бұл жағдайда нақты тәжірибені еліктейтін әдістер аралық позицияны алады. Көру пассивті болып көрінуі мүмкін, бірақ белсенді оқыту үшін қажет жоғары танымдық белсенділікті қамтуы мүмкін: жақсы ойластырылған мультимедиялық оқыту хабарламалары студенттердің мінез-құлқы белсенді емес болып көрінсе де, белсенді танымдық өңдеуге ықпал етуі мүмкін [2]. Көру мазмұны мен мазмұны студенттерді белсенді студенттер ретінде тартудың маңызды элементтері болып табылады. Мазмұн жасына және дағдыларына сәйкес келуі керек, өйткені сіз көріп отырған мазмұн теледидарды көруге кететін уақыттан гөрі болашақ академиялық жетістікке жетудің нақты факторы болуы мүмкін. Оқушыларды белсенді оқытуға тарту үшін көрсетілген бейнелердің басқа аспектілері – оның ақыл – ойдың әртүрлі формаларына жүгінуі, мазмұнды жеткізудің бірнеше режимдерін қолдануы және көрермендерге эмоционалды тартымдылығы.

Сондықтан виртуализация және жұмыс процесін көрсету үшін нақты жабдықты пайдалану бейнені көргеннен кейін студенттердің жұмысының тиімділігіне оң әсер етеді. Бейнематериалдың объектісі, дәлірек айтқанда, орындау процесін жүзеге асыратын және көрсететін тәжірибе маңызды рөл атқарады. Бұл жағдайда 1–ші суретте коммутаторлар мен компьютерлердің желілік қосылысының топологиясын құрастыру процесін айқын көрсететін студент көрсетілген. Бұл зертханалық тапсырманы бірінші рет орындаған оқушының алдындағы эмоционалды кедергіні жеңілдетуге көмектеседі.



Сурет 1. Топологияны жинап тұрған студент

Субтитрлер сияқты қосымша құралдарды қолдана отырып, сапалы бейнені жасау бейнематериалдың дыбыстық сүйемелдеуімен қосымша жұмысты қажет етеді. Бейне материал үшін ағылшын тіліндегі субтитрлерді қолдану мысалы 2–ші суретте көрсетілген.



Сурет 2. Бейне материал үшін субтитрлерді қолдану

Бейне материалды жазу, монтаждау және өңдеу, сондай – ақ оны дыбыстық және мәтіндік сүйемелдеу процесі көп уақыт пен еңбекті қажет етеді. Қорытында, орта деңгейдегі маман бір бейнематериалды жасау үшін материалдың өзін дайындауға сияқты көп уақыт кетеді. Зертханалық жұмыстарға арналған дайын бейнематериал жобасының мысалы 3 – ші суретте көрсетілген.

| | | | |
|--------------------------|------------------|----------------------|------------|
| scripts | 22.04.2016 15:48 | Папка с файлами | |
| skins | 22.04.2016 15:48 | Папка с файлами | |
| video_pr.html | 20.04.2016 23:41 | Chrome HTML Do... | 1 КБ |
| video_pr.mp4 | 20.04.2016 23:41 | MP4 Video File | 269 702 КБ |
| video_pr_config.xml | 20.04.2016 23:41 | Файл "XML" | 13 КБ |
| video_pr_controller.swf | 18.08.2015 23:02 | Файл "SWF" | 488 КБ |
| video_pr_embed.css | 20.04.2016 23:41 | CSS-документ | 1 КБ |
| video_pr_player.html | 20.04.2016 23:41 | Chrome HTML Do... | 8 КБ |
| video_pr_First_Frame.png | 20.04.2016 23:08 | Файл "PNG" | 327 КБ |
| video_pr_Thumbnail.png | 20.04.2016 23:08 | Файл "PNG" | 0 КБ |
| субтитры.srt | 20.04.2016 23:06 | Media Player Clas... | 5 КБ |

Сурет 3. Бейне материал үшін субтитрлерді қолдану

Оқу бейнематериалдарын әзірлеу бойынша ұсынымдар:

1. Бейне форматын таңдағанда бағалаңыз: бейне шынымен қажет пе? Мәлімделген мақсаттарға жарамды ма? Оны құру және жаңарту үшін ресурстар жеткілікті ме?

2. Таңдалған форматтағы бейне сарапшыларының ең жақсы тәжірибелерін қолданыңыз.

3. Ұзақтығы 15 минуттан аспайтын бейнелер жазыңыз, ал жақсырақ – 6 – 12 минут.

4. Сюжеттер қысқа, бірақ мазмұнды болуы керек.

5. Сценарийді мұқият әзірлеуге және дыбыс сапасына назар аударыңыз.

Оқу бейнесін қолданудың оң және теріс жақтары бар:

– кез – келген, ең күрделі тақырып үшін материалдарды жақсы түсінуге көмектесетін қолайлы бейне түсіру форматын таңдай аласыз;

– бейненің кемшіліктеріне ойнату қарқыны бүкіл аудиторияға сәйкес келмеуі мүмкін; бейнені жасау және жанарту үшін дағдылар, көбінесе айтарлықтай техникалық және материалдық ресурстар қажет.

Қандай жағдайларда бейнені қолданған жөн:

– курстың күрделі тақырыптарын немесе сұрақтарын түсіндіруге арналған нұсқаулар (басқа форматтар аз ақпараттандырылған және түсінікті болған кезде);

– көзге қол жетімді емес нәрсені көрсету үшін (ішкі құрылғы, байланыс нысандары және т.б.);

– нақты жабдақтар негізінде беру және эмоционалды әсерді күшейту;

– оқытушының қатысуының әсерін жасау үшін.

Әдебиет:

1. Нилова С.В. Массовые открытые он–лайн курсы в образовательном процессе университета // Образовательные технологии и общество. – 2014. – №2. – С. 555–568.

2. Fabos B. (2001). Media in the classroom: An alternative history. Paper presented at the annual conference of the American Education Research Association, Seattle, WA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 454 850)

3. Козырев В.А. Компетентностный подход в педагогическом образовании / под ред. В.А. Козырева, Н.Ф. Радионовой. – СПб.: Изд–во РГПУ, 2004. – 391 с.

4. Касимов И.Р. Элективный курс Дополнительные возможности MS Excel в предпрофильной подготовке учащихся 9 класса // I региональная научно–практическая конференция Инновационные технологии преподавания в средней и высшей школе – Петропавловск, 2011г., стр. 155–159

УДК 004.422

«АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК» ПӘНІ МЫСАЛЫНДА СТУДЕНТТЕРГЕ АРНАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДА VBA ЖӘНЕ MS EXCEL ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУ

Касимов И.Р.

(М. Қозыбаев ат. СҚУ)

Тек сапалы білім кәсіби білікті маман, мобильді, жауапты, шығармашылық, өзінің кәсіби жұмысында өзін – өзі дамытуға және өзін – өзі жетілдіруге дайын маман дайындай алады. Түлектердің «өмір бойы білім беру» үздіксіз білім беру парадигмасы аясында өзін – өзі тәрбиелеудің қозғаушы күші ретінде тұрақты тәуелсіз білім беру қызметіне дайындығы қоғамның әлеуметтік – экономикалық өзгерістері жағдайында тез бейімделуді, жаңа технологиялар мен жаңа экономикалық мінез – құлықты тез игеруді қамтамасыз етеді. Қазіргі заманғы жоғары білім тар бағыттағы маман даярлаудан бастап, үнемі өз бетінше білім, білік, шығармашылық белсенділік,

бастамашылық таныта алатын, шешім қабылдауға дайын, кең кәсіби эрудицияны көрсете алатын түлекті даярлауға дейінгі векторды өзгертеді. Осы міндеттерді шешуге кәсіптік білім беру кезеңінде қалыптасқан білім алушылардың өзіндік танымдық, оқу – кәсіптік жұмысының жоғары деңгейі ықпал етеді. Жоғары білімі бар маманның құзыреттілігінің толық анықтамасын Ю.Г. Татур тұжырымдады: «бұл маман тәжірибеде көрсеткен өнімді, сәтті, шығармашылық кәсіби қызмет үшін өзінің әлеуетін (жеке қасиеттері, дағдылары, білімі, тәжірибесі және т.б.) іске асыруға деген ұмтылыс, дайындық және қабілет» деп санайды. Сонымен қатар, ғалым құзыреттіліктің мотивациялық және аксиологиялық компонентінің қажеттілігін өзінің қызметінің нәтижелері үшін әлеуметтік маңыздылығы мен жеке жауапкершілігін, оның тұрақты дамуы мен жетілуін түсіну ретінде атап көрсетеді [1]. Білім беру жүйесінің құзыреттілік тәсіліне бағдарлануы құзыреттіліктің қалыптасуын бағалаудың мазмұны, құрылымы, өлшемдері мен әдістері саласында зерттеулер жүргізгені анық. В.А. Козырев пен Н.Ф. Радионова өз еңбектерінде әлемдегі «сәтті» ересек адамға қойылатын талаптардың өзгеруімен анықталған құзыреттіліктің маңызды белгілерін ажыратады. Ғалымдар нақты салалардағы пәндік дағдылар мен білімдермен бірге жалпыланған дағдылар жүйесі ретінде құзыреттіліктің белсенді сипатын, сондай – ақ белгілі бір жағдайда жеке анықталған таңдауды жүзеге асыру қабілетіндегі нақты құзыреттіліктің көрінісін атап өтеді. Авторлар кәсіби дайындықты кәсіби даму процесі, болашақ кәсіби қызметті игеру процесі ретінде түсіну «білікті маман болашаққа бағытталған, өзгерістерді болжайды, тәуелсіз білімге бағытталған», «құзыреттілік қазіргі кезде жүзеге асырылады, бірақ болашаққа бағытталған» деп айтуға мүмкіндік береді деп санайды [2].

В057 Ақпараттық технологиялар білім беру бағдарламалары тобының білім алушысының кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру «Ақпараттық қауіпсіздік» пәні бойынша, бұрын қалыптасқан кәсіби дағдылармен бағдарламалау бойынша және MS Excel кестелік редакторында жұмыс істеу дағдыларымен бірге алғашқы сабақтан басталады. Ақпаратты кодтаудың қарапайым алгоритмдерін, сондай – ақ оларды белгілі бір алгоритм бойынша декодтауды тәжірибеде үйрену олардың негіздері мен айырмашылықтарын білуге оң әсер етеді. Бұл білім алушыларға практикалық сабақтарға сәйкес тапсырмаларды қалыптастыруға белгілі бір талаптар қояды. Үлкен топтары үшін тапсырмалардың жеке нұсқаларын қолдану сапалы, көп уақытты қажет ететін және сонымен бірге белгілі бір сабаққа жеткілікті оқушылардың еңбек шығынына ие. Мұндай тапсырманың мысалы төменде 1 – суретте келтірілген.

Тапсырма 1.
Берілген ашық мәтінді және кілт сөзін пайдаланып шифрлаңыз. Пайдаланылатын алфавит "АВБГДЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ".
Ашық мәтін: КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА, ТАК И ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК – МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ.

| Исход | Кілт сөзі |
|----------------|---------------------|
| Арышев Д.Б. | ДАНИЙРАРАПОВ |
| Бахыров Н.А. | НУРЖОЛТАХТИЕРОВ |
| Өбейішев М.Ө. | МОЛДАХМЕТАБЖАППАР |
| Ислаев К.Ж. | КУРМАНГАЛЫСАБЕК |
| Қабдуллин А.И. | АБЫЛАНХАНКАДІУАЛТЕВ |
| Қлышев Н.Ж. | НУРҰЛЫБЕКҚОЖАНОВ |
| Қуспанов Б.Е. | БАЗАРБЕККУСАННОВ |
| Мамышев Р.С. | РАХМАНМАМЕТХАН |
| Нуржанов Г. | ТУЛДЫНУРКАЗЫП |
| Орынбасаров Е. | ЗАРНАОРЫНБАСАРҚЫМ |
| Сейітов О.М. | ОЛЖАССАБИТОВ |
| Сатпаев Е.Д. | ЕНДІКСАПАРАВИ |
| Сәлімовна К.С. | КУРАЛАНСАДЫБЕКОВА |
| Серібай Ә.Е. | АСЕЛДІСЕРІКБАЙ |
| Толыбай Н.А. | БАЦЕРКЕТЕЛЫБАН |
| Толыбай Н.Б. | НУРЖАНТОЛЫБАН |

Сурет 1. Плейфер алгоритм бойынша тапсырманың мысалы

Сонымен қатар, тапсырманы қалыптастырумен, білім алушының тапсырмасын тексеру үшін нәтижені қалыптастыру қажет. Жоғарыдағы тапсырмаға жауаптардың мысалы 2 – ші суретте көрсетілген.

Тапсырма 1.

Берілген атық мәтінде және кәтте оған пайдаланып шифрланған. Пайдаланып алыңыз "АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ".

Атық мәтін: КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА, ТАК И ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ.

| Имя | Код | Шифрланған мәтін |
|---------------|----------------|---|
| Арслан Д.Б. | ДАВЫРААААААААА | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Бекмурза Н.А. | НУУУУУУУУУУУУУ | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Өкеев М.И. | МОООООООООО | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Нурман С.К. | КУУУУУУУУУУУУУ | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Бекмурза А.И. | АААААААААААА | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Кокеев Н.К. | НУУУУУУУУУУУУУ | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Кулиев С.С. | КАААААААААААА | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Маханов С.С. | БААААААААААА | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Нурман С.К. | КУУУУУУУУУУУУУ | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Сурманов С.С. | КАААААААААААА | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |
| Сейтов С.М. | ОААААААААААА | ШИФРОВАНИЕ ПО АЛГОРИТМУ ПЛЕЙФЕРА СДЕЛАЕТ СЛОЖИТЬ ИЛИ КАК СДЕЛАЕШЬ ЭТО ЗАДАНИЕ ПО ШИФРОВАНИЮ АЛГОРИТМОМ ПЛЕЙФЕРА ПОЛУЧИШЬ БАЛЛЫ БОЛЬШЕ ОШИБОК - МЕНЬШЕ БАЛЛ И НАОБОРОТ |

Сурет 2. Плейфер алгоритм бойынша тапсырманың жауаптары

Ұсынылған алгоритмді іске асыру үшін мысал кодын береміз.

```

Бағдарламаның листингі.
Attribute VB_Name = "Module1"
Sub Coder_Pleyfer_word()
'Decodiruen soobschenie po algoritmu Pleyfera s alfavitom
АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ
Dim i, j, p, k, la, lb, Counter, yai, yaj, ybi, ybj, ni, nj As Integer
Dim a, x, y, z, pos, ya, yb, yc, yd As String
Dim sa, sb As Variant
Dim Sc(5, 6) As String
'Cikl dlya zadaniya
For p = 1 To 16
Sheets("Lucm1").Range(Cells(1, 1), Cells(16, 10)).ClearContents 'Ochistka bloka
Sheets("Lucm1").Cells(1, 1) = Sheets("Lucm1").Cells(p, 15) 'Peremeschaem dannie
a = Sheets("Lucm1").Cells(1, 1)
Sheets("Lucm1").Cells(2, 1) = CStr(Replace(CStr(a)))
a = Sheets("Lucm1").Cells(2, 1)
x = "АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ"
la = Len(a)
'Sheets("Lucm1").Cells(5, 1) = CStr(Len(x))
For i = 1 To la
y = Mid(a, i, 1)
x = Replace(x, y, "")
Next i
Sheets("Lucm1").Cells(3, 1) = CStr(x)
y = ""
z = ""
'Bloc vivoda alfavita
x = a + x 'Sliyanie strok
Sheets("Lucm1").Cells(4, 1) = CStr(x)
'Blok vivoda sistemi kodirovaniya
For i = 0 To 4
For j = 0 To 5
Sc(i, j) = Mid(x, 6 * i + j + 1, 1)
Sheets("Lucm1").Cells(i + 1, j + 2) = CStr(Sc(i, j))
Next j

```

```

Next i
Sheets("Лучм1").Cells(9, 1) = Sheets("Лучм1").Cells(p, 16) 'Peremeschaem dannie
y = Sheets("Лучм1").Cells(9, 1) 'Stroca dlya kodirovaniya
lb = Len(y)
Sheets("Лучм1").Cells(10, 1) = CStr(lb)
For i = 1 To lb
y = Replace(y, " ", "")
Next i
Sheets("Лучм1").Cells(11, 1) = CStr(y)
lb = Len(y)
Sheets("Лучм1").Cells(12, 1) = CStr(lb)
Counter = 1
While Counter < lb
ya = Mid(y, Counter, 1)
yb = Mid(y, Counter + 1, 1)
If ya = yb Then
yc = Mid(y, 1, Counter)
yd = Mid(y, Counter + 1, lb - Counter)
y = CStr(yc) & "Б" & CStr(yd)
lb = lb + 1
End If
Counter = Counter + 2
Wend
lb = Len(y)
If (lb Mod 2) <> 0 Then
y = y & "Б"
End If
lb = Len(y)
Sheets("Лучм1").Cells(13, 1) = CStr(y)
Sheets("Лучм1").Cells(14, 1) = CStr(lb)
Sheets("Лучм1").Cells(p, 14) = CStr(lb)
Counter = 1
While Counter <= lb
ya = Mid(y, Counter, 1)
yb = Mid(y, Counter + 1, 1)
'Sheets("Лучм1").Cells(17 + Counter, 1) = CStr(ya + yb)
For i = 0 To 4 'Poisk elementov v massive
For j = 0 To 5
If Sc(i, j) = ya Then
yai = i
yaj = j
End If
If Sc(i, j) = yb Then
ybi = i
ybj = j
End If
Next j
Next i
' Sravnenie elementov
If yai = ybi Then 'Esli v odoi stroke
ni = (yaj + 1) Mod 6
nj = (ybj + 1) Mod 6
z = z & CStr(Sc(yai, ni)) & CStr(Sc(yai, nj))
End If
If yaj = ybj Then 'Esli v odom stolbce
ni = (yai + 1) Mod 5
nj = (ybi + 1) Mod 5
z = z & CStr(Sc(ni, yaj)) & CStr(Sc(nj, yaj))
End If
If (yai < ybi) And (yaj <> ybj) Then 'Esli ni v odnoi stroke ili stolbce

```

```

z = z & CStr(Sc(yai, ybj)) & CStr(Sc(ybi, yaj))
End If
If (yai > ybi) And (yaj <> ybj) Then
z = z & CStr(Sc(yai, ybj)) & CStr(Sc(ybi, yaj))
End If
'Sheets("Лисц1").Cells(17 + Counter, 2) = CStr(z)

Counter = Counter + 2
Wend
lb = Len(z)
Sheets("Лисц1").Cells(15, 1) = CStr(z)
Sheets("Лисц1").Cells(16, 1) = CStr(lb)
Sheets("Лисц1").Cells(p, 17) = "Кілт сөзі: " & CStr(Sheets("Лисц1").Cells(p, 15)) & Chr(10) &
"Шифрланған мәтін: " & CStr(z)
Next p
End Sub

```

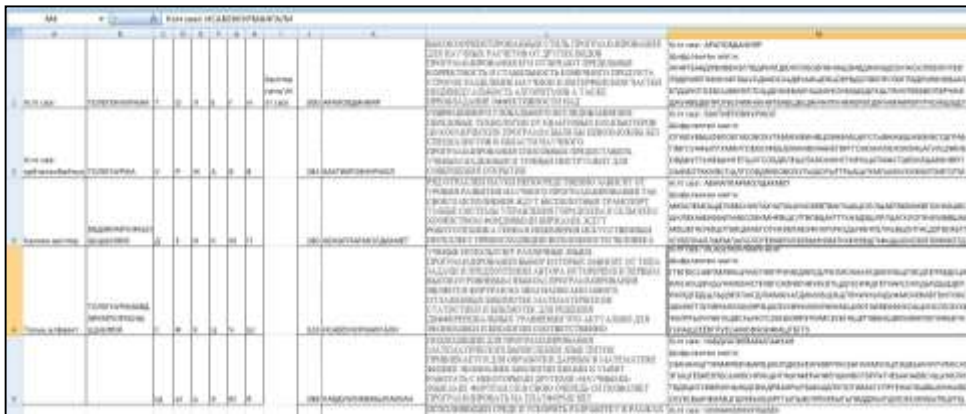
Аралық мәліметтерді, атап айтқанда кілт сөзді қолдана отырып кодтауға арналған кестені қалыптастыру үшін біз кілт сөздегі әріптердің қайталануын жою функциясын қолданамыз. Алгоритм коды төменде келтірілген:

```

Функцияның листингі.
Function Remove (a As String) As String
'Udalyaem povtory
Dim xValue As String
Dim xChar As String
Dim xOutValue As String
Set xDic = CreateObject("Scripting.Dictionary")
xValue = a
For i = 1 To VBA.Len(xValue)
xChar = VBA.Mid(xValue, i, 1)
If xDic.Exists(xChar) Then
Else
xDic(xChar) = ""
xOutValue = xOutValue & xChar
End If
Next
Remove = xOutValue
End Function

```

MS Excel білім алушылардың жұмысын қалыптастырудың аралық кезеңдерін көрсетуге мүмкіндік береді [3]. Мысал 3 – суретте келтірілген.



