



ТЕХНИЧЕСКИ КОЛЕЖ

ЛОВЕЧ



Научна конференция

Електротехника и електроника
Природни науки, математика и информатика
Педагогически науки, икономика и управление

TechCo

ЛОВЕЧ

СБОРНИК ДОКЛАДИ

1-2 юли 2022

30 ТЕХНИЧЕСКИ КОЛЕЖ
ГОДИНИ ЛОВЕЧ



НАУЧНА
КОНФЕРЕНЦИЯ

СБОРНИК ДОКЛАДИ

TechCo
ЛОВЕЧ

1-2 юли 2022

Конференцията се провежда със съдействието на:



home textile
Kalinel

WELGA

VOSS



dagca PRINTING
HOUSE
www.dagaprint.com



MT METAL TECHNOLOGY
GROUP

ТЕХНИЧЕСКИ КОЛЕЖ – ЛОВЕЧ
НАЦИОНАЛНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
TechCo-2022, Ловеч

СБОРНИК ДОКЛАДИ

Формат:: 70/100/16
Печатни коли: 11.38

Печат: Университетско издателство „Васил Априлов“ Габрово
ISSN 2535-079X

ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛ

доц. д-р инж. Никола Драганов

СЕКРЕТАР

доц. д-р инж. Боян Стойчев

ТЕХНИЧЕСКИ СЕКРЕТАРИ:

гл. ас. д-р инж. Мадлена Жилевска

ПРОГРАМЕН КОМИТЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛ

проф. д-р инж. Илия Железаров

ЧЛЕНОВЕ

проф. д-р инж. Анатолий Александров, *Технически университет – Габрово*

проф. д-р инж. Венцислав Вълчев, *Технически университет – Варна*

проф. д-р инж. Иван Евстатиенв, *Технически университет – Русе*

проф. д-р инж. Николай Маджаров, *Технически университет – Габрово*

проф. д-р инж. Станимир Садинов, *Технически университет – Габрово*

доц. д-р инж. Александър Вучев, *Университет по хранителни технологии – Пловдив*

доц. д-р инж. Валентина Кукенска, *Технически университет – Габрово*

доц. д-р Диана Изворска, *Технически университет – Габрово*

доц. д-р инж. Димитър Спиоров, *Университет по хранителни технологии – Пловдив*

доц. д-р инж. Ивайло Беловски, *Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас*

доц. д-р инж. Красимир Друмев, *Технически университет – Габрово*

доц. д-р инж. Пламен Цанков, *Технически университет – Габрово*

доц. д-р инж. Светослав Иванов, *Технически университет – София, Филиал Пловдив*

НАУЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ

- **Машиностроене и автомобилна техника**
- **Електротехника, електроника, комуникационна и компютърна техника**
- **Природни науки**
- **Педагогика, икономика и управление**



ТЕХНИЧЕСКИ КОЛЕЖ – ЛОВЕЧ

гр. Ловеч, ул. „Д-р Съйко Съев“ 31
телефони: 0879 946 697, 0879 946 696
tklovech@mail.bg, www.tklovech.tugab.bg



„МЕСОКОМБИНАТ – ЛОВЕЧ“ АД гр. ЛОВЕЧ
Гр. ЛОВЕЧ, ул. „БЯЛО МОРЕ“ № 12
тел. 068/686 749, email: g.dancheva@boniholding.com

„Месокомбинат-Ловеч“ АД е част от структурата на „Бони холдинг“, създаден през 1991 година.

За 30 години „Бони холдинг“, благодарение на изключително добрия мениджърски екип и иновативна мисъл вече е една от най-големите фирми в българската хранителна индустрия, лидер в производството на свинско месо и е сред най-утвърдените производители на месни продукти и колбаси. В структурата му работят над 1300 работници и служители.

Месопреработвателния комплекс, намиращ се в гр. Ловеч се състои от 3 обособени предприятия, а именно:

Транжорна – в това предприятие се обезкостява свинско и говеждо трупно месо, което се разпада на няколко вида разфасовки – пържола, котлет, контра филе, бонфиле, ребра, бут, плешка, месо за готвене, предназначени за пазара, както и месо предназначено за месопреработката.

Предприятие за производство на колбаси с изключително богата асортиментна листа:
Около:

63 вида малотрайни колбаси, 31 вида трайни варено-пушени колбаси, 46 вида трайни сурово-сушени колбаси от раздробени меса, 15 вида трайни сурово-сушени деликатеси от нераздробена меса, 33 вида варено-пушени деликатеси и 9 вида шунки и шункови колбаси.

Предприятие за производство на разфасовки, млени меса, полуфабрикати и печени продукти като: различни по вид кебапчета, кюфтета и плескавици, суров суджук, няколко вида сурови наденици и кърначета, разфасовки – св.плешка, св.бут, св.котлет, св.ребра, св.гърди, св.филета, св.джолан, св.месо за готвене и др, няколко вида кайма, групата печени продукти включва няколко вида кебапчета, кюфтета и грил наденички.

На територията на комплекса в гр. Ловеч има и хладилен лагер, където се съхраняват дълбоко замразени меса.

Всеки ден от тези предприятия излизат около 40 ведомствени автомобили със 100 тона продукция, която доставяме на нашите клиенти в цялата страна – всички големи търговски вериги, както и дистрибуторска мрежа и дребни магазини.

Инвестициите в техника средно годишно възлизат на 4-5 млн. евра, което се налага поради бързото развитие на технологиите и с оглед на нашата политика да отговаряме на бързоменящите се изисквания на пазара и поддържане на конкурентоспособност. Голяма част от машините са т.нар.модулни системи, т.е. чрез пренастройване могат да произвеждат няколко продукта /и като асортимент и като вид разфасовка/. Поради интензивното експлоатиране обаче колкото и съвременна да е техниката тя се нуждае от профилактика, често и от ремонт.

Поради тази причина имаме обособено звено инженерни специалисти, които преминават обучение/на място по време на работа, както и във фирмата производител или вносител/.

Проявяваме интерес към студенти-бъдещи инженери, които да наемем и допълним инженерния състав.

за контакт:

5500 – гр.Ловеч

Ул. „Бяло море“ № 12

„МЕСОКОМБИНАТ-ЛОВЕЧ“ АД

Тел.: 068/686749

e-mail: g.dancheva@boniholding.com