Сурет 3. Тапсырманың толық ақпараты

Дұрыс жазылған алгоритмді MS Excel – мен бірге қолдану білім алушының жұмысын әр кезеңде тексеруге қажетті аралық мәліметтерді алуға мүмкіндік береді. Әр түрлі кірістерімен бір рет жасалған осындай алгоритмдерді қолдану көптеген жеке тапсырмаларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Тікелей және кері типтегі тапсырмаларды қалыптастырудың бұл әдісін автор көптеген тақырыптарда қолданады.

Литература:

1. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Ю.Г. Татур // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 21–26.
2. Козырев В.А. Компетентностный подход в педагогическом образовании / под ред. В.А. Козырева, Н.Ф. Радионовой. – СПб.: Изд-во РГПУ, 2004. – 391 с.
3. Касимов И.Р. Элективный курс «Дополнительные возможности MS Excel» в предпрофильной подготовке учащихся 9 класса // I региональная научно–практическая конференция «Инновационные технологии преподавания в средней и высшей школе» – Петропавловск, 2011г., стр. 155–159.

УДК 621.31

РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ НА БАЗЕ NI COMPACTRIO ДЛЯ АСКУЭ НИЖНЕГО УРОВНЯ

Кашевкин А.А., Кушенов С.Г.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Проблема эффективного использования энергоресурсов в последнее время приобретает все большую актуальность, а ее решение является важнейшей задачей для большинства стран мира, т.к. это определяет дальнейшие перспективы экономического и социального благосостояния многих мировых экономик. Этой проблеме уделяется большое внимание и в нашей стране; в 2012 году вступил в силу Закон Республики Казахстан "Об энергосбережении и повышении энергоэффективности" [1]. Одним из направлений энергосбережения является внедрение систем контроля и учета электроэнергии. Важным аспектом работы таких систем является достоверность и оперативности получения и обработки сведений о состоянии и режимах работы элементов энергосистемы, расходе и потерях электроэнергии, следовательно, предъявляются определенные требования и к алгоритмам сбора, передачи и обработки полученной измерительной информации от конечных точек системы.

В настоящее время в электрических и тепловых сетях активно внедряются автоматические системы контроля и учета энергии (АСКУЭ). Использование таких систем позволяет энергоснабжающему предприятию получить картину текущего потребления энергоресурсов, оперативно оценить уровень и структуру потерь энергоносителей (электрической и тепловой энергии, пара, воды, или газа).

Современная автоматизированная система контроля и учета энергии обычно имеет трехуровневую структуру (рисунок 1) [2].

Первый (нижний) уровень АСКУЭ – измерительный. Нижний уровень обычно представлен датчиками или первичными измерительными приборами (ПИП).

Второй (средний) уровень АСКУЭ – связующий. Связующий уровень выполняет предварительную обработку измерительной информации от датчиков, аккумулирует её и по каналам связи передает на верхний уровень. Контроллеры среднего уровня АСКУЭ формируют шкафы устройств сбора, обработки и передачи данных.

Третий (верхний) уровень АСКУЭ – сбор, комплексная обработка и хранение информации со всех точек учета. Типичное оборудование верхнего уровня – информационно – вычислительный комплекс (сервер, контроллер, ЭВМ).



Рисунок 1. Трехуровневая структура АСКУЭ

Внедрение подобных автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов позволяет энергоснабжающим предприятиям минимизировать финансовые издержки как за счет эффективного снижения потерь энергии, так и за счет оперативного перераспределения энергоресурсов.

В части передачи и распределения электрической энергии, как энергоресурса, на нижнем уровне АСКУЭ подразумевается сбор параметрических данных (I , U , P , Q , $\cos\varphi$) от ПИП или счетчиков, устанавливаемых в контрольных точках учета различного уровня (от конечных потребителей до узловых подстанций). Полная картина изменения ключевых параметров при передаче, распределении и потреблении электроэнергии дает возможность прогнозировать и регулировать параметры нагрузки, как на уровне конечного потребителя, так и на уровне подстанций.

В настоящее время в мире и в нашей стране эксплуатируются различные АСКУЭ, передача данных в которых организована на базе разнообразных протоколов и осуществляется как по проводным, так и по беспроводным каналам связи.

Сравнительный анализ проводных и беспроводных технологий позволяет сделать вывод о предпочтительности использования последних, особенно в условиях смешанной застройки и наличия факторов, влияющих на работу электрической сети.

В СКУ им. М. Козыбаева также ведутся работы по проектированию элементом АСКУЭ на базе промышленной системы National Instruments CompactRIO.

Известно, что добиться значительной степени гибкости при организации автоматизированных систем сбора различной измерительной информации можно применив модульный принцип реализации. Модульные системы позволяют пользователю некоторую свободу в выборе функционального назначения используемого оборудования, что особенно актуально в случае широкого диапазона характеристик (к примеру, использование классов напряжений от 0,4 кВ до 500 кВ) у отдельно взятого заказчика. Точное соответствие требованиям решаемой задачи может обеспечить только гибко настраиваемая система, в нашем случае, работающая на промышленном контроллере NI CompactRIO.

В предлагаемом варианте нижнего уровня АСКУЭ выбор был сделан в пользу беспроводной технологии на базе сенсорных сетей Wireless Sensor Network (WSN), которые могут работать со стандартами ZigBee и Wi-Fi. Основными конкурентными преимуществами беспроводных сенсорных сетей, положительно сказывающимися при их развертывании и эксплуатации, являются самоорганизация и адаптивность к изменениям конфигурации в условиях промышленной эксплуатации.

Платформа National Instruments Wireless Sensor Network позволяет создать гибкую автономную сеть беспроводного АСКУЭ нижнего и среднего уровня [3]. Интеграция LabVIEW может улучшить характеристики беспроводной системы АСКУЭ. Помимо продвинутой обработки и свойств визуализации, характерных для LabVIEW, LabVIEW Web services дает возможность разместить результаты измерений на серверах, что позволяет получить удаленный доступ к данным фактически отовсюду.

Особенностью предложенной беспроводной системы нижнего уровня АСКУЭ является модульная архитектура на базе компьютерной платформы CompactRIO с возможностью реконфигурирования системы в зависимости от решаемой задачи. Данный подход дает возможность гибкой настройки параметров системы. Программное обеспечение, построенное на основе применения объектно – ориентированного языка LabVIEW, предоставляет возможность быстрого создания графического пользовательского интерфейса управления система и данными.

На нижнем уровне предлагаемой автоматизированной системы проводится измерение токов и напряжений с помощью многофункциональных измерительных модулей–преобразователей. Полученная первичная измерительная информация передается в устройство сбора и передачи данных, где синхронизируется с помощью меток точного времени и архивируется. Функции устройство сбора и передачи данных (УСПД) реализованы программно – аппаратно, на базе программируемого логического контроллера NI CompactRIO. В результате обработки массивов данных (токов и напряжений) от модулей – преобразователей, NI CompactRIO формирует матрицу параметров режима: частоты сетевого напряжения, действующих значений фазных и линейных токов и напряжений; активных, реактивных составляющих, а также полной мощности узла нагрузки. В качестве измерительных модулей могут выступать электронные счетчики системы АСКУЭ с возможностью передачи данных через встроенный ZigBee – модем, либо универсальные WSN модули компании National Instruments. Функциональная схема разработанной беспроводной системы сбора и обработки параметров электрической сети для АСКУЭ нижнего уровня приведена на рисунке 2.

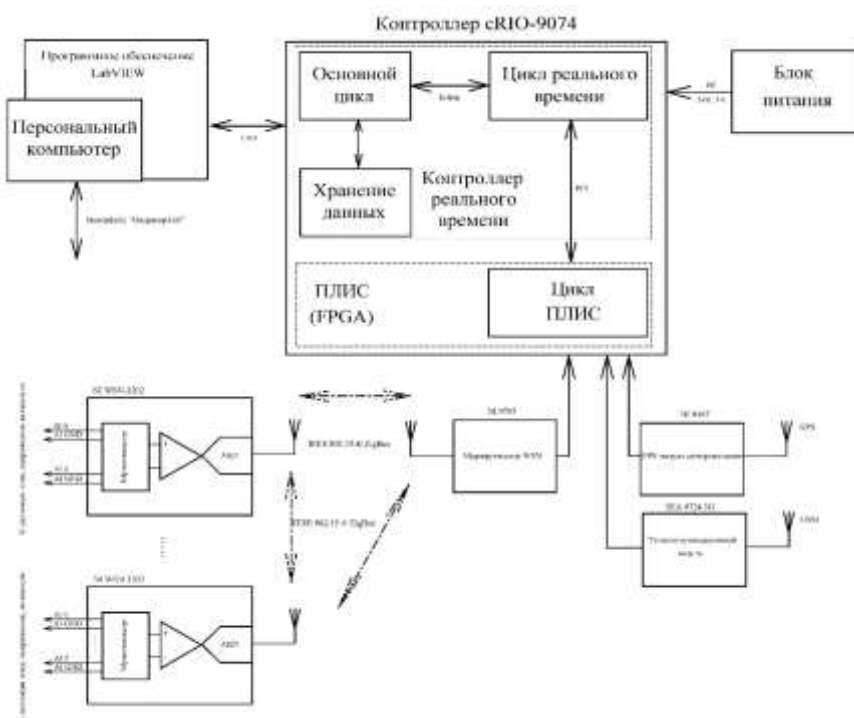


Рисунок 2 Функциональная схема беспроводной системы АСКУЭ нижнего уровня

Программный код разработанной системы контроля и учета электроэнергии выполнен в среде LabVIEW, предоставляющей возможность графически создавать приложения для контроллера NI CompactRIO [4].

Беспроводная АСКУЭ нижнего уровня на основе сенсорной сети WSN с использованием NI CompactRIO в тестовом режиме была развернута в лаборатории кафедры «Энергетика и радиоэлектроника». Результаты измерений в различных точках трехфазной сети 0,4 кВ с помощью виртуального прибора «Измерение параметров сети» приведены на рисунке 3.



Рисунок 3. Пример вывода измерительной информации узла нагрузки трехфазной сети виртуальным прибором

Особенностью предложенной беспроводной системы АСКУЭ нижнего уровня является модульная архитектура на базе компьютерной платформы CompactRIO с возможностью реконфигурирования системы в зависимости от решаемой задачи. Данный подход дает возможность гибкой настройки параметров системы. Программное обеспечение, построенное на основе применения объектно – ориентированного языка LabVIEW, предоставляет возможность быстрого создания графического пользовательского интерфейса управления системой и данными.

Литература:

1. Закон Республики Казахстан "Об энергосбережении и повышении энергоэффективности" от 13 января 2012 года № 541-IV.
2. Методические рекомендации по разработке и внедрению автоматизированных систем учета коммунальных услуг. Утверждены Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 29 декабря 2014 г. № 155-НК.
3. Wireless Sensor Network Topologies and Mesh Networking [Электронный ресурс]: <http://www.ni.com/white-paper/11211/en>.
4. LabVIEW и CompactRIO: основы разработки приложений. – National Instruments, 2008.

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО SEO В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кухаренко Е.В., Оганджян В.В.

(СКУ им. М. Козыбаева)

статья подготовлена в рамках проекта «Передовой центр для молодых ученых и докторантов PhD в области информатики (ACeSYRI)» ERASMUS+ Advanced Centre for PhD Students and Young Researchers in Informatics, ACeSYRI, reg.no. 610166–EPP–1–2019–1–SK–EPPKA2–CBHE–JP

2021 год, в мировой паутине обильное количество web – ресурсов. И складывается тенденция того, что на медленном сайте пользователь не задерживается на много времени, а после и вовсе на него не возвращается. Так как тратить время на то что пока загрузится сайт, нет времени у пользователя в XXI веке. Так же долгая загрузка плохо сказывается на поисковой выдаче так как Google выдает с наименьшим приоритетом сайты с долгой загрузкой.

Техническое SEO или техническая оптимизация сайта – это процесс необходимый для улучшения показателей сайта, сканирования его ботами поисковых систем и удобства использования пользователем.

Необходимость технического SEO, подразумевается в упрощении ботам сканировать web – ресурс, а также повышать скорость загрузки сайта, что привлекает аудиторию, так как нет необходимости у пользователя ждать долгой загрузки сайта, удобная навигация по ресурсу и другие факторы.

“Техническим” – такое наименование связано с тем, что не имеет ничего общего с самим содержимым web–ресурса, а также его продвижением и другими факторами, так как основное назначение технического SEO оптимизация инфраструктуры сайта.

Для полноценного понимания технического SEO, необходимо рассмотреть базовую терминологию. SEO (англ. search engine optimization) Самое упрощенное определение заключается в том, что SEO – это процесс оптимизации вашего сайта для поисковых систем.

Оптимизация согласно принципам работы, SEO следующая:

- Убедится в доступности web – ресурса для индексирования поисковыми системами без затруднений;

- Уникальность контента, а также должное его соответствие тематике web – ресурса;

- Предоставление необходимой информации для ботов поисковых систем для полноценного понимания структуры вашего сайта;

- Предоставление информации для понимания ботами контекста самого контента;

- При совершении всех вышеперечисленных, обобщенных определений действий, ваш web – ресурс будет являться оптимизированным согласно требованиям SEO и будет выдаваться в поисковых выдачах на высокой позиции.

- Исходя из вышеперечисленных фактов следует сделать вывод, что SEO – обширная тема в которую входят большое количество факторов оптимизации ресурса для поисковых систем. Данные факторы подразделяются на две основных тематики:

- Классическое SEO;

- Техническое SEO.

На данный момент актуальной проблемой в СКО является достаточно гнусное состояние web – сайтов в плане технического SEO, так как большая часть сайтов не проходит по требованиям Google с точки зрения технической оптимизации. Это связано напрямую с плохими профессиональными качествами специалистов, которые проектируют и разрабатывают данные ресурсы.

Минуя философские рассуждения, эффективнее описать факты, почему актуальность данной статьи для СКО на очень высоком уровне. Будут взяты популярные сайты, которые известны не только в СКО, а также и по Казахстану. Технические показатели данных ресурсов будут проверены с помощью сервиса “Loading express”.

Показатели технического SEO которые используются и рассматриваются в текущем исследовании, используются и отображаются в сервисе “Loading express”. Данный сервис служит для тестирования и просмотра показателей технического “Loading express”. Который отображает и анализирует показатели web – ресурсов такие как: FCP (First Contentful Paint), LCP (Largest Contentful Paint), FID (First Input Delay), CLS (Cumulative Layout Shift) и все остальные параметры, которые оказывают влияние на вышеперечисленные показатели, для подробного ознакомления можно ознакомиться на просторах интернета при помощи поисковых систем.

АО “Банк ЦентрКредит” один из первых коммерческих банков Казахстана, который принимает активное участие в государственных программах. Имеет большое количество филиалов, активно поддерживает частный бизнес и университеты. Лидер программы “Дорожная карта бизнеса 2020”.

Сайт данного банка расположен на домене “www.bcc.kz”, корректно открывается на сервисе “Loading express” и имеет следующие показания по техническому SEO, согласно рисунку 1 Общая оценка и показатели “Core Web Vitals”, по сайту “www.bcc.kz”.

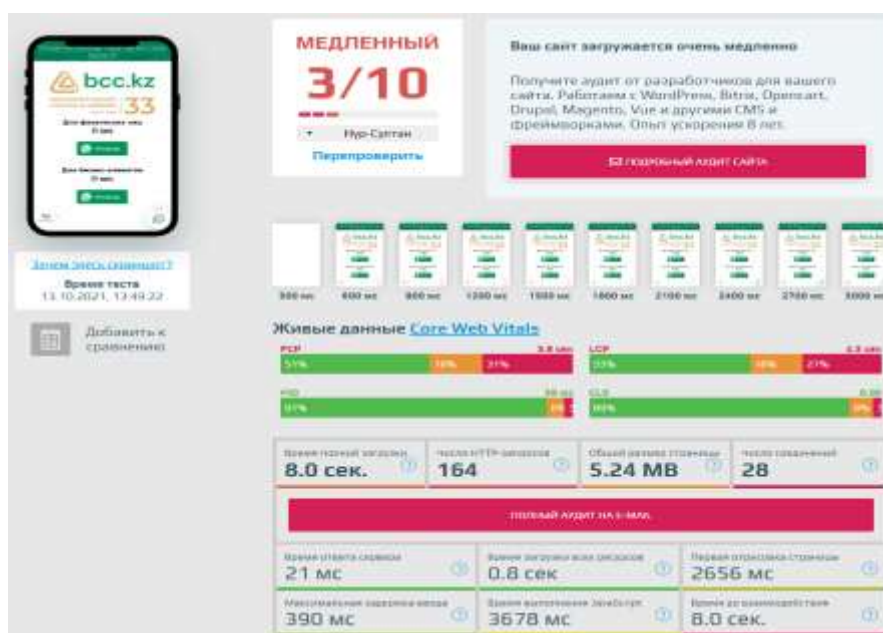


Рисунок 1. Общая оценка и показатели “Core Web Vitals” по сайту “www.bcc.kz”

Согласно результатам тестирования скорости сайта, из сети 3G на мобильном устройстве из города Нур – Султан общая оценка составляет 3/10 и является медленным показателем загрузки.

Показания Core Web Vitals следующие:

- FCP (First Contentful Paint) – показатель 3.8 секунды;
- LCP (Largest Contentful Paint) – показатель 4.3 секунды;
- FID (First Input Delay) – показатель 21 мс;
- CLS (Cumulative Layout Shift) – показатель 0.

Согласно показателям, уже видно, почему была выдана такая низкая оценка так как два показателя FCP и LCP находятся на низком уровне. А время полной загрузки 8 секунд, что в 2.6 раза превышает норму, а должен быть 3 секунды. Все это итог большого количества загружаемых изображений, которые не участвуют в загрузке первого экрана. Также большое количество соединений с сторонними ресурсами, yandex, google tag manager и другие. Также внушительное количество HTTP – запросов, и общий размер страницы, носят крайне пугающий характер. Так как данный сайт даже не является интернет магазином. Данный сайт несет информационный характер, и обладает некоторым функционалом на основе JavaScript.

Интернет – магазин бытовой техники и электроники в Петропавловске “TECHNODOM”. Располагается на домене “www.technodom.kz”. Позиционируется как крупный интернет–магазин, с возможностью доставки товаров в 84 города Республики Казахстан. Ресурс корректно открывается в сервисе “Loading Express” и имеет следующие показания по техническому SEO, согласно рисунку 2 Общая оценка и показатели “Core Web Vitals”, по сайту “www.technodom.kz”.

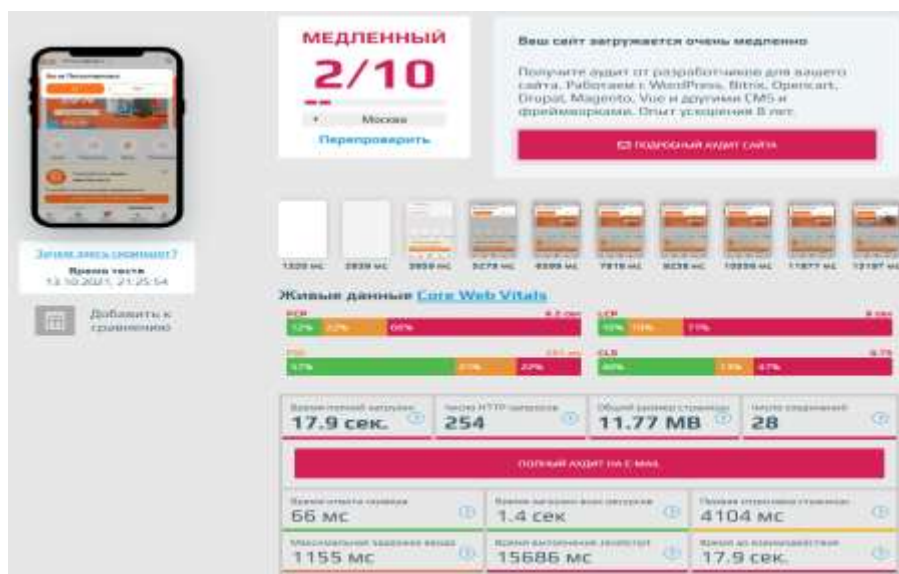


Рисунок 2. Общая оценка и показатели “Core Web Vitals” по сайту “www.technodom.kz”

Согласно результатам тестирования скорости сайта, из сети 3G на мобильном устройстве из города Нур – Султан общая оценка составляет 3/10 и является крайне медленным показателем загрузки.

Показания Core Web Vitals следующие:

- FCP (First Contentful Paint) – показатель 6.2 секунды;
- LCP (Largest Contentful Paint) – показатель 9 секунд;
- FID (First Input Delay) – показатель 251 мс;
- CLS (Cumulative Layout Shift) – показатель 0.73.

Критическое положение web – ресурса, объясняется большим размером страницы, 11.77 Мб, а также критично долгим выполнением JavaScript – 15686 мс. Большое

количество HTTP – запросов имеет прямую связь с общим размером страницы, так как около 50% от всего количества запросов – это изображения, которые имеют общий размер 8.23 Мб, данное значение – это значительная часть от общего размера страницы. Также наблюдается большое количество соединений в количестве 28 штук, при рекомендованном количестве 1.

Большое количество соединений замедляет загрузку сайта, так как данные соединения блокируют отрисовку контента сайта, а также являются весомой долей выполнения JavaScript. Но данные соединения не являются необходимыми при загрузке страницы. Следовательно, отложив данные соединения, скорость загрузки сайта улучшится.

Сеть магазинов электроники и бытовой техники “Мечта”. Располагается на домене “www.mechta.kz”. Позиционируется как крупный интернет – магазин, с возможностью доставки товаров в 42 города Республики Казахстан. Ресурс корректно открывается в сервисе “Loading Express” и имеет следующие показания по техническому SEO, согласно рисунку 3 Общая оценка и показатели “Core Web Vitals”, по сайту “www.mechta.kz”.



Рисунок 3 Общая оценка и показатели “Core Web Vitals” по сайту “www.mechta.kz”

Согласно результатам тестирования скорости сайта, из сети 3G на мобильном устройстве из города Нур – Султан общая оценка составляет 3/10 и является крайне медленным показателем загрузки.

Показания Core Web Vitals следующие:

- FCP (First Contentful Paint) – показатель 4.4 секунды;
- LCP (Largest Contentful Paint) – показатель 10.2 секунд;
- FID (First Input Delay) – показатель 123 мс;
- CLS (Cumulative Layout Shift) – показатель 0.45.

Анализируя показания теста скорости сайта, можно прийти к выводу, что сильное влияние оказывают два параметра “Число HTTP – запросов” и “Число соединений”. Все аналогично и последовательно, всех проанализированных сайтах встречается одни и те же ошибки, которые, никто не устраняет.

В данном исследовании, показаны три наглядных примера, это два интернет-магазина и сайт одного из банков, которые есть в СКО. В таблице ниже будут приведены данные с общими показателями других ресурсов, которые на слуху в СКО.

| Домен сайта | Общий показатель сайта |
|------------------|------------------------|
| jysanbank.kz | 3/10 |
| alfabank.kz | 4/10 |
| fora.kz | 5/10 |
| www.mechta.kz | 3/10 |
| post.kz | 4/10 |
| www.sulpak.kz | 4/10 |
| www.bcc.kz | 3/10 |
| www.technodom.kz | 2/10 |
| egov.kz | 6/10 |
| www.nkzu.kz | 6/10 |

Согласно проведенным тестам и анализам по их показателям, вытекает следующее следствие: сайты с большим трафиком, не располагают к пользователям со стороны удобства использования, так как большая часть web – ресурсов имеет долгую загрузку сайта.

Это оказывает на пользователя негативный эффект по использованию сайта, без учета UX/UI дизайна, а также удобства навигации. Так как посещая интернет-магазин при выборе бытовой техники тратится большое количество времени на ее выбор. И речь не оценивании продукта, предоставляемого на сайте, а скорости его загрузки, так как если страница загружается около 18 секунд при выборе самого плохого показателя, то можно понять, что, если пользователь совершил 18 переходов между страницами, по итогу выйдет 5,4 минуты ожидания загрузки страницы, что не является показателем качественного продукта для web – ресурса. Потому что web – ресурс должен загружаться, не превышая трех секунд и тем самым эффективно тратить время пользователя, так как “время деньги” как принято считать в современном обществе.

Тем самым краткий и понятный вывод увеличение качества технического SEO приведет к улучшению качества web – ресурса, а также покажет уважительное отношение к времени пользователя, который посещает данный ресурс. Для только созданных web – ресурсов это окажет крайне ключевое решение для продвижения так как поисковые системы благосклонны к web-ресурсам, которые быстро загружаются и имеют остальные высокие показатели SEO.

Литература:

1. Буненкова Татьяна Игоревна, Силкин Игорь Игоревич ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА SEO-АНАЛИТИКИ WEB-САЙТОВ // Научные междисциплинарные исследования. 2020. №3-1.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmnyaya-sistema-seo-analitiki-web-saytov> (дата обращения: 19.10.2021).

2. Шлёткин Михаил Владимирович, Бондаренко Сергей Иванович SEO ПРОДВИЖЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА // StudNet. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/seo-prodvizhenie-kak-instrument-internet-marketinga> (дата обращения: 19.10.2021).

3. Солозобов Олег Анатольевич Состояние и проблемы технической оптимизации сайтов российских букмекерских контор для мобильного поиска // Вестник науки и образования. 2019. №4–2 (58). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-problemy-tehnicheskoy-optimizatsii-saytov-rossiyskih-bukmekerskih-kontor-dlya-mobilnogo-poiska> (дата обращения: 19.10.2021).

УДК 378.147

ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

Кухаренко Е.В., Югай Л.А.

(СКУ им. М. Козыбаева)

статья подготовлена в рамках проекта «Передовой центр для молодых ученых и докторантов PhD в области информатики (ACeSYRI)» ERASMUS+ Advanced Centre for PhD Students and Young Researchers in Informatics, ACeSYRI, reg.no. 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP

Развитие методов образование не стоит на месте. В современном мире с каждым годом возникает потребность в эволюции способов преподавания и преподнесения новых знаний школьникам и студентам. Данный фактор относится к людям, относящимся к Y поколению, молодые люди от 18 до 27 лет. На них не действуют старые способы мотивации в обучении. Для многих из них нет разницы между оценкой отлично и удовлетворительно. В случае с такими людьми работает соревновательный момент. Геймификация подменяет рабочие и учебные моменты на соревновательные и интересные игры вызывая у человека желание победить и достичь цели. Подобные игры в процессе обучения должны увлекать обучающегося вызывая интерес к определенным сферам знаний учебного предмета. Геймификация – это методы и технологии адаптации игровых механик и сюжетов к неигровым процессам и событиям для большей вовлеченности участников в процесс.

Можно сказать, что за счет геймификации преподаватель делает из скучных заданий интересные и увлекающие игры с квестами, где главная задача обучающегося выполнить этот квест, а задача преподавателя через этот квест научить обучающегося. Образование постепенно и плавно геймифицируется. Саму систему образования на данный момент можно идентифицировать как игру. Выполнив задание, мы получаем хорошую оценку, а не выполнив его получаем плохую. Каждый год мы повышаем свой уровень переходя из одного класса в другой или с одного курса на другой. Фотографии отличившихся студентов и школьников висят на доске почета словно в таблице рейтингов лучших игроков. Зачем на этом останавливаться если каждый урок можно преобразить под игру и заинтересовать обучающихся получать знания интересным и увлекательным способом [1].

Геймификация использует психологический стороны человека, затрагивая их эмоции и естественные склонности к конкуренции. Именно эта черта заставляет людей соревноваться и сотрудничать друг с другом для достижения поставленной цели. Данный способ мотивирует человека или группу людей к достижению поставленной перед ними цели, повышает уровень производительности человек или группы. Стоит

понимать различия между геймификацией и игровым подходом. Геймификация использует игровые методики и механики в повседневных процессах ради повышения мотивации, когда как игровой подход используется как обучения в рамках одной конкретной игры.

Геймификация как наука появилась относительно недавно. Методы реализации ограничены только воображением преподавателя и его находчивостью. Сама геймификация позволяет по-новому взглянуть на методику преподавания и улучшить уровень образования, делая различные предметы более увлекательными и интересными для изучения. Современные методы образования требуют улучшения и развития поскольку старые способы перестают оказывать влияние на обучающегося. Геймификация использует психологический метод влияния на человека. Используя желание и потребность в азарте, интерес истории и желание игры можно заинтересовать обучающегося в обучении.

Геймификация упрощает образование. Это позволяет гораздо проще усвоить и закрепить материал. История доказала, что моделирование практических ситуаций и конкурентные состязания являются важнейшими и оптимальными методологиями в образовательных процессах. Геймификация становится показателем результатов и достижений для участников/учеников. Причем важно отметить, что в идеальной системе участниками движет лично – значимая цель, они осознают путь и достижения, которые получают в пути продвижения к этой лично–значимой цели. Компетенции, которые осваиваются участниками, являются ценностью, средством владения, принадлежащим самим участникам. И снова подчеркиваю, что отклик (feedback) и обратная связь в игрофикации могут стать мгновенным и важным этапом [2].

Когда игрок заходит в систему, и не знает «что, как, куда» – он начинает исследовать. Со временем он понимает, каким образом нужно действовать, чтобы система и разработчик выдавал ему ответы – то есть какое поведение будет «правильным», «ведущим к цели или победе» в этой игровой системе. Можно использовать также последовательное включение и вовлечение, и внедрять разные виды наград: награда за каждое действие, за определенные действия, за хорошо выполненные действия.

Лучше всего иметь конкретные и четкие постоянные награждения – чтобы игроки действовали по целевой траектории. Но несистематические выдачи тоже работают – много игроков предпочитают испытать удачу.

Геймификация позволяет упростить процессы обучения и сделать скучный урок увлекательным процессом. Данный метод поможет воспринимать любой опыт похожим на игру, что скажется как большая вовлеченность в процесс обучения. Рассмотрим необходимые принципы и правила для геймификации процесса обучения.

Мотивация. Одна из важных и необходимых основ любой игры. Как и в игре мотивация заставляет человека не забрасывать прохождение на любом из уровней или этапов игры. Перед игроком ставится конкретная цель, которая мотивирует его на прохождение. Подобным мотиватором могут быть бонусы, которые дадут небольшие преимущества. В сфере образования подобными бонусами как пример, может являться пропуск занятия за хорошую успеваемость.

Статус. Данный принцип является отражением развития героя в игре. По мере прохождения игры «Статус» постоянно меняется и растет, поскольку герой становится сильнее. Чем дальше игрок заходит, тем лучше развивается его «Статус». Также и в геймификации, с повышением развития «Статуса» самые отличившиеся ученики попадают на доску почета как в таблице рейтинга.

Вознаграждение. Во всех играх за прохождение уровня в конце игрок получает некое вознаграждение. Это может быть игровая валюта или различные бонусы. В

современной сфере образования подобным вознаграждением сейчас является оценка. Но как по мне подобное вознаграждение уже не прельщает обучающегося. Геймификация позволяет заменить или добавить к вознаграждению бонус, который мог бы мотивировать обучающегося на получение положительных оценок. Например, освобождение от следующего домашнего задания. Подобная привилегия замотивирует остальных игроков, которые тоже захотят получить подобный бонус [3].

Подобный метод можно использовать в любой сфере образования. Очень явно геймификация используется в детских садах. Когда руководитель группы пытается заинтересовать детей играми и увлекательными историями с интересными персонажами. Подобный метод работает не только на детей, но и на школьников и студентов. Гораздо интереснее и веселее соревноваться и побеждать, используя полученные знания, чем зубрить и заучивать все под копирку. В подобных методах обучения раскрывается полный потенциал каждого обучающегося. Ведь они хотят отличиться и получить медаль или знак отличия, который показывали бы всем что они смогли справиться с поставленной задачей. Подобные мотиваторы сильно влияют на успеваемость и успех в образовании.

Хороший проработанный сюжет для урока может вовлечь не только дошкольника, но и студента, делая его героем игры. Эта возможность дает обучающемуся полную свободу действий в рамках геймификации урока. Студент или ученик могут сами решать поставленные задачи и добиваться поставленных целей что развивает логическое и абстрактное мышление, в процессе обучая игрока отстаивать свое мнение.

Подобные методы широко могут применяться в школах, университетах и колледжах на различных дисциплинах. Все основывается на фантазии преподавателя, то, как он сможет заинтересовать обучающегося и вовлечь в увлекательный игровой процесс.

Чаще всего геймификацию можно встретить в электронном варианте. Например, различные курсы или образовательные программы для дистанционного обучения. В подобных сервисах очень явно используется геймификация. Вам дают задания, мотивируя хорошими баллами и всяческими наградами для коллекции. Вас затягивают в обучение используя игровые методы. К примеру, Duolingo. Сервис для изучения иностранных языков. Весь курс разделен на уровни начиная от простого заканчивая профессиональным владением как пишут в сервисе. На каждом уровне несколько заданий, выполняя которые система оценивает вас. Задания разнообразны. В некоторых вам необходимо прослушать предложение и перевести его. В каком – то написать необходимо слово. Подобный процесс увлекает и интересует, заставляя обучающегося все глубже и глубже погружаться в процесс обучения иностранного языка [4].

Геймификация создает большой уровень вовлеченности везде, где она используется. Ученики с большим интересом проходят обучающий курс если в нем присутствует элемент игры. Повседневные монотонные задачи становятся интересными и увлекательными, когда присутствует мотивация к ним. Дополнительно вовлеченность в учебный процесс с помощью геймификации позволяет доводить до конца задачи и завершить их в необходимый срок.

Помимо плюсов геймификации существуют также и ошибки, которые создатели курсов могут допускать во время создания геймифицированного обучения. Это происходит из-за нехватки опыта и экспертизы в данной сфере. Поэтому многие геймифицированные курсы портят впечатления студентам. Разберем основные ошибки в геймификации.

Плохой сценарий. Неправдоподобный сценарий является основой плохой геймификации. Появляется недоверие к сюжету и в следствии уровень погруженности

падает. Неправдоподобные кейсы заставляют задуматься о правдоподобности всего сценария в целом. Необъяснённые правила дают неопределенную цель заставляя обучающегося терять интерес к курсу.

Информационная перегруженность. Большое количество наград, баллов, званий, артефактов и прочих украшений создает лишний информационный шум для курса. Обучающийся теряет и пугается большого количества информации что может заставить забыть его о учебе в попытке разобраться со всем этим. Как следствие обучающийся забывается зачем он пришел на этот курс.

Игра ради игры. Геймификация должна нести образовательный процесс. Все необходимые украшения и найденные предметы во время курса должны нести образовательным характер. Бывает такое что при сборе каких-то предметов обучающиеся собирали их просто так. Данные предметы не несли никакой пользы в понимании и обучении. Подобное действие только тратит силы обучающегося в пустую оставляя его без образовательной составляющей [5].

Исходя из вышесказанного можно сформулировать что плюсы геймификации:

- Геймификация переводит человека из взрослого состояния в детское, когда мы все учились играя.

- Если в игре участники объединяется для получения общего результата – это стимулирует качественную командную работу.

- Если в геймификацию включен конкурирующий элемент – это добавляет эмоций.

- Геймификация помогает довести все до конца: обучение, рабочие процессы, увеличение клиентской базы и так далее.

- Из минусов геймификации:

- Иногда геймификация становится самоцелью.

- Требуется дополнительное бюджетирование.

- Неправильно просчитанная система приводит к отрицательному результату.

Можно сказать, что использование геймификации позволит совершенствовать систему образования сделав ее интересной, увлекательной и насыщенной для обучающегося. Данный процесс сделает материал более востребованным и доступным. Для успеха геймификации необходимо обеспечить внедрение игровых элементов, понимать поставленные цели, хорошее знание аудитории и изучение основных принципов данного процесса.

Литература:

1. Гайманова Т.Г. Педагогическая геймификация // Педагогическая наука и практика. 2016. №2 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskaya-geymifikatsiya> (дата обращения: 19.10.2021).
2. Варенина Людмила Петровна Геймификация в образовании // ИСОМ. 2014. №6–2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obrazovanii> (дата обращения: 19.10.2021).
3. Абдыкерев Жанат Сергеевич, Антипов Денис Александрович, Замятина Оксана Михайловна, Мозгалева Полина Игоревна, Мозгалева Алена Игоревна Геймификация в образовании // Высшее образование сегодня. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obrazovanii-2> (дата обращения: 19.10.2021).
4. Мазелис Андрей Львович Геймификация в электронном обучении // Территория новых возможностей. 2013. №3 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-elektronnom-obuchenii> (дата обращения: 19.10.2021).

НЕГІЗГІ СЫМСЫЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТҮРҒЫСЫНАН ZIGBEE СТАНДАРТЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Мусраунова Ә. С.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Негізгі бөлім. Заманауи технологиялар күнделікті өмірде туындайтын міндеттерімізді оңай, тиімді, әрі жеңіл шешудің сан алуан жолдарын көрсетуде. Үлкен сұранысқа ие және болашағы зор технологиялардың бірі – сымсыз технологиялар.

Қазіргі уақытта көптеген сымсыз технологиялар түрлері бар, мысалы: Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee, WiMAX. Бұл технологиялар радио толқындарында жұмыс істейді. Яғни, деректерді беру белгілі бір жиіліктегі радиоарналардың көмегімен жүзеге асырылады. Олардың арасындағы айырмашылық тек толқынның ені мен жиілігінде болады [1].

Бұл мақалада сымсыз байланысты ZigBee топологиясының көмегімен зерттеу әдісі ұсынылады, себебі онда заманауи ретке келтіру платформаларымен және тақталарымен синтездеуге болады. Бұл технологияны қолдану болашақ инженерлердің сымсыз жергілікті желілерді игеру мәселесіндегі міндетін едәуір жеңілдетеді.

ZigBee – IEEE 802.15.4 сымсыз байланыс стандарты. Ол арқылы хаттарды автоматты түрде қайта тарататын, өздігінен құрыла және қалпына келе алатын сымсыз желілерді әзірлеуге болады.

ZigBee – келесі төменгі деңгейдегі қызметтерді қолданатын жоғарғы деңгейдегі желілік хаттамалардың сипаттамасы (API қосымшалары деңгейі және NWK желілік деңгейі):

- MAC ортасына кіруді басқару;
- PHY физикалық деңгейі.

Екі төменгі деңгейі төмен жылдамдықты жеке радио желілері үшін IEEE 802.15.4 – 2003 стандартымен реттеледі (сурет 1).



Сурет 1. ZigBee хаттамаларының стегі

ZigBee сипаттамасы салыстырмалы түрде жоғары емес жылдамдықта кепілдендірілген қауіпсіз деректерді беруді және желілік құрылғылардың автономды қуат көздерінен (батареялардан) ұзақ уақыт жұмыс істеу мүмкіндігін қажет ететін қосымшаларға арналған [2].

Деректерді беру салыстырмалы түрде кішкентай пакеттермен жүзеге асырылады, бұл басқару және бақылау желілеріне сай қасиет. Стандартқа тән тағы бір ерекшелігі – деректер қабылдануын міндетті растау. Сондай – ақ, жіберілуі керек деректер анықталмағанда, таратқыш «ұйқы» режиміне кетеді, соның есебінен IEEE 802.15.4 стандарты бойынша өзара әрекеттесетін соңғы құрылғылар өте төмен энергия тұтынады. Ал бұл, өз кезегінде, аталған құрылғылар батареяларының қызмет ету мерзімін бірталай ұзартуға бірден – бір себепші. Стандартты құру кезінде негізгі назар желіні конфигурациялау және қайта конфигурациялау процестерінің жылдамдығына бағытталды. Бұл – IEEE 802.15.4 стандартының артықшылықтарының бірі. Мысалы, қабылдағыштың белсенді күйге ауысуы шамалап алғанда 15 мс құрайды; ал желіге жана құрылғыны қосу 30 мс құрайды. Wi – Fi және Bluetooth желілері бұл жылдамдықты қамтамасыз ете алмайды [3, б. 206 – 207] .

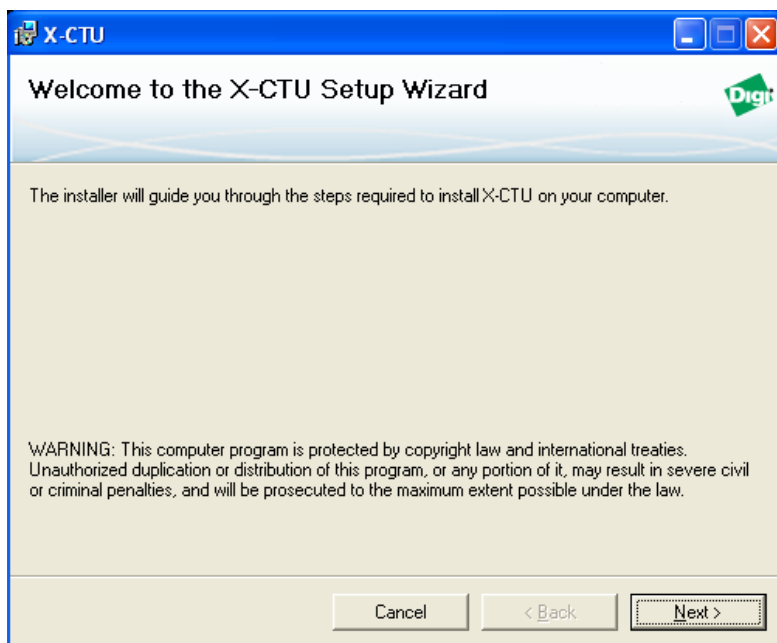
ZigBee технологиясы 868 МГц, 915 МГц және 2,4 ГГц диапазон аралықтарындағы жиіліктерде қарастырылады. Деректерді берудің ең жоғары жылдамдығына және кедергіге ең жоғары төзімділікке 2,4 ГГц диапазонында қол жеткізіледі [4, б. 637.]



Сурет 2. ZigBee модулі

Барлық ZigBee модульдері (сурет 2) өндірушіден кіріктірілген микробағдарламадан тұрады, ол аналогтық және сандық перифериямен, сондай – ақ АТ – пәрмендер жиынтығын қолдана отырып, желілік функциялармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Радио модулімен жұмыс істеуді бастау үшін UART сериялық интерфейсінің қуат желілері мен TXD және RxD желілерін қосу жеткілікті.

Zigbee модулін қосу және конфигурациялау үшін X–CTU бағдарламасын жүктеп, орнату керек. X – CTU – бұл Zigbee модульдерін орнатуға және микробағдарламалауға арналған Digti компаниясының утилитасы, сондай – ақ, бағдарлама кіріктірілген бағдарламаларды жаңартуға мүмкіндік береді [5]. Бағдарламаны орнату терезесі төменде көрсетілген (сурет 3):

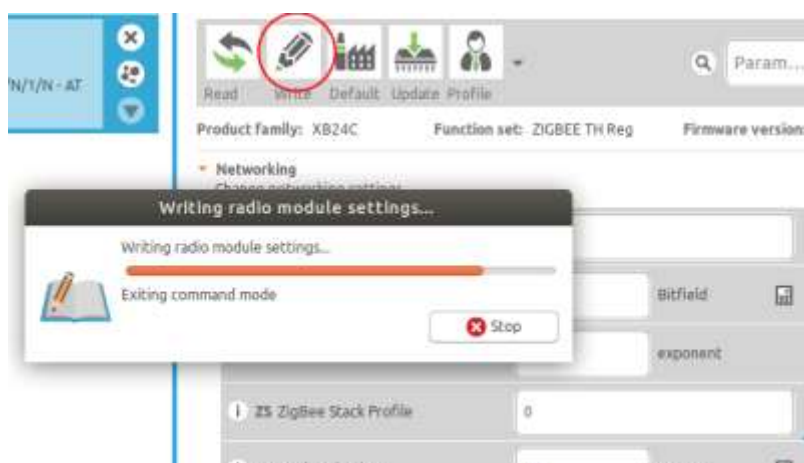


Сурет 3. X – CTU бағдарламасын орнату процесі

Zigbee модулі жалғастырғыш тетік арқылы қосылады. Ең бастысы, модуль USB – портқа қосылған болу керек. Модульді іздеген кезде, жалпы белгілері әдепкі калпында қалдырылып, ал Baud Rate деректерді беру жылдамдығы кең таралған сандарынан таңдалады. Әдетте жаңа модульдерде – 9600. Содан кейін іздеу арқылы табылған модуль таңдалады.

Келесі конфигурация қадамында Node Identifier, Pan ID, API Enable (AP), Coordinator Enabled (CE) сияқты модуль параметрлері өзгертіледі.

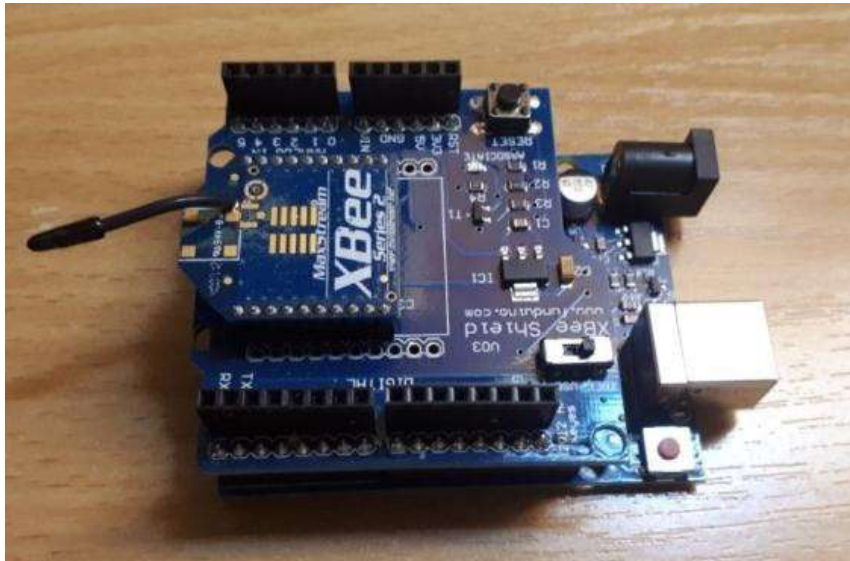
Write (сурет 4) батырмасын пайдаланып, модульге жасалған параметрлерді қоса аласыз.



Сурет 4. Write батырмасы

Zigbee альянсына тиесілі 802.15.4 стандартының қабылдағыш – таратқыш микросұлбасы ретінде Xbee Series 2 түрі жиі қолданылады. Бұл сымсыз тарату/қабылдау модулін арнайы кеңейту тақталары арқылы Arduino ретке келтіру

тақталарымен бірге пайдалануға болады. 5 суретте осындай сұлбалық синтездің мысалы көрсетілген: Arduino UNO және XBee Shield кеңейту тақтасы – Xbee Series 2 микросұлбасы.



Сурет 5. Кеңейту тақташасы арқылы Arduino Uno тақтасы мен Xbee Series 2 микросұлбасын синтездеу

Бұл құрылым сымсыз деректер жүйелеріне арналған құрылғыларды жобалау мен құрастыруды жеңілдетеді. Мысал түрінде «Нүкте – нүкте» топологиясындағы ұқсас екі модульдің байланысын қарастырсақ. Xbee Series 2 модульдерінің сымсыз желі арқылы деректерді бөлісу мүмкіндігі болуы үшін олар бір желіге тиесілі болуы керек. Ол үшін SparkFun арнайы бағдарламашысының көмегімен (сурет 6) екі модуль де бірдей желі идентификаторына тағайындалады.

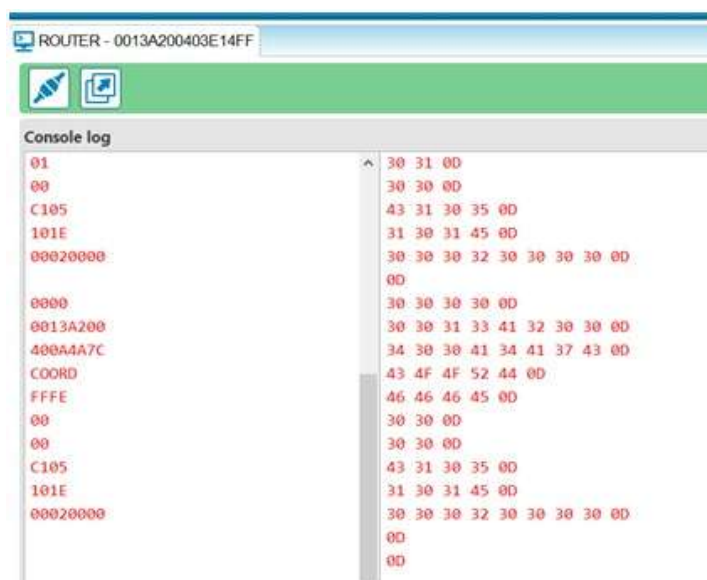


Сурет 6. ZigBee модульдерін бағдарламаға қосуға арналған Spark Fun бағдарламашысы

X – STU бағдарламасының көмегімен бір модуль «координатор», ал екінші модуль «маршрутизатор (соңғы құрылғы)» ретінде конфигурацияланады. Сондай – ақ екі модульге де ортақ идентификатор қойылады: PAN ID = 1234. Сөйтіп, модульдердің

екеуі де бір желіге тиесілі болады, бұл деректерді екі жаққа да таратуға мүмкіндік береді.

АТ – командаларының көмегімен ZigBee желісіне жататын және бірдей PAN ID идентификаторы бар басқа модульді табуға болады. Ол үшін X – STU бағдарламасының Serial Console бөлімінде үш плюс комбинациясын теру (ұйқы режиміндегі модульді «ояту») және atnd пәрменін енгізу қажет. 7 суретте Serial Console интерфейсында модульдерді өзара анықтау көрсетілген, ал 8 суретте жіберілген мәтіндік ақпараттың тыңдаушы модульдің консоліндегі 16 – кодтық нәтижесі көрсетілген.



Сурет 7. ZigBee модульдерін өзара анықтау



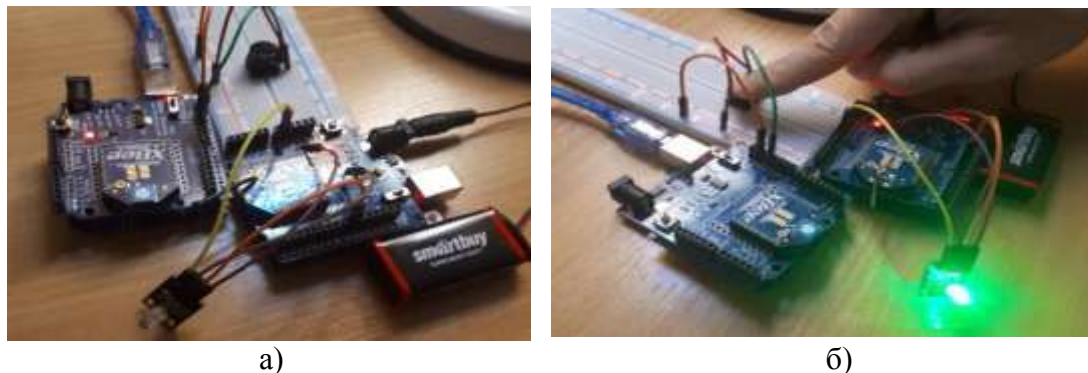
Сурет 8. Тыңдаушы модуль консоліндегі 16 – кодтық нәтиже

Модульдерге бағдарлама қосылғаннан соң және олар өзара байланысты жүзеге асыра алса, координатор (таратқыш) мен маршрутизаторға (қабылдағыш) Arduino бағдарламалық жасақтамасында Arduino тілінде бағдарлама жазылады.

Таратқыштан тактілік батырманы басу арқылы логикалық сигнал жіберіледі, яғни логикалық бірлік сигналы (батырма басылған) немесе логикалық нөлдік сигнал батырма басылмаған). Бұл сигнал Arduino тақтасынан жүйелі порт арқылы жіберіледі. Егер XBee Shield кеңейту тақтасында джампер USB режимінен XBee режиміне ауысса, жүйелі порттың орнына деректер 2,4 ГГц жиілікте радиоарна арқылы жіберіледі. Сол сияқты, Arduino UNO тақтасын бағдарламаға қосқаннан кейін XBee режимін роутерде

де (қабылдағышта) ауыстыру керек. Роутер сымсыз арна арқылы берілетін «0» және «1» мәндерін қабылдайды. Егер логикалық бірлік қабылданса, қабылдағыш пиндерінің біріне қосылған жарық диоды жанады, «0» қабылданса – жарық диоды өшеді.

9 а) суретте логикалық нөлді беру процесі (батырма басылмаған, жарық диоды жанбайды) және 9 б) суретте батырманы басу процесі (жарық диоды жанады) көрсетілген.



Сурет 9. Сымсыз арнадан логикалық «0» мен логикалық «1» беру процесі

Осылайша, қабылдағыш радиоарнаны үнемі сканерлейді, таратқыш уақыт аралығымен логикалық нөлді (батырма басылмаған жағдайда) немесе бірлікті (батырма басылған кезде) жібереді. Бұл технология сымсыз деректерді беру құрылғыларын схемотехикалық орындауында әлдеқайда күрделі жобалауға және жинауға мүмкіндік береді, сондай-ақ энергияны үнемдеуге байланысты бұл технология автоматтандырылған кешендерді жасау үшін өте ыңғайлы.

Әдебиет:

1. URL: <http://bezprovodoff.com/seti/informaciya/kakie-byvayut-besprovodnye-seti.html/> (жүгіну күні: 12.10.2021ж.).
2. URL: <http://1234g.ru/blog-of-wireless-technologies/about-zigbee/obshchie-svedeniya-o-zigbee/> (жүгіну күні: 12.10.2021ж.).
3. Ковалёва А.А., Ковалёв Д.А., Дроздов А.В., Ковалёв М.А. Протокол ZigBee беспроводной передачи данных // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. №5–1. 206–207 бб.
4. IEEE 802.15.4 Standard. Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs) IEEE; Piscataway, New Jersey. (2006).
5. URL: <https://habr.com/ru/company/samsung/blog/497200/> (жүгіну күні: 16.10.2021ж.).

ӘОЖ 004.728.1

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР САЛАСЫНДАҒЫ ЖАҢАШЫЛДЫҚ – ZIGBEE ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Мусраунова Ә.С., Айтулина А.М.
(*М. Қозыбаев атындағы СҚУ*)

Негізгі бөлім. Сымсыз технологиялардың даму тарихы 1896 жылы Гильельмо Марконидің сымсыз телеграфты ойлап табуынан бастау алды. Одан кейінгі жүздеген жылдардағы сымсыз байланыс технологиясының дамуы радиохабар, телевидение, ұялы

байланыс пен байланыс спутниктерінің пайда болуына бірден – бір себепкер екені анық. Жоғары қарқынмен дамып келе жатқан микропроцессорлық технологиялар және де икемді құрылымымен ерекшеленетін, сондай – ақ орнату мен баптау кезінде аз шығындар жұмсалатын сымсыз желілер ақпарат алмасу көздері болып келген сымдар мен сым желілерінен толықтай бас тартуға мүмкіндік береді [1, 22 б].

Қазіргі таңда сымсыз сенсорлық желілер (Wireless Sensor Networks, WSNs) коммуникация саласындағы белсенді зерттеліп жатқан бағыттардың бірі, оның басты себебі – қосымшаларға берілетін шектеусіз мүмкіндігі (сурет 1).



Сурет 1. Сымсыз сенсорлық желілер

Сымсыз сенсорлық желінің қосымшалары әр түрлі салаларда қолданылады: денсаулық сақтау, өнеркәсіп, тұрғын үй – коммуналдық шаруашылық, ауыл шаруашылығы және т.б. Мысал ретінде келтіретін болсақ, фермалардағы микроклимат мониторингі, жол қозғалысы мониторингі, апаттық хабарлау қызметтері, электр энергиясын, газды, суды өлшеу, мұнай және газ ұңғымаларының жай – күйін бақылау, орман өрттерін анықтау жүйесі [2].

Сымсыз сенсорлық желі (WSN) – бұл физикалық процестер/оқиғалар туралы ақпаратты (мысалы: температура, дыбыс, діріл, қысым, қозғалыс немесе ластаушы заттар) жинайтын және өңделген деректерді (ақпаратты) бірге және сымсыз түрде негізгі станцияға жіберетін сенсорлық мүмкіндіктері бар тораптар. Желі хабаршылардың (датчиктердің) бірдей немесе әртүрлі түрлері немесе топтары бір немесе бірнеше физикалық ортаны бірлесіп басқарған (және/немесе бақылаған) кезде пайда болады [3, б. 3 – 5].

Сымсыз сенсорлық желілерде хабаршылар сымсыз желі бойынша орталық (өңдеуші) станциялармен өзара әрекеттеседі. Базалық станция (шлюз) радиоарна арқылы сымсыз хабаршылармен байланысады. Деректер сымсыз желілерден шлюзға (қабылдағыш торабына) тікелей немесе байланыс жүйелерінен бірнеше ауысу арқылы басқа сенсорлық тораптардан жіберіледі. Осылайша, WSN ақпаратты (деректерді) қашықтағы және қол жетімді емес жерлерден алуға мүмкіндік береді. Сымсыз сенсорлық желілердің құрылымы төменде көрсетілген (сурет 2):



Сурет 2. Сымсыз сенсорлық желілердің құрылымы

2001 жылы Электротехника және электроника инженерлері институтына (IEEE) WPAN сымсыз дербес желілер тобына жататын және 802.15.4 белгісін алған стандартты әзірлеу ұсынылды. Сөйтіп, 2002 жылы 300–ден астам технологиялық фирмалардан, өндірушілер мен сервистік компаниялардан тұратын ZigBee Альянсы құрылды. Альянс IEEE 802.15.4 деректерді беру механизмін қолдана отырып, энергияны үнемдейтін, жоғары сенімді сымсыз қосымшаларға арналған Zigbee стегінің ғаламдық сипаттамасын жасайды [4].

ZigBee – IEEE 802.15.4 сымсыз байланыс стандарты. Бұл технологияның көмегімен хабарламаларды автоматты түрде қайта тарата алатын, батареялық және мобильдік тораптарды қолдайтын, өздігінен құрылатын және өздігінен қалпына келетін сымсыз желілерді жасауға болады.

ZigBee стандартының басқа технологиялармен салыстырғанда келесі артықшылықтары бар: қарапайым, арзан, қауіпсіз және сенімді, энергия жағынан өте тиімді, кідіріс уақыты кемдеу, көп қуатты қажет етпейді. Сол себепті де үйді автоматтандыру мен бақылау (мониторинг) жүйелерінде кеңінен қолданылады. Ал «үйді автоматтандыру» технологиялары, өз кезегінде, ақылды үйлер жасауға зор үлесін қосады.

Жалпы ZigBee атауы қалай туындады және қандай мағына береді?

ZigBee атауы 2 сөзден тұрады: «zigzag» (ирек траекториясы) және «bee» (ара). Осы орайда неге аралар деген сұрақ туындауы мүмкін. Үй аралары басында патшайым тұратын үйінділерде тұрады. Оған бірнеше аталық аралар мен 1000 жұмысшы аралар қызмет етеді. Аралардың тірі қалуы, дамуы және болашақ колониялары колонияның барлық мүшелері арасында үздіксіз, үзіліссіз ақпарат алмасуға тікелей байланысты. Аралар бір қарағанда көрінбейтін, бірақ өте тиімді ақпарат алмасу жүйесін пайдаланады, ирек траекториясы бойымен қозғалады және өз әріптестеріне гүл алаңқайының бағыты, қашықтығы және орны туралы мәліметтер береді. Ара қауымдастығының мүшелері арасындағы ақпарат тарату ZigBee қағидатының алгоритмдеріне ұқсас, сондықтан да осындай атауға ие болған [5, 73 б].

ZigBee технологиясы Bluetooth немесе Wi – Fi сияқты үлкен көлемді ақпараттарды таратуға бағдарланбаған, керісінше, оның негізгі бағыты аз көлемді ақпараттарға арналған. Мысал ретінде хабаршы көрсеткіштерін беруді келтірсек болады, көбінесе бұл жағдайда ондаған байттар көлеміндегі ақпарат қана жіберіледі. Атап кетсек, бұл ақпарат алмасу кезінде қойылатын басты талаптар: энергия тұтыну тиімділігі, бағасы және сенімділік. Осы критерийлерге ZigBee стандарты толығымен сәйкес келеді.

ZigBee стандарты негізінде жасалған құрылғылардың жұмыс принципі келесідей: құрылғы әрдайым «ұйқы» күйінде тұрады және осылайша онтайлы энергия үнемдеу режимі сақталады. Келесі байланыс сеансы кезінде немесе жаңа деректер келгенде, құрылғы іске қосылады, ақпаратты тез жібереді және қайтадан «ұйқы» режиміне өтеді.

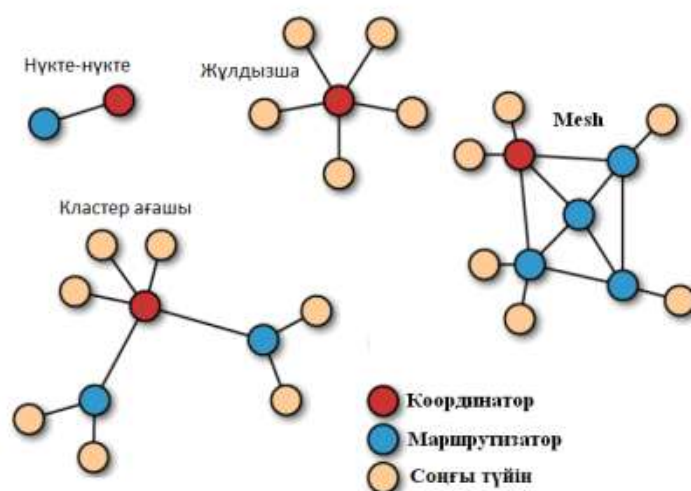
Жаңа құрылғыны желіге қосу үшін кететін типтік уақыт кідірістері 30 мс құрайды, ал «ұйқы» режимінен белсенді күйге өту үшін 15 мс уақыт жұмсалады, арнаға кіру уақыты 15 мс құрайды. Осылайша, батареялардың қызмет ету мерзімі қосымшаның түріне және жұмыс циклінің ұзақтығына байланысты 10 жылға дейін немесе одан да көп уақытқа созылады [5, 75 б].

ZigBee стандартының негізгі техникалық сипаттамалары салыстырмалы түрде Bluetooth және Wi – Fi стандарттарымен қатар төменде көрсетілген (кесте 1).

Кесте 1. ZigBee, Bluetooth және Wi – Fi технологияларының негізгі техникалық параметрлері

| Сымсыз деректер беру технологиясы | ZigBee (IEEE 802.15.4) | Bluetooth (IEEE 802.15.1) | Wi-Fi (IEEE 802.11) |
|--|-----------------------------------|---------------------------|---|
| Жиілік диапазоны, ГГц | 2,4–2,483 | 2,4–2,483 | 2,4–2,483 |
| Өткізу қабілеті, кбит/с | 250 | 723,1 | 11 000 |
| Хаттама стегінің мөлшері, кбайт | 32–64 | 250 астам | 1 000 астам |
| Батареядан автономды жұмыс істеу уақыты, күн | 100–1 000 | 1–10 | 0,5–5 |
| Желідегі тораптардың үлкен саны | 65 536 | 7 | 10 |
| Әрекет диапазоны, (орташа) м | 10–100 | 10–100 | 20–300 |
| Қолдану аясы | Қашықтықтағы бақылау және басқару | Сым байланысын ауыстыру | Мультимедиялық ақпарат тарату (Интернет, бейне, электронды пошта) |

ZigBee стандартының топологиялары. ZigBee желісінде үш топология қолданылады: жұлдызша, кластер ағашы және mesh–топологиясы (сурет 3).



Сурет 3. ZigBee желісінің топологиялары

Жұлдызша топологиясы координатордан және бірнеше соңғы құрылғылардан тұрады, оның маршрутизаторы жоқ, соңғы құрылғылар тек үйлестіруші арқылы желіде бір – бірімен өзара әрекеттеседі. Бұл топологияның басты артықшылығы – оның қарапайымдылығында, ал негізгі кемшілігі – пакеттерді беру және қабылдау үшін балама маршрутты қамтамасыз етпейді. Барлық беру және қабылдау координатордан өтеді. Бұл оған жүктемені арттыруы мүмкін, сондықтан желіде шамадан тыс жүктеме тудыруы мүмкін.

Ағаш топологиясында координатор бірнеше маршрутизаторларға және соңғы құрылғыларға (түйіндерге) қосылған. Бұл жағдайда маршрутизаторлар мен соңғы құрылғылар координатордың еншілес құрылғылары болып табылады. Маршрутизатор желіні кеңейту үшін қолданылады. Егер ата – ана түйіні ажыратылған болса, оның еншілес түйіндері басқа желілік түйіндермен өзара әрекеттесе алмайды.

Mesh–топологияда координатор ағаш топологиясында сияқты жоғарғы жағында орналасқан. Ол координатордан, бірнеше маршрутизатордан және соңғы құрылғылардан тұрады. Пакеттер межелі орындарға жету үшін бірнеше ауысулардан өтеді және желідегі кез – келген көз бен тағайындалған орын арасындағы байланыс нақты болып келеді.

Сонымен қатар, тор желісі жол бұзылған жағдайда пакеттерді тағайындалған жерге жеткізудің балама жолдарын ұсынады. Осыған байланысты ұялы (mesh) желі әдетте «өзін – өзі қалпына келтіретін» желі ретінде сипатталады [6, б. 48 – 49].

Mesh топологиясы желіні ұйымдастырудың орталықтандырылмаған схемасына негізделген. Бұл топологияда құрылғылар стратегиялық себептермен енгізілген көптеген артық қосылыстармен біріктіріледі және келесі сипаттамаға ие болып табылады:

- сенімділіктің жоғары дәрежесі (желінің жекелеген элементтердің жоғалуына тұрақтылығы);
- желілік түйіндер автоматты режимде сол желінің басқа түйіндері үшін маршрутизаторлар/қайталағыштар қызметін атқарады;
- деректерді беру жылдамдығы тұрғысынан ең жақсы сигнал маршрутын таңдау;
- өзін – өзі ұйымдастыру режиміндегі желінің масштабталуы;
- үлкен аумақты жаппай ақпараттық жабу аймақтарын құру: қамту аумағы саны шектелмеген аймақтарға бөлінеді.

Қазіргі таңда ZigBee технологиясының қолданылу аясы заман талаптарына сай ұлғайып келеді (сурет 4).



Сурет 4. ZigBee технологиясының қолданылу аясы

ZigBee технологиясы үй/өнеркәсіптік автоматтандыру және бақылау жүйелері сияқты жеке аймақтың сымсыз желілік жүйелерінің кең спектрінде қолданылады. Оның қосымшаларын табуға болатын бағыттар мынадай:

1) үйді автоматтандыру: күзет дабылын, есіктерді (қақпаларды), жылытуды, салқындатуды, жарықтандыруды және тағы көптеген тұрмыстық қосымшаларды қашықтан басқару;

2) тұрмыстық техниканы қашықтықтан басқару;

3) ауруханалар мен медициналық орталықтардағы науқастарды қашықтықтан бақылау (мысалы: қан қысымын қашықтықтан бақылау);

4) коммерциялық ғимараттарды автоматтандыру (мысалы: өрт есіктерінің жағдайы мен түтін детекторларының жұмысын бақылау);

5) өндірістік процесстерді бақылау және басқару (мысалы: жабдықты сымсыз хабаршылармен белгілеу арқылы өнеркәсіптік қорларды бақылау);

6) телекоммуникация қосымшалары: ZigBee құрылғылары ДҚК (дербес қалта компьютері) мен смартфондарға салынады;

7) коммуналдық компанияларға арналған қосымшалар: электр энергиясы, газ және су көрсеткіштерін қабылдау жылдамдығын арттыру

Жоғарыда баяндалған мәліметтерге сай, мынадай қорытындыға келеміз.

Қазіргі таңда ZigBee технологиясы аса жоғары қарқынмен дамып келе жатқан сымсыз деректер беру технологиясына айналуға. Оның басты себебі келесі артықшылықтарында: төмен бағасы, аз мөлшерде қуат тұтынуы, ашық стандарттың жеңіл салмағы мен қарапайымдылығы, энергия пайдалану тиімділігі. Мақалада ZigBee технологиясының негізгі параметрлері, топологиялары, артықшылықтары мен қолданылу аясы жөнінде толық мәлімет берілді. ZigBee технологиясы – бұл болашақтың технологиясы және оның бағындырар белестері әлі де алда екені сөзсіз!

Әдебиет:

1. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети // Ағылшын тілінен аудармасы. – М: «Вильямс» баспа үйі, 2003. – 640 б.
2. URL: <https://iot.ru/wiki/besprovodnaya-sensornaya-set/> (жүгіну күні: 18.09.2021 ж).
3. Kim H., Caytiles R.D., Kim T.: Design of an Effective WSN-Based Interactive u-Learning Model. International Journal of Distributed Sensor Networks, (e-journal) (2012).
4. URL: www.zigbee.org (жүгіну күні: 19.09.2021ж.).
5. Панфилов Д., Соколов М.: Введение в беспроводную технологию ZigBee стандарта 802.15.4. // Электронные компоненты – 2004. №12. б. 73–79.
6. Omojokun G.A. A Survey of ZigBee Wireless Sensor Network Technology: Topology, Applications and Challenges // International Journal of Computer Applications. 2015. V. 130. № 9. 47–55 p.

УДК 681.325

УСТРОЙСТВО ПОДСЧЕТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ С ВЫВОДОМ ДАННЫХ НА ИНФОРМАЦИОННОЕ ТАБЛО

Нурахметов О.А., Герасимова Ю.В.

(СКУ им. М. Козыбаева)

В данной статье рассмотрено устройство для подсчета посетителей в помещениях с последующим выводом данных на информационное табло. Представленное

устройство было создано с учетом нынешних реалий современной жизни, которые напрямую связаны с пандемией COVID – 19.

За всю историю человечества COVID – 19 самая крупная пандемия, с которой сталкивались люди. Общество не было готово к такому вирусу, который кардинальным образом повлиял на жизнь всех людей. Людям приходится по сей день приспосабливаться и подстраиваться под новые стандарты жизни. Ценности также подверглись большим изменениям. Вопрос здоровья как никогда стал актуальным. Но к сожалению не многие люди понимают это и пренебрегают правилами, подвергая опасности не только себя и свое здоровье, но и свое окружение.

На этом фоне Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала рекомендации и ряд правил для общества по мерам безопасности, снижающих риски заражения коронавирусом.

Основные правила и рекомендации:

- соблюдение социальной дистанции. Расстояние между людьми не должно быть меньше 1,5 – 2 метра;

- ношение медицинских масок. Медицинская маска пригодна к ношению максимум 2 часа. Далее ее стоит утилизировать. В случае с многоразовыми масками, их нужно ежедневно обрабатывать и мыть после использования;

- регулярная обработка рук и поверхностей предметов санитайзером;

Правило, которым чаще всего пренебрегают – это социальное дистанцирование.

Социальное дистанцирование – это положение людей между друг другом на определенном расстоянии во всех общественных местах. Оптимальное расстояние между людьми считается 1,5 – 2 метра. Но из-за того, что многие общественные места просто не способны разграничить свои помещения и территорию таким образом, было решено, ограничить количество посетителей. Для того, чтобы обеспечить ограничение по количеству людей необходимо каким – то образом осуществлять их количественный подсчет, что практически трудновыполнимо без применения специальных технических средств [1].

В данной статье предлагается устройство, которое предназначено для подсчета и мониторинга количества посетителей. Устройство обладает следующими функциями:

- фиксация входящего и выходящего человека;
- подсчет количества входящих и выходящих людей;
- фильтрация и уменьшение погрешности при подсчете;
- выведение данных на табло для информирования о количестве людей;
- звуковое оповещение при превышении заданного количества посетителей.

Принцип работы предлагаемого устройства можно рассмотреть с помощью рисунков 1, 2. При входе в помещение установлены специальные стойки в виде рамки, через которые проходят посетители. В боковые стенки стоек последовательно вмонтированы два инфракрасных фотодиода. На рисунке 1 фотодиоды обозначены цифрами 1 и 2. Инфракрасный фотодиод выполнен в черном корпусе, реагирует только на ИК – излучение. Темный цвет линзы – это подобие фильтрующей тонировки, чтобы не срабатывать на иные спектры. При прерывании ИК-излучения система фиксирует вход либо выход посетителя. Все зависит от того в каком порядке прерывались лучи инфракрасных фотодиодов. При входе в помещение срабатывает сначала фотодиод 1, затем фотодиод 2 (рисунок 1 а – в). При выходе из помещения порядок срабатывания фотодиодов обратный, то есть сначала срабатывает фотодиод 2, затем фотодиод 1 (рисунок 1 г – е) [2].

В верхнюю или боковую части стойки встраивается датчик движения. Этот датчик способен реагировать на фоновое инфракрасное (тепловое) излучение. Это

значит, что срабатывает такой датчик только при нахождении в зоне его действия теплокровных животных или человека [3].

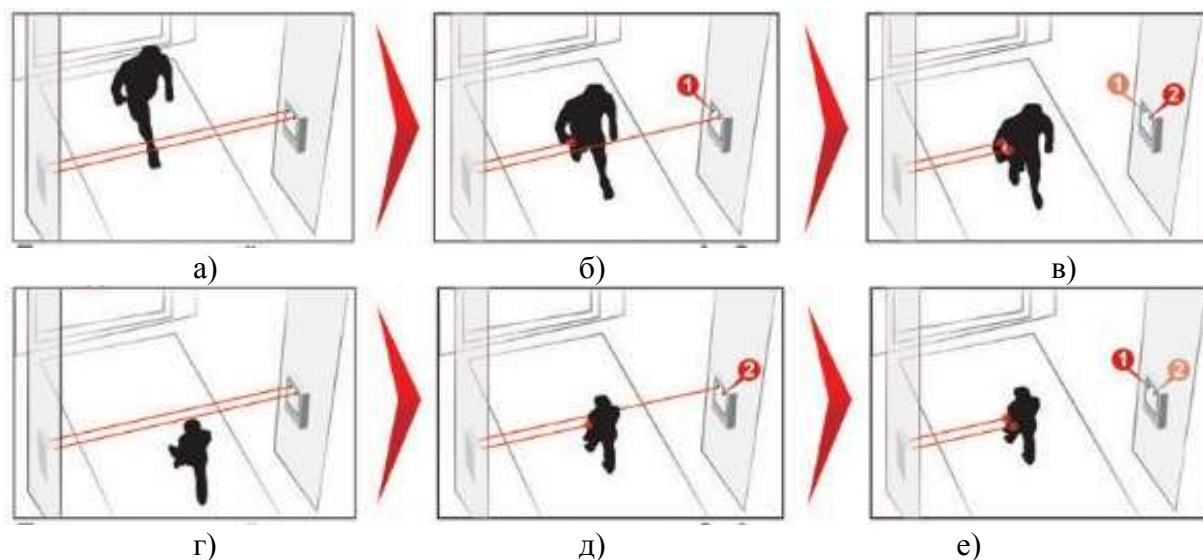


Рисунок 1. Принцип регистрации входящих и выходящих посетителей

Помимо датчиков в состав устройства входит информационное табло. Табло предназначено для того, чтобы информировать тех людей, которые собираются войти в помещение о количестве посетителей, уже находящихся в данном помещении.

Звуковой сигнал предназначен для оповещения при превышении установленной нормы количества посетителей.

Таким образом, устройство с минимальной погрешностью фиксирует людей, проходящих через рамку и выводит информацию на табло.

На рисунке 2 показана структурная схема предлагаемого устройства, включающая в свой состав следующие структурные блоки:

- МК – это микроконтроллер;
- ФД1 и ФД2 – фотодиоды;
- ИК ДД – инфракрасный датчик движения;
- ИТ – информационное табло;
- ЗС – звуковая сигнализация.

При включении устройства сигналы с выходов фотодиодов ФД1 и ФД2 поступают на входы микроконтроллера МК. В случае пересечения инфракрасных лучей от фотодиодов сигнал прерывается. В зависимости от того вошел человек или вышел будет меняться порядок прерывания сигналов. При входе прерывание будет в следующем порядке: сначала прервется сигнал с выхода ФД1, затем – с выхода ФД2. При выходе человека из помещения порядок прерывания сигналов будет противоположным. Микроконтроллер подсчитывает количество прерываний отдельно для комбинаций, соответствующих входу в помещение и отдельно – соответствующих выходу.

Кроме того, на вход МК поступает сигнал с инфракрасного датчика движения ИК ДД. Датчик сортирует прерывания ИК-излучений фотодиодов ФД1 и ФД2, фиксируя лишь пересечения лучей людьми.

После обработки входных данных МК в режиме реального времени передает количество посетителей на информационное табло ИТ. В случае превышения заданного количества посетителей срабатывает звуковая сигнализация ЗС.

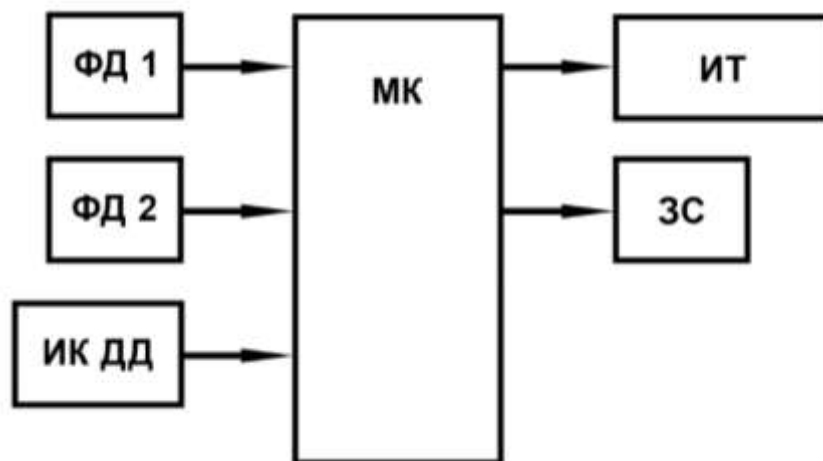


Рисунок 2. Структурная схема устройства контроля посетителей

Практическая реализация предлагаемого в статье устройства может быть выполнена на следующей элементной базе. В качестве микроконтроллера удобно выбрать микроконтроллер типа ATmega 328, расположенный на платформе Arduino Uno. Такой выбор можно обосновать следующим образом: микроконтроллер ATmega328 является 8 – ми разрядным CMOS микроконтроллером с низким энергопотреблением, основанным на усовершенствованной AVR RISC архитектуре. Среди своих аналогов, данный микроконтроллер является лучшим в соотношении цена/качество [4].

В качестве датчиков были выбраны инфракрасные фотодиоды TCRT 5000. Данные датчики реагируют на появление в контролируемой зоне темной отражающей поверхности. При отсутствии поверхности, или в случае, если поверхность светлая, датчик выдает логический 0, при появлении поверхности выдает 1. Может использоваться для ориентации различных роботов.

При выборе датчика движения, среди разных вариантов, лучшим решением был инфракрасный датчик движения HC – SR501. Датчик HC – SR501 состоит из чувствительного элемента (цилиндр с кристаллом в центре), который срабатывает на инфракрасное излучение; модуля, на котором расположены резисторы, предохранители и конденсаторы, а также чип управления BISS0001; линзы Френеля, которая концентрирует излучение, расширяя диапазон чувствительности.

На этапе макетирования, результаты которого представлены в данной статье в качестве информационного табло был использован жидкокристаллический LCD – дисплей 1602A. Liquid Crystal Display LCD построен на технологии жидких кристаллов, представляет собой электронный модуль, основанный на драйвере HD44780 от Hitachi. Дисплей отображает ASCII символа в 2 строки (16 знаков в 1 строке) каждый символ в виде матрицы 5x7 пикселей. LCD1602 имеет 16 контактов и может работать в 4 – битном режиме (с использованием только 4 линии данных) или 8 – битном режиме (с использованием всех 8 строк данных), так же можно использовать интерфейс I2C.

На рисунке 3 представлено изображение макета устройства подсчета посетителей с выводом данных на информационное табло. На рисунке введены следующие обозначения:

- 1 – информационное табло;
- 2 – инфракрасные фотодиоды;
- 3 – инфракрасный датчик движения.

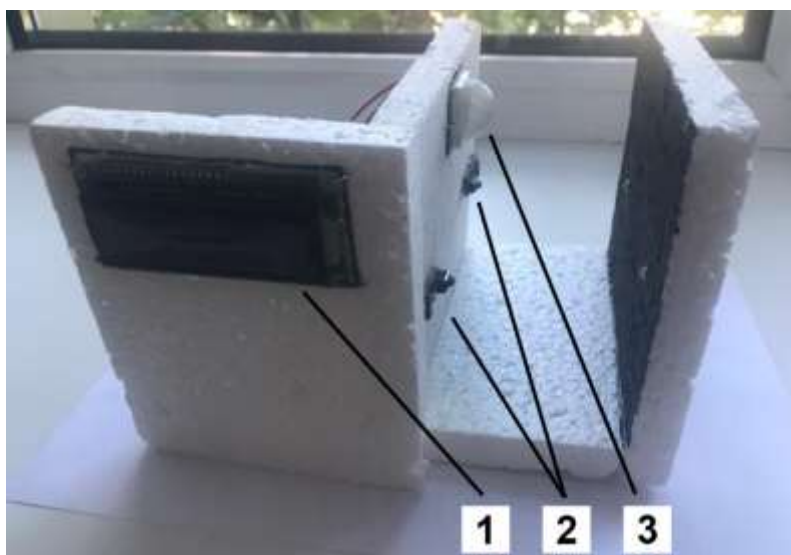


Рисунок 3. Макет устройства

На рисунке 4 показана задняя часть макета, на котором расположено Arduino Uno.

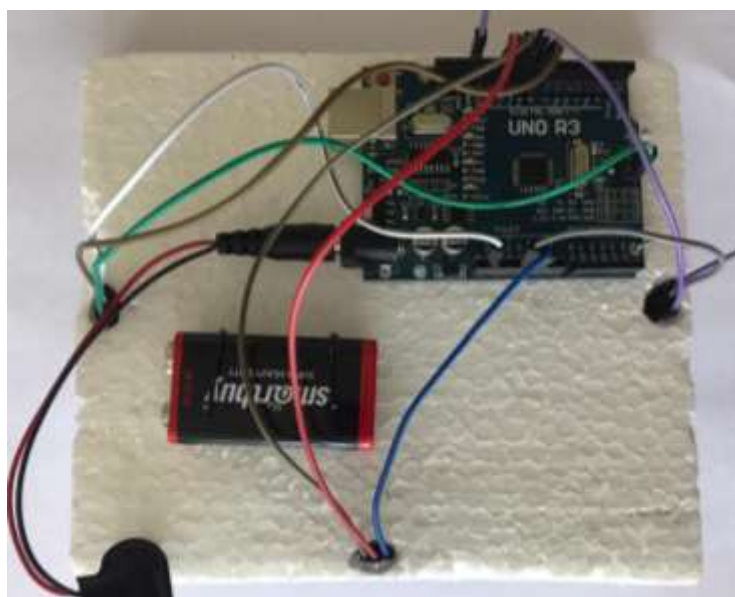


Рисунок 4. Arduino Uno

Проведенный анализ показывает, что актуальность разработки устройства подсчета посетителей с выводом данных на информационное табло не вызывает сомнений, так как соблюдение норм безопасности в настоящее время является одним из способов минимизировать риски заражения коронавирусом. Разработанное устройство поможет обеспечить безопасное количество посетителей в помещениях различного назначения.

Литература:

1. Всемирная организация здравоохранения. Рекомендации для населения [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>

2. Шурхаленко П.Г. Принцип работы инфракрасных датчиков // Вопросы науки и образования № 7(8), 2017 – [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://scientificpublication.ru/images/PDF/2017/8/printsip-raboty.pdf> (Дата обращения: 11.10.2021).
3. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. – Москва: Техносфера, 2006. – 592с.
4. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017. – 544с.

УДК 378.147:004

ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СИСТЕМЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Сагандыков А.Б.

(СКУ им. М. Козыбаева)

статья подготовлена в рамках проекта

«Передовой центр для молодых ученых и

докторантов PhD в области информатики (ACeSYRI)»

ERASMUS+ Advanced Centre for PhD Students and Young Researchers in Informatics,

ACeSYRI, reg.no. 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP

Когда человек задумывается и пытается визуализировать систему для проведения практических занятий, не имея для этого необходимых условий, в его голове представляется некая компьютерная программа, имитирующая настоящий лабораторный стенд с вычислительными приборами по таким отраслям науки как химия или физика. Но виртуальные системы, моделирующие учебный процесс или научные эксперименты, не ограничиваются изучением физических явлений или химических реакции. Они могут быть ценными инструментами во многих отраслях, в том числе и IT.

Говоря о применении таких систем в сферах обучения информационным технологиям, можно выделить пример курсов по изучению языков программирования. В процессе обучения часто используются инструменты моделирования, чтобы научить обучающихся основам программирования, не используя дорогостоящее программное обеспечение. В этом случае виртуальные системы для проведения учебной практики имеют компиляторы и редакторы кода, встроенные в страницы HTML, которые позволяют учащимся легко писать, редактировать и запускать код [1].

Но что же делать, если для проведения практических занятий необходимо оборудование или специальные стенды? В настоящий момент, проблемы с нехваткой комплектующих для реализации практических или лабораторных занятий, в ходе повышения компьютерной грамотности остается для многих учебных заведений нерешенной. Не многие могут удовлетворить потребность в настоящем и дорогостоящем оборудовании для нужд их проведения.

Отсюда вытекает вопрос о методах проведения практических занятий, его составе и инструментах для реализации учебного процесса. Одним из инструментов реализации можно назвать так называемые виртуальные лаборатории и стенды, специальные тренажеры, которые помогают освоить компьютерную технику и профессиональное программное обеспечение, используемое на предприятиях или различных организациях. Тренажеры отлично подходят для обучения студентов или новых сотрудников обращаться с узконаправленным оборудованием или воссоздать производственную ситуацию, моделируя ее процессы.

В целом для построения системы виртуальной практики необходимо сформулировать четкую модель данной информационной системы и учесть множества факторов, на которых она будет опираться в ходе ее проектирования и реализации. К этим факторам можно отнести целевую аудиторию, функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой системе, информационную базу, программное обеспечение [2].

Дальнейшие шаги в построении модели, которые необходимо учесть в расчет, это обозначение основных компонентов системы. Важным шагом в моделировании информационной системы является последовательное построение этапов, которые будут поделены на связанные между собой подэтапы [3]. Необходимо отметить основные этапы моделирования системы:

- построение концептуальной модели системы и ее формализация, в основу которой будет входить человеко – ориентированный подход. На данном этапе определяется исходная формулировка задачи моделирования, функция и структура системы S , взаимодействие ее элементов, взаимодействия внешней средой E , возможные средства решения задачи моделирования;

- алгоритмизация модели системы и ее машинная реализация. Данный шаг представляет собой воплощение математической модели и структурных схем в реальную программу и реализует ее основные идеи;

- получение и интерпретация результатов моделирования системы. Стоит отметить основные причины использования виртуальных лабораторий, учебных стендов и специальных тренажеров для проведения практических занятий, если выделять основные из них, то можно получить следующие результаты:

- существующие лабораторные стенды и мастерские недостаточно оснащены современными приборами, оборудованием и аппаратурой;

- большинство лабораторных стендов и учебных мастерских вводятся в эксплуатацию даже после выхода на пенсию и потеряли свою актуальности. Они не соответствуют современным требованиям и устарели. Все это может сделать результаты теста недействительными и создать потенциальную опасность для обучаемых;

- лабораторное, компьютерное оборудование и стенды требуют ежегодного обновления, что приводит к дополнительным финансовым затратам;

- приобретение достаточных навыков и опыта работы в конкретных областях требует повторяющихся исследовательских операций, которые не всегда возможны из – за частых отказов технических средств и дополнительных расходов на оперативное снабжение или их исправление.

Если говорить о достоинствах таких систем, можно выделить следующие параметры:

- хорошую визуализацию, интерактивность, а именно взаимодействие пользователя с системой;

- практичность и безопасность, использование учебных материалов в разной форме. Они могут быть в форме видео фрагментов, изображения или аудио материалов;

- синхронизация лекций и лабораторных работ;

- возможность воссоздать бесконечное количество ситуаций и элементов в виртуальной среде, что дает практическому обучению гораздо больший уровень гибкости, чем при необходимости включения реальных элементов. Это также позволяет снизить затраты при отработке различных сценариев.

Недостатки проявляются в невозможности обеспечения высокой степени приближенности к реальной обстановке моделируемого объекта. В ряде областей применение систем виртуальных практик или тренажеров сильно ограничено и

допустимо только на начальных этапах обучения. В большинстве случаев требования к современным тренажерным системам и комплексам в настоящее время весьма жесткие и перекрыть все имеющиеся нужды средствами одного лишь компьютерного моделирования невозможно.

Второй вопрос, который необходимо обсудить это эффективность системы для обучения студентов. Невзирая на техническую сторону вопроса, нужно понимать, что система создается для конкретных лиц в конкретной области знаний. Помимо физического отсутствия необходимых материалов или технического оснащения, существует и проблема с внедрением такой информационной системы в учебный процесс.

Говоря о полной интеграции такой системы в учебные занятия, следует помнить об ее неполноценности, так как в нее вложен ограниченный функционал возможности. На основе таких систем возможно проводить полноценные практические занятия, но они ни в коем случае не заменяют реальную работу с настоящим оборудованием, а только помогут лучше понять и наглядно показать принцип работы изучаемого объекта (персональный компьютер), его внутреннее строение и предоставить базовые знания о составляющих компонентов по отдельности и в рамках единой конструкции.

На сколько данная система будет эффективна в процессе образования покажут результаты студентов. В ходе анализов полученных оценок необходимо провести статистический анализ, который выявит степень эффективности системы сравнив их с другими подходами и методиками к обучению. Для выявления результатов студент может пройти специальный блок с тестированием, который будет встроен в систему для выявления эффективности подхода обучения с использованием такой технологий, помимо этого, можно произвести опрос обучающихся и на основе его результатов производить какой-либо анализ.

В процессе анализа результатов проведенного исследования необходимо показать, что используемый метод обучения будет давать более высокие результаты по сравнению с ранее зафиксированными. Однако данные вычисления не смогут дать ответ на вопрос, почему новый метод лучше прежнего. В процессе анализа и сравнения разных подходов обучения необходимо выбрать параметры или так называемые статистические критерии для сравнения их эффективности. Объектом в таком случае будут выступать учащиеся учебного заведения [4, с. 8].

В целом для поиска эффективных методов в процессе обучения и создаются подобные системы. Для представителей естественно-математического направления подобные системы являются весьма удобными и практичными в использовании в связи с невозможностью проведения опытов, так как воссоздать лабораторные условия из – за отсутствия технической составляющей задача не реализуемая.

Сравнивая консервативный (традиционный) метод обучения с методом, использующий интерактивные системы, первый в своей основе ориентирован на пассивном восприятии знаний и включающий только два центра когнитивной обработки: слуховой и визуальный. Студенты наблюдают за выполнением процедур, они читают о них в книгах и изучают изображения в текстах или на лекционных слайдах. Однако эти традиционные методы редко привлекают учащегося в качестве активного агента в образовательном процессе, именно поэтому нужна интерактивная среда для обучения.

С другой стороны, обучение с помощью виртуального моделирования вовлекает все когнитивные центры мозга в процесс освоения теоретических материалов и навыков. Исследования показывают, что эта форма когнитивного обучения является одной из самых эффективных методик обучения для большинства студентов, позволяя им актуализировать и применять навыки, которые они ранее изучали только в теории.

Посредством виртуального моделирования перед студентами ставится задача не только учиться, пассивно наблюдая и слушая, но и, что, возможно, наиболее важно, активно участвовать, задействовать свой мозг и учиться на практике [5].

В ходе моделирования и разработки конечного программного продукта, для решения проблемы с недостаточной оснащённостью учебных кабинетов необходимым оборудованием отлично подойдет виртуальная система для проведения виртуальных практических занятий, которые помогут студентам ознакомиться с устройством персональных компьютеров, а для более продвинутых юзеров и с установкой операционной системы или созданием небольшой локальной сети.

Если давать краткое описание системе, которая будет спроектирована и реализована в будущем, система виртуальной практики представляет собой программный комплекс, написанный в определенной среде разработки с конкретным языком программирования, с целью предоставления возможности обучающимся изучить теоретический и практический материал по разным дисциплинам связанных с повышением компьютерной грамотности, а также в любое время виртуально с применением разнообразных комплектующих тренироваться в сборке персонального компьютера.

Сборка компьютерной техники – один из обязательных курсов для студентов, специализирующихся на компьютерных технологиях в высших учебных заведениях. Изучение архитектуры, внутреннего принципа работы персонального компьютера играет важную роль во всем процессе развития дисциплин, связанных с информационно–коммуникационными технологиями. Изучая дисциплины, связанные с операционными системами, архитектурой компьютера и его внутренних компонентов, при помощи данного инструмента обучающиеся могут лучше понимание базовых знаний компьютерном оборудовании и улучшить их практическую способность собирать компьютеры. Следовательно, аппаратная сборка компьютера виртуальная лаборатория основана на учебных целях сборка компьютерной техники среднего профессионального образования школа.

В систему будут входить как теоретические материалы для самостоятельного и углубленного изучения, разработанные в свободной и открытой среде Rep'Py, так и блоки с практическими заданиями, созданные в межплатформенной среде разработки Unity на объектно – ориентированном языке программирования #. Студенты сами смогут выбрать порядок изучения теоретической базы, возвращаясь к нужному блоку.

Таким образом, студенты, ознакомившись с будущей технологией для проведения виртуальной учебной практики, смогут понимать внутреннее строение персонального компьютера, ознакомится с основными устройствами периферии (устройства ввода/вывода), устанавливать операционную систему на свое усмотрение и познакомится с принципами построения локальных сетей.

Литература

- 1 What are virtual training labs and how do they work in eLearning? [Электронный ресурс]: URL: <https://www.talentlms.com/blog/virtual-laboratories-elearning/> (дата обращения: 28.09.2021).
- 2 Виртуальные образовательные лаборатории [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnye-obrazovatelnye-laboratorii-printsipy-i-vozmozhnosti/viewer> (дата обращения: 03.10.2021).
- 3 Моделирование систем. В 2 ч. Ч. 1. Основы системотехники и исследования систем: курс лекций / К.Н. Мезенцев; под ред. д-ра техн. наук, проф. А.Б. Николаева. – М.: МАДИ, 2017. – 84 с.;
- 4 Новиков Д.А. «Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи)». М.: МЗ – Пресс, 2004. – 67 с.
- 5 Когнитивная педагогика: технологии электронного обучения в профессиональном развитии педагога: монография / [С.Ф. Сергеев, М.Е. Бершадский, О.М. Чоросоваи др.]; СВФУ им. М.К. Аммосова, Ин-т непрерывного проф. образования. – Якутск, 2016. –337 с.

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОДЪЕМА МИШЕНИ НА РАДИОУПРАВЛЕНИИ С ПОМОЩЬЮ ПК И ФИКСАЦИЕЙ ПОПАДАНИЯ

Филимоненко С.В., Савостина Г.В.

(СКУ им. М. Козыбаева)

Современный мир в нынешнее время трудно себе представить без интернета, смартфонов, планшетов, ноутбуков и прочего оборудования, которым пользуется подавляющее большинство людей в двадцать первом веке. Еще 20 лет назад люди не могли себе даже представить, что будут отправлять друг другу фотографии или видеофайлы всего за несколько секунд, созваниваться с родственниками, которые живут в другой стране по видеосвязи, или, например, с помощью смартфона удаленно выключить дома утюг или запустить двигатель автомобиля.

Все это было бы невозможно без использования радиосвязи и спутниковой связи, которую люди научились использовать в своих целях. Будь то разнообразные сотовые операторы с их многочисленным количеством вышек, помогающих людям общаться между собой при помощи сетей GSM, или оплатить покупку в интернете при помощи электронных денежных средств [1].

Широкое применение современные технологии и современные способы передачи данных получили и в военной отрасли. Если раньше для разведки какой – либо местности требовалось отправить отряд разведчиков в тыл врага, то сейчас существуют специализированные дроны – разведчики, способные преодолевать большие расстояния, быть незаметными для вражеских средств обнаружения, вести наблюдение с безопасного расстояния и передавать картинку напрямую на наблюдательный пункт.

В настоящее время актуальным остается вопрос использования радиоканалов для передачи данных в оборудовании для полигонов, стрелковых тренировочных площадок в специальных подразделениях. Будь то различные подъемники для мишеней или фиксаторы прохождения рубежа танками при прохождении ими полосы препятствий. В большинстве случаев сигналами о том, что стрелок попал в мишень или танк прошел рубеж, являются фонари, которые соединены напрямую с датчиками. Такой способ передачи информации устарел и требует перехода на более современные способы, такие как радиосвязь [2].

В данной статье будет рассмотрена установка для подъема мишени на радиоуправлении с помощью ПК и фиксацией попадания, разрабатываемая в рамках проекта диссертации. Установка для подъема мишени предназначена для имитации пехоты противника (или иных целей) при проведении практических стрельб из стрелкового оружия и управляется по радиоканалу с персонального компьютера при помощи радиомодемов [3]. Корпус и внутренняя конструкция установки разработаны в программе КОМПАС – 3D V18 [4].

Основными преимуществами данной установки являются:

- использование радиоканала для связи установок с управляющей программой, что исключило использование большого количества проводов, и сократило время на развертывание;
- компактный размер, позволяющий без труда перевозить большое количество установок к месту проведения стрельб;
- основным приводом является линейный актуатор, рассчитанный на массу 70 кг, который позволяет быстро поднимать / опускать мишень, исключая при этом

возможные трения металлических частей, возникающие при использовании механических передач. Так как актуатор имеет небольшие габариты, и выполняет функцию как мотора, так и подъемного механизма, что позволяет уменьшить габариты корпуса изделия [5];

- установка является очень простой в эксплуатации и при проведении технического обслуживания;

- опорная рама изделия позволяет устанавливать его как стационарно, так и в деревянной таре, благодаря которой систему из множества установок можно развернуть в любой местности за считанные минуты;

- удобная управляющая программа, написанная специально для операционной системы Windows, позволяющая заранее запрограммировать сценарий показа мишеней на поле.

Данная установка обеспечивает реализацию следующих функций:

- прием, обработку и хранение команд от пульта управления (ПК);
- выполнение команд, полученных от пульта управления (подъем/опускание мишени посредством электропривода, включение/выключение имитации огня противника в заданных режимах);

- подъем/опускание мишени с панели управления мишенной установки;

- переключение режимов световой имитации с панели управления мишенной установки;

- включение световой имитации после полного подъема мишени;

- выключение световой имитации с началом опускания мишени;

- автоматизированный съем информации о результатах стрельбы (регистрацию поражения мишени, счет попаданий в щит мишени);

- передачу на пульт данных о состоянии установки, о результатах стрельбы.

Установка включает в себя следующие основные узлы:

- подъемник для мишени;

- аккумуляторный блок с размещенной в нем аккумуляторной батареей напряжением 12 В;

- штыревую антенну с соединительным кабелем;

- инерционный датчик с соединительным кабелем;

- кабель для подключения к обкладочной мишени;

- световой имитатор огня с соединительным кабелем.

Установка может быть, как стационарной, так и мобильной благодаря опорной раме с предусмотренными в ней отверстиями для крепления на бетонное основание при использовании ее в стационарном положении и для крепления в специальном транспортировочном ящике для быстрого развертывания импровизированного полигона в любой локации. Структурная схема приведена на рисунке 1.

Электропитание установки осуществляется от аккумуляторного блока напряжением $(12,0 \pm 1,2)$ В. Полностью заряженная аккумуляторная батарея обеспечивает не менее 200 циклов работы (один цикл – подъем/опускание) в течение 10 часов. Диапазон рабочих частот приемопередатчика от 429,0325 до 436,0325 МГц [6]. Время подъема / опускания мишени №8 (ростовая мишень) составляет не более 4–х секунд.

В ночное (темное) время суток установка обеспечивает световую имитацию ведения огня противником в режиме «Пулемет»:

- время имитации – от 3 до 5 с;

- частота вспышек лампы имитации – от 3 до 5 Гц;

- паузы между сериями вспышек лампы – от 4 до 6 с.

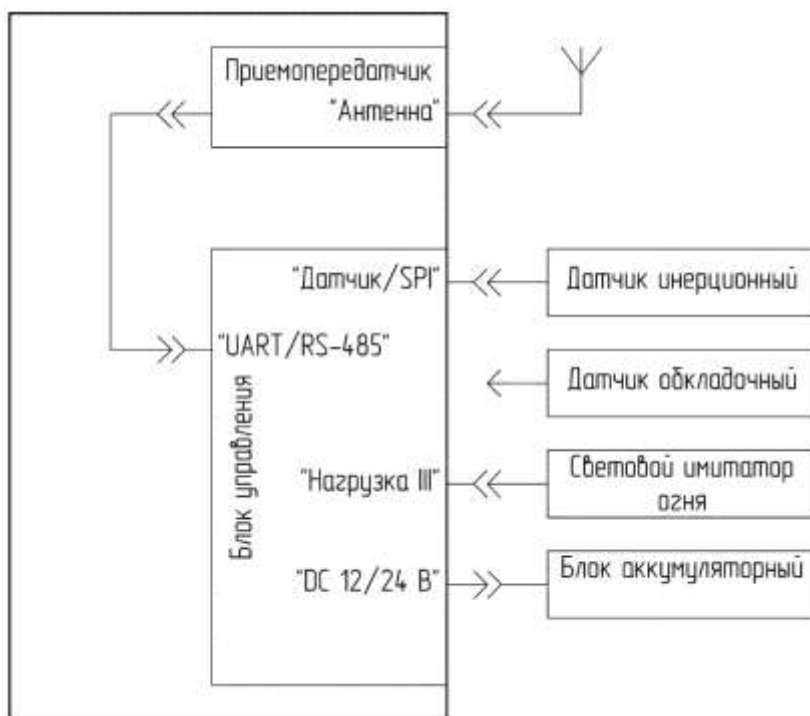


Рисунок 1. Структурная схема установки

Световая имитация включается сразу после полного подъема мишенного щита.

Установка подъема мишени представляет собой стальной сварной корпус с крышкой, в котором установлен привод (актуатор), поворотный вал с держателем мишени, блок управления, приемопередатчик. На боковой стенке корпуса расположены кронштейны для установки пружины. Пружина, запасая энергию при опускании мишени, отдает ее во время подъема.

Актуатор, в качестве основного привода, в данной системе был выбран неслучайно, так как механический привод, состоящий из шестерней был бы подвержен быстрому износу из – за возникающего трения металлических элементов и обслуживание такого привода приходилось бы делать довольно часто.

Антенна имеет магнитное основание и устанавливается на корпус.

На передней панели блока управления расположены разъемы для подключения инерционного датчика (или обкладочной мишени), светового имитатора, лампы подсветки, аккумуляторного блока. Внешний вид лицевой панели блока приведен на рисунке 2.

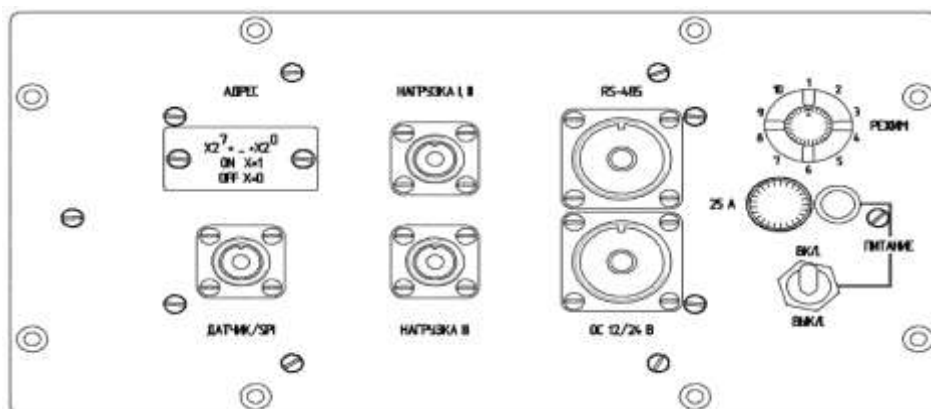


Рисунок 2. Лицевая панель блока управления



Рисунок 3. Рендер 3D модели установки без опорной рамы

Управляющая программа реализована на языке программирования C# (C sharp) и имеет ряд следующих функций [7]:

- добавление до 100 установок подъема мишени на одно поле;
- дистанционный подъем / опускание мишени;
- дистанционное включение светового имитатора огня на мишени;
- дистанционное включение подсветки каждой мишени по отдельности;
- составление сценария показа мишеней;
- счетчик попаданий на каждой мишени отдельно, для более удобного контроля всего поля.

Мишени в ПО имеют следующую индикацию:

- мишень прозрачная и виден только контур – от мишени не получена обратная информация (не опрашивается);
- мишень полностью залита зеленым цветом – мишенный щит поднят;
- мишень полностью залита желтым цветом – мишенный щит лежит (опущен);
- мишень перечеркнута красным крестом на желтом фоне – регистрация попадания.

Интерфейс программы показан на рисунках 4,5.



Рисунок 4. Реализация мишени в программе

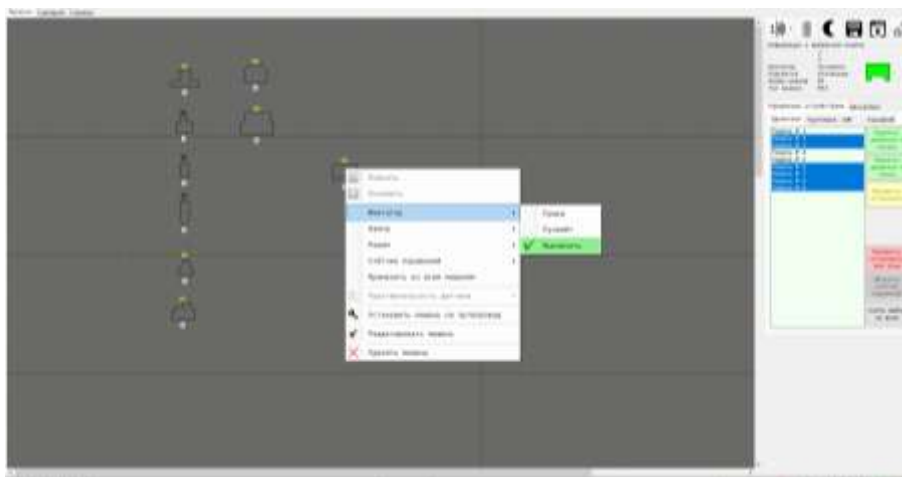


Рисунок 5. Интерфейс программы

Подводя итоги данной статьи хочется добавить, что использование радиосвязи для обмена информацией между человеком и машиной на сегодняшний день является актуальной темой. Будь то использование беспроводных наушников или, как в данном случае, беспроводной установки для подъема/опускания мишеней. Использование данных установок в войсковых объединениях значительно упростит процесс проведения боевых стрельб и тренировок благодаря быстрому разворачиванию установок и отсутствию проводов.

В процессе исследования была проделана работа по разработке и проектированию данной мишенной установки. Начиная от структурной схемы, заканчивая разработкой управляющей программы. При разработке были использованы навыки работы программе по САД 3D моделированию КОМПАС 3D. Также была изучена соответствующая литература по данной теме.

Литература:

1. Романюк В.А. Основы радиосвязи // учебное пособие – Москва, 2011.
2. ГОСТ 24375–80 – Радиосвязь. Термины и определения, 1989.
3. Приказ Министра обороны Республики Казахстан от 20 августа 2019 года № 639. Об утверждении Правил деятельности полигонов и учебных центров Вооруженных Сил Республики Казахстан. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 27 августа 2019 года № 19293.
4. Чагина А.В., Большаков В.П. 3D–моделирование в КОМПАС–3D версий v17 и выше // Учебное пособие. – Санкт – Петербург, 2021.
5. Wuxi Hongba corporation. HB–DJ805G Linear Actuator official datasheet, 2016. – 4p.
6. Селиванова З.М., Муромцев Ю.Л. Общая электротехника и электроника. – Тамбов, 2009.
7. Албахари Б., Албахари Д. С# 7.0. Справочник. Полное описание языка. – Киев, 2018. –С48 – 86.

УДК 629.311

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ – АВТОМОБИЛИ БУДУЩЕГО

Штейванд А.В., Зыкова Н.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В современном мире автомобиль уже давно не является роскошью, так как практически в каждой семье есть в личном пользовании как минимум один автомобиль, а в некоторых семьях больше одного. Автомобили используются повсеместно: для

личного пользования, для перевозки грузов, для перевозки людей, для выполнения конкретных специализированных задач. Сегодня уже трудно представить жизнь без автомобилей вокруг нас.

Автомобили могут быть оснащены различными двигателями: бензиновый двигатель внутреннего сгорания (ДВС), дизельный ДВС, двигатель, работающий на водородном топливе, электрический двигатель; возможны так же и комбинации указанных двигателей. Последние чаще всего применяются в специализированной технике, например, мощнейший карьерный самосвал БелАЗ оснащён двигателем внутреннего сгорания и электромеханической трансмиссией. Работа такого самосвала осуществляется следующим образом: дизельный двигатель вращает вал электрического генератора, ток, генерируемый посредством вращения генератора, поступает на приводные тяговые двигатели, расположенные в задних колёсах самосвала. Такая система эффективна по ряду причин: ввиду большой загруженности всех узлов двигателя, компания считает нецелесообразным применять гидромеханическую трансмиссию, потому что это сильно увеличивает вес самосвала, также большое внимание уделяется надежности, так как с ростом массы утяжеляется работа тормозной системы, а с применением тяговых электродвигателей, сравнительно просто рассеивать энергию торможения в тормозные резисторы и охлаждать их вентиляторами.

Большинство автомобилей, окружающих нас – это автомобили, оснащенные двигателями внутреннего сгорания бензиновыми или дизельными. Различия между данными двигателями в конструкции и используемом топливе. Возможность выпускать автомобили, оснащенные электрическим двигателем, была ещё на заре автомобилестроения, однако компания Генри Форда вытеснила с рынка паровые и электрические автомобили. Г. Форд, создав конвейерное производство, смог установить рекордно низкие цены на автомобили, что положительным образом сказалось на уровне спроса. Многие считают, что именно Генри Форд продвинул автомобили с ДВС в широкие массы, ведь изначально они были крайне неудобны по сравнению с электрическими.

В крупных городах на сегодняшний момент остро стоит вопрос о сокращении выхлопных выбросов от двигателей внутреннего сгорания, так как они наносят вред экологии больше, чем отходы деятельности тепловых электростанций. В большинстве зарубежных стран, в частности, в Европейских странах, правительство стимулирует различными льготами владельцев электромобилей, которые лишены проблем с выбросами. Европа в целом планирует отказаться от производства и использования двигателей внутреннего сгорания в обозримом будущем, например, Великобритания планирует запретить двигатели внутреннего сгорания уже к 2030 году. Также многие концерны анонсировали решение о завершении производства и эксплуатации автомобилей с двигателями внутреннего сгорания в ближайшие годы.

Электромобиль действительно более привлекателен для владельцев нежели привычные автомобили с ДВС, так как обладает рядом преимуществ: бесшумный, практически не требует обслуживания двигателя, может развивать всю мощность в любой момент времени, не требует заправки топливом. Однако последнее преимущество можно также отнести и к недостаткам. Главная причина небольшой вовлеченности электромобилей в использование – это их заправка, а точнее зарядка. Как известно, зарядка аккумуляторов – процесс, требующий большого количества времени, а тем более таких мощных аккумуляторов, которые используются в электромобилях – это свинцово – кислотные, литий – ионные, натрий – никель – хлоридные, никель – кадмиевые, никель – металлгидридные, суперконденсаторы. Для того, чтобы владельцы электромобилей не так сильно ощущали неудобства от долгого процесса зарядки, власти некоторых стран предприняли решение, что необходимо

сделать энергию бесплатной, так, например, в России часть зарядных станций в Москве и Петербурге абсолютно бесплатны для потребителей. Такая мера направлена на увеличение количества электромобилей в стране с целью замещения ими автомобилей, использующих ДВС. Как показывает практика, привлекательность электромобиля для покупателя зависит не только от стоимости зарядки, но и от развитости инфраструктуры, от налогов на электротранспорт, от климата и ряда других причин. Даже, оплачивая полностью тариф за электроэнергию, зарядка электромобиля будет в разы выгоднее чем заправка обычного автомобиля с ДВС.

Аккумуляторы в электромобилях бывают разной мощности от 18 кВт*ч до 100 кВт*ч. Рассмотрим самый популярный электромобиль, Tesla Model 3. Он оснащён аккумуляторными батареями с суммарной мощностью 75 кВт*ч. Согласно тарифам, на электроэнергию в Казахстане, полная заправка батареи 75 кВт*ч будет стоить от 1560 тенге (для физических лиц по третьему уровню) до 2349 тенге (для юридических лиц). Если использовать специальные станции, имеющие более мощные зарядные устройства, это будет обходиться дороже. По заявлению автопроизводителя Tesla, электромобиль, оснащенный аккумулятором на 75 кВт*ч, сможет проезжать до 500 километров пути на одном аккумуляторе. Автомобилю, оснащённому бензиновым или дизельным двигателем, для преодоления 500 км потребуется не менее 35 литров бензина или 22,5 литра дизельного топлива, что эквивалентно 6825 тенге и 5073 тенге соответственно (расчёт произведен, исходя из среднего расхода топлива в 7 литров бензина и 4,5 литров дизельного топлива на 100 км). Таким образом выгода на топливе больше, чем в два раза.

Однако говоря об экономической выгоде от использования электромобилей следует помнить, что на данный момент нет необходимой для них инфраструктуры, а именно – повсеместно установленных зарядных станций, так как это требует значительных бюджетных вложений.

Безусловно, рассматривая преимущества электромобилей, нельзя также не упомянуть об их влиянии на улучшение экологической обстановки в городах. Согласно наблюдениям, выполненным в ряде европейских стран, был сделан вывод что с увеличением электромобилей и другого экологичного транспорта жителям больших городов становится буквально легче дышать.

В настоящий момент в мире большая часть энергии производится по – прежнему путём сжигания топлива. Тенденция увеличения влияния альтернативных источников энергии благоприятно сказывается на экологической ситуации, однако пока не может полностью решить проблему загрязнения окружающей среды выбросами от тепловых электростанций. Выбросы от ТЭС, также, как и выхлопные газы автомобилей оказывают сильнейшее негативное влияние на экологию. Уже сейчас наблюдаются нестабильные климатические явления: заметное потепление в летний период и более суровые зимы. Всё это результат выбросов парниковых и ледниковых газов в атмосферу и как следствие нарушение озонового слоя. Существует мнение, что повсеместное использование электромобилей решит проблему с загрязнениями атмосферы. Однако это обстоятельство может способствовать увеличению спроса на электрическую энергию. В итоге может сложиться ситуация, когда с одной стороны реализуется тенденция снижения потребления электроэнергии с целью снижения количества выбросов для улучшения экологической ситуации, а с другой стороны – внедряются электромобили, требующие увеличения производства электроэнергии. Примером решения указанного противоречия может стать опыт Норвегии, которая лидирует в мире по количеству «зеленой» энергии в потреблении страны. Там вся электрическая энергия, используемая для электромобилей, производится при помощи альтернативных источников энергии, в частности, ветроэнергетическими установками.

Анализируя экологичность электромобилей нужно также уделить внимание процессу их производства. В аналитическом отчете инжиниринговой компании Ricardo, занимающейся исследованиями и разработками в автомобильной промышленности, установлено, что производство одного легкового автомобиля в среднем вызывает выброс 5,6 тонны эквивалента CO₂ в атмосферу, тогда как для электромобиля эта цифра в среднем составляет 8,8 тонны, причем почти половина приходится на процесс производства батарей. Получается, что производство электромобиля формирует количество выбросов на треть больше, чем при производстве автомобилей с ДВС.

Немецкие исследователи сравнили влияние автомобиля Tesla Model 3 и Mercedes C220 на атмосферу. Электромобиль Tesla Model 3, как говорилось выше, оснащен аккумулятором на 75 кВт*ч и способен по заявлению производителя проехать до 500 км на одном заряде, при определенных условиях: не требуется энергия для обогрева салона и подогревания аккумуляторных ячеек, что актуально в зимний период. Таким образом в идеальном случае энергопотребление Tesla Model 3 составит 15 кВт*ч / 100 км пути. В то время как дизельный двигатель Mercedes C220 имеет расход 4.5 литра на 100 км и выделяет до 117 граммов углекислого газа на километр пройденного пути. Дополнительная энергия на обогрев салона и аккумуляторов не расходуется, потому что тепло отводится от греющегося двигателя. Если считать, что электроэнергия производится путём сжигания угля то в пересчёте на километр пути выделяется 159 граммов CO₂ на километр пути. Не будем в данной статье учитывать потери на передачу энергии в электрических сетях, также, как и выбросы при производстве оборудования для топливозаправочных станций и зарядочных станций для электромобилей. Однако стоит учитывать ещё выбросы CO₂ при производстве автомобилей. Без учёта производства аккумуляторов выбросы на производство дизельного автомобиля и электрического практически равны. Однако аккумуляторы приносят значительную разницу в количестве выбросов. В метаанализе, обобщающем большое количество других научных работ, Romare и Dahllöf (2017) подсчитали, что на 1 кВт*ч емкости батареи выбрасывается от 145 кг до 195 кг эквивалента CO₂. Для батареи Tesla Model 3, емкостью 75 кВт*ч, это означает дополнительные выбросы CO₂ составят от 10 875 кг до 14 625 кг CO₂. При сроке службы аккумулятора в десять лет и пробеге 15000 км в год эта информация означает, что при производстве и переработке аккумулятора необходимо учитывать выбросы CO₂ от 73 до 98 граммов на километр пути. Таким образом суммарные выбросы электромобиля на километр пробега от 232 граммов до 257 граммов CO₂. Данная цифра может увеличиться, если энергия производится путём сжигания бурого угля, который обладает повышенными выбросами углекислого газа при сжигании. При производстве энергии из природного газа, количество выбросов на километр пути будет 83 г/км, учитывая добавочные выбросы от производства аккумуляторов получим диапазон от 156 до 181 грамма. Как видно, результаты значительно хуже, чем у дизельного двигателя. Двигатель, работающий непосредственно на природном метане, для сравнения, выделяет 76 граммов диоксида углерода на километр пройденного пути. Сравнивая результаты, можно прийти к выводу, что электромобили вовсе не так экологичны, какими их считают. Немецкие учёные считают, что именно автомобили, оснащенные двигателями, работающими на природном метане, могут стать «мостом» к автомобилям, работающим на «зелёном» метане. Приведенные расчёты верны только при учёте, что энергия, потребляемая электромобилями, производится на топливных электростанциях. Если энергия будет производиться из альтернативных источников энергии, то, разумеется, выбросов от производства энергии не будет, только выбросы при производстве электростанций.

В Казахстане ввод запрета на использование автомобилей с ДВС пока не является актуальным в связи с абсолютным превосходством топливной энергетики. Доля возобновляемых источников энергии составляет около 3% от общего производства энергии, что ничтожно мало и поэтому не может применяться для создания накопителей энергии для электромобилей.

Кроме того, одним из препятствий для широкомасштабного использования электромобилей в Казахстане, также, как и во многих других странах, является отсутствие необходимой инфраструктуры, что требует немалых инвестиций. Однако правительство Республики уже начало подготовку к поэтапной замене автомобилей с ДВС на электромобили. Так, например, с 4 июня 2021 года был отменён обязательный утилизационный сбор для транспорта, оснащенного электрическим двигателем. Также нет необходимости платить налог за электротранспорт, вне зависимости от мощности, предлагаются и некоторые другие послабления для владельцев электромобилей на местном уровне.

Основатель группы компаний «Учет» Максим Барышев предлагает ряд мер для стимулирования населения для перехода на электромобили. Необходимо ввести программу перехода на электротранспорт в Алматы. Для этого ввести субсидирование недорогих электромобилей (дешевле 15 млн. тенге, в том числе, предусмотреть программу рассрочки с низкими процентными ставками). Построить по всему городу сеть электрозаправочных станций, создав развитую инфраструктуру, что положительным образом скажется на экономической и социальной сфере. Указанные меры позволят к 2035 году полностью отказаться от автомобилей, работающих на двигателях внутреннего сгорания. Однако на данный момент, в Казахстане ни крупные ни малые города не готовы к переходу на электрические автомобили. В некоторых городах заменяют старые автобусы, работающие на дизельных двигателях старого типа, выхлопные газы которых видно не вооружённым взглядом: большие клубы чёрного дыма при запуске и повышении оборотов. На смену им приходят электрические автобусы, которые заряжают в депо. Ввиду того, что автобус больше по габаритам, чем легковой автомобиль, можно вместить батареи увеличенной ёмкости, что позволяет таким автобусам курсировать по маршрутам без дополнительной зарядки в течении дня.

Подводя итог вышеизложенному, можно сделать вывод, что по сравнению с обычным автомобилем, работающем на бензине, дизельном топливе или газе, электромобиль обладает рядом несомненных преимуществ. Он надёжен и долговечен, практически бесшумен, лёгок в управлении, эксплуатация электромобиля обходится гораздо дешевле, чем традиционные автомашины. Поэтому в настоящее время автопроизводители тратят много сил на решение конструктивных проблем электромобиля, ведутся работы над созданием аккумуляторных батарей с малым временем зарядки (около 15 минут), в том числе и с применением наноматериалов. Таким образом, развитие индустрии по созданию электромобилей является хорошим стимулом для развития электроники и электротехники, приборостроения, технологии новых материалов и других наукоемких отраслей. Однако вопрос об экологичности электромобилей пока остается открытым, так как они по сути переносят выхлопные газы из трубы автомобиля в выхлопную трубу топливной электростанции, причём в большем объёме. При преимущественном производстве энергии на тепловых электростанциях, электромобили по количеству вредных выбросов в атмосферу несколько не лучше обычных машин с ДВС. Только для таких стран, как Норвегия или Швейцария, где для зарядки аккумуляторов электромобилей используется энергия, произведенная только из возобновляемых источников энергии, бесспорно электромобили – это светлое и бесшумное будущее. Для Казахстана и других стран с

развитой топливной энергетикой, электромобили – пока не являются лучшим приоритетным решением существующих экологических проблем. В рамках отдельных городов вопрос с загрязнением воздуха электромобили безусловно решат, но не в масштабах всемирной, экологической катастрофы.

Литература:

1. Christoph Buchal, Hans – Dieter Karl und Hans–Werner Sinn. Kohlemotoren, Windmotoren und Dieselmotoren: Was zeigt die CO₂ –Bilanz? – IFO Schnelldienst, 2019.
2. Mia Romare, Lisbeth Dahllöf. The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium–Ion Batteries – VL Swedish Environmental Research Institute, 2017.
3. Интернет ресурс – <https://inbusiness.kz/ru/news/kakova-gotovnost-kazahstana-k-massovomu-royavleniyu-elektromobilej-na-ulice>

УДК 004.588

ЗНАЧЕНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИХ РАЗРАБОТКИ

Щёлоков Б. П., Кухаренко Е.В.

(СКУ им. М. Козыбаева)

статья подготовлена в рамках проекта

«Передовой центр для молодых ученых и

докторантов PhD в области информатики (ACeSYRI)»

ERASMUS+ Advanced Centre for PhD Students and Young Researchers in Informatics,

ACeSYRI, reg.no. 610166–EPP–1–2019–1–SK–EPPKA2–CBHE–JP

В настоящее время главная проблема взаимодействия человека и техники, выражается в увеличении сложности техники и неизменности человеческих возможностей и ресурсов, что, в свою очередь, влечет усиление роли человека в надёжности систем типа «человек – машина». Данный фактор – одна из важнейших проблем современного мира, ее решению посвящено множество разработок, предназначенных на повышение роли человека в системах «человек – машина», посредством тренажерной подготовки.

Еще одной важнейшей проблемой человечества является зависимость жизнеобеспечения мирового сообщества от стабильности топливной и энергетической отраслей. Потенциальные сбои в работе энергетике, на сегодняшний день, аналогичны таким явлениям как землетрясения, цунами, пожары и могут нанести колоссальный вред экономике и, в целом, дестабилизировать ситуацию в стране.

Таким образом, стабильная электроэнергетика, являющаяся экономикообразующей отраслью – приоритетное направление в жизни и развитии государства.

Объекты, производящие, передающие и потребляющие электроэнергию – это эргатические распределенные системы. Угроза их функционированию может исходить от ряда факторов:

– Техногенные факторы – неисправности оборудования, разрывы трубопроводов, резервуаров, пожары, взрывы и т.д.

– Природные факторы:

а. Изменение качества топлива, температуры воздуха, воды и т.п.;

б. Природные явления – землетрясения, пожары, наводнения, сели и т.п.

– Антропогенные факторы–влияние неквалифицированных действий работников, которые непосредственно связаны с разработкой, производством, монтажом, эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом механизмов, агрегатов, автоматизированных систем управления.

Основными причинами аварий на объектах производства повышенной опасности являются:

- Нарушение технологии производства – 17%;
- Неудовлетворительное состояние механизмов, оборудования, зданий и т.п. – 16%;
- Нарушение трудовой дисциплины – 15%;
- Несовершенство технологий – 13%;
- Неверная организация работ – 13%;
- Неэффективный контроль за производством – 13%;
- Невысокий уровень знаний – 11%;
- Умышленное выключение технологических защит – 2% [1].

Исходя из этого, можно утверждать, что более 70% аварийных случаев на производственных объектах повышенной опасности связаны именно с «человеческим фактором».

Все это непосредственно связано с повышением сложности управления и усилением психо–эмоциональной нагрузки для работников, увеличением количества устаревших и изношенных агрегатов и механизмов, снижением качественных характеристик топлива, невысокой степенью квалификации персонала, несоблюдением правил техники безопасности и эксплуатации.

При этом, внутренними причинами аварийных ситуаций являются:

- Недостаточная теоретическая подготовка;
- Отсутствие должного уровня знаний о работе оборудования и о управлении им;
- Небольшой опыт контроля над отдельными процессами, в частности, и всем объектом, в целом;
- Отсутствие навыка поиска корреляций между показаниями приборов и датчиков, данными в интерфейсах системы управления и режимом работы оборудования;
- Неспособность к прогнозированию наступления внештатных ситуаций;
- Чрезмерная утомляемость, связанная с неверно спроектированными и смонтированными органами управления, либо интерфейсом автоматизированной системы;
- Отсутствие проверок профессиональной пригодности, непринятие во внимание индивидуальных особенностей, психо – физических характеристик человека при трудоустройстве.

Снизить аварийность по вине персонала представляется возможным увеличением персонала, охваченного тренажерной подготовкой, поскольку большую часть аварий допускают неподготовленные или в неполной мере обученные сотрудники предприятий.

На данный момент, управление развитием потенциала человека для повышения организации безопасного производства работ в отраслях промышленности, а особенно в сфере электроэнергетики не представляется возможным без использования информационных технологий.

Республика Казахстан значительно уступает европейским странам по процентному соотношению работников с высоким уровнем квалификации, что в

первую очередь связано с отставанием систем развития потенциала человеческих способностей. Данные системы на текущий момент не соответствуют реалиям и тенденциям в мировой энергетике, которая ориентирована на использование передовых разработок в области науки, информационных ресурсов, новейших достижений в информатике и электронике, современных компьютерных технологий.

Организационными причинами являются:

- Отсутствие современных систем подготовки оперативного персонала электрических станций;

- Отсутствие регламента и норм о необходимости оснащения предприятий в области электроэнергетики тренажерными системами, компьютерными средствами обучения, а также недостаточное финансирование, направленное на подготовку и переподготовку персонала;

- Отсутствие методики оценки экономической эффективности тренажерной подготовки персонала;

- Отсутствие контроля за программными и техническими средствами обучения на соответствие нормам, регламентам и стандартам РК;

- Отсутствие сертификации тренажеров.

Система подготовки или тренажа, главным образом, предназначена для поддержания у персонала высокой готовности к выполнению своих функциональных обязанностей при любых условиях производственной деятельности. Степень готовности оперативного персонала найти способ устранения внештатной ситуации – важнейший показатель надёжности, как звена системы управления, так как она определяет эффективность управления производством в штатном режиме работы.

При этом, наиболее сложной и ответственной функцией работника является его способность управлять агрегатами в случае изменения штатного режима, способного перерасти в аварийное состояние. В этом случае работнику крайне важно принимать ответственные решения при малом объеме поступающей информации, неопределенности, недостатке времени.

При анализе аварийности установлено, что основная доля ошибочных действий производится во время аварийных ситуаций, при пусках и остановах, при выполнении плановых переключений и при воздействии на оборудование при помощи органов управления. Степень обученности оператора навыкам управления оборудованием и агрегатами и его готовность к преодолению аварийных ситуаций, непосредственно влияет на частоту ошибочных действий [2].

Навыкам осуществления штатных переключений можно научиться на работающем оборудовании, но навыкам преодоления внештатных и аварийных ситуаций нельзя научиться без использования тренажерных систем, построенных при помощи современных информационных технологий. Развитие способностей оператора работать с постоянной готовностью возможно с помощью целенаправленного обучения на тренажерах, как в штатных режимах, так и в условиях аварийных ситуаций, приближенных к реальным [1].

Создание модели энергетического объекта основывается на следующих подходах к моделированию систем. Первый подход – классический, основывается на раскрытии явлений, протекающих внутри системы. Осуществляется описание системы, отражающее связь её элементов и внутреннее состояние. Данный подход является основой физического и математического моделирования.

Второй подход – подход, который характерен для кибернетики, поскольку система анализируется в качестве «черного ящика» с входными и выходными переменными, доступными для изучения. Этот метод сводится к наблюдению за реакцией системы на известные воздействия (независимые от внутреннего состояния),

поступающие на вход. Модель является внешним описанием, абстрагированным от внутренних процессов.

Модель энергетической системы, разрабатываемая для тренажера, должна преследовать цель восприятия оператором информационной модели объекта управления, анализа данных и принятия решений, формирования профессиональных навыков и умений.

Полученная модель должна быть отображением процесса, способным выделить основные свойства для ставящейся задачи. Модель, разработанная для обучения, может не отражать внутренние механизмы явления, достаточно констатации наличия формальной связи между входом и выходом объекта. Основу модели составляют характер и особенности этой связи.

Процесс управления при помощи тренажера состоит из следующих этапов:

1. Синтез достоверной модели;
2. Формирование концептуальной модели процесса производства у сотрудника при помощи тренажера;
3. Синтез управления на основе сформированной концептуальной модели на реальном объекте [3].

Для разработки модели энергетического объекта применим следующий метод:

- Разделение функций статистического и динамического моделирования для облегчения моделирования;
- Статистическое моделирование производится путем поиска решений нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений;
- Моделирование динамики происходит помощью динамической модели, которая может быть получена при выполнении расчетов динамических характеристик;
- Динамическая система, обладающая свойствами непрерывности и нелинейности, управляется дискретной логикой, которая, в свою очередь, описывается закодированной информацией о состоянии технологической схемы [4].

Основными принципами системного подхода, используемого для разработки методологии и реализации решения задач, анализа, синтеза и моделирования приняты:

- Единство функционально – целевых и причинно – следственных отношений;
- Эволюционное развитие топологии, структур операторов и параметров модели;
- Раскрытие неопределенности и избыточности; однозначное отображение свойств и характеристик; многоуровневая функционально – целевая и причинно – следственная интеграция объекта моделирования и самой модели;
- Выбор базиса для оценки влияния топологии, структур параметров и операторов на качество, характеристики и свойства модели.

При выборе конкретных классов моделей наиболее разумно использование оперативной модели, поскольку она обладает следующими свойствами:

- Необязательное содержание полного информационного базиса;
- Неполное отражение внутренних механизмов моделируемого объекта;
- Одновременное связывание мгновенных и усредненных факторов с различными интервалами усреднения;
- Функции, показывающие физические закономерности, могут быть аппроксимированы дифференциальными уравнениями или какой – либо другой функцией.

Таким образом, оперативные модели максимально отвечают задаче поддержания уровня подготовки персонала на электрических станциях. Воспроизведение состояний объекта, возможность явного представления входных и выходных параметров, максимальное подобие модели реальному производственному объекту удовлетворяет

основным требованиям к модели, используемой в тренажере. Иерархическая структура позволяет достигать различной степени детализации модели [5].

Но, необходимо учитывать, что объемы модели и трудозатраты при переходе к более «гибким» имитационным моделям возрастают. Компромисс между детализацией и сворачиванием информации зависит от определенных условий использования тренажерной системы во время обучения. Для первичной подготовки допускается небольшая степень детализации, а, например, для переподготовки операторов требуется гораздо большая степень детализации, с использованием «гибких» имитационных моделей.

Литература:

1. Магид С.И., Архипова Е.Н. Тренажерная подготовка персонала энергетики. – Москва: Энергобезопасность, 2017. – 158 с.
2. Аракелян Э.К. Использование современных тренажеров для исследования и решения прикладных задач оптимального управления // Повышение надежности и эффективности эксплуатации электрических станций и энергетических систем. – Труды Всерос. науч.–практ. конф., 2010. – Т. 1. С. 153 – 155.
3. Чистякова Т.Б., Ершова О.В. Разработка компьютерных тренажеров для обучения персонала управлению электротехнологическими установками. – XIII всероссийское совещание по проблемам управления, 2019
4. Дозорцев В.М. Компьютерные тренажеры для обучения операторов технологических процессов. – Москва: СИНТЕГ, 2009. – 372 с.
5. А.Н. Донской. Тренажеры на базе ЭВМ для оперативного персонала ТЭЦ. Энергетик, 1995. – №5, с. 28.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР САЛАСЫНДАҒЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ SCIENCE AND EDUCATION IN THE FIELD OF TECHNICAL SCIENCES НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

| | |
|--|----|
| Абдрахманова А.О., Икласова К.Е. (СКУ им. М. Козыбаева) Распознавание рукописных числовых символов и сравнение методов классификации..... | 3 |
| Айтмухамбетов Т.Б., Зыкова Н.В. (СКУ им. М. Козыбаева) АСКУЭ как инструмент управления параметрами энергопотребления..... | 8 |
| Аубакирова Б.Б., Досымов Ж.Е. (СКУ им. М. Козыбаева) Азық – түлік тауарларының қаптамасын эко – талапқа сай жетілдіру | 12 |
| Бекенов А.С., Латыпов С.И., Зыкова Н.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Новые технологии в релейной защите..... | 16 |
| Гриппе Р.А., Герасимова Ю.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Многофункциональный контроллер для инкубатора..... | 19 |
| Герасимова Ю.В., Дарий Е.М., Зыкова Н.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Универсальный термостат..... | 24 |
| Деймундт А.С. (СКУ им. М. Козыбаева) Обзор некоторых направлений развития концепции Smart City применительно к созданию устойчивой модели развития городской среды Петропавловска | 27 |
| Жуманова Ж.Е., Зыкова Н.В., Дарий Е.М. (СКУ им. М. Козыбаева) Возобновляемые источники энергии как один из приоритетов развития энергетики | 30 |
| Зарипова Д.Т., Попова Ю.А. (СКУ им. М. Козыбаева) Необходимость изучения светового дизайна с точки зрения проектирования теней..... | 34 |
| Звягинцева Т.Е., Зыкова Н.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Перспективы развития ВИЭ в Казахстане | 38 |
| Касимов И.Р. (М. Қозыбаев ат. СҚУ) Нақты жабдықтар негізінде практикалық және зертханалық тапсырмалардың бейнематериалдарын әзірлеу..... | 43 |
| Касимов И.Р. (М. Қозыбаев атындағы СҚУ) «Ақпараттық қауіпсіздік» пәні мысалында студенттерге арналған тапсырмаларды қалыптастыруда VBA және MS Excel құралдарын пайдалану..... | 46 |
| Кашевкин А.А., Кушенов С.Г. (СКУ им. М. Козыбаева) Регистратор параметров электрической сети на базе NI CompactRIO для АСКУЭ нижнего уровня | 51 |
| Кухаренко Е.В., Оганджян В.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Проблемы технического SEO в Северо – Казахстанской области..... | 55 |
| Кухаренко Е.В., Югай Л.А. (СКУ им. М. Козыбаева) Геймификация в образовании..... | 60 |
| Мусраунова Ә. С. (М. Қозыбаев атындағы СҚУ) Негізгі сымсыз технологиялар тұрғысынан ZigBee стандартын салыстырмалы талдау..... | 64 |
| Мусраунова Ә. С., Айтулина А. М. (М. Қозыбаев атындағы СҚУ) Техникалық ғылымдар саласындағы жаңашылдық – ZigBee технологиясы..... | 69 |
| Нурахметов О.А., Герасимова Ю.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Устройство подсчета посетителей с выводом данных на информационное табло..... | 74 |
| Сагандыков А.Б. (СКУ им. М. Козыбаева) Общее представление о системе виртуальной практики..... | 79 |
| Филимоненко С.В., Савостина Г.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Установка для подъема мишени на радиоуправлении с помощью ПК и фиксацией попадания..... | 83 |
| Штейванд А.В., Зыкова Н.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Электромобили – автомобили будущего..... | 87 |

Щёлоков Б. П., Кухаренко Е.В. (СКУ им. М. Козыбаева) Значение тренажеров в области энергетики и основные принципы их разработки..... 92

**«Қозыбаев оқулары – 2021: білім мен ғылымды дамытудағы
жаңа көзқарастар мен тәсілдер» атты халықаралық ғылыми-
тәжірибелік конференцияның
МАТЕРИАЛДАРЫ**

(12 қараша)

МАТЕРИАЛЫ

**международной научно-практической конференции
«Козыбаевские чтения - 2021: Новые подходы и современные
взгляды на развитие образования и науки»**

(12 ноября)



ISBN 978-601-223-482-4



9 786012 234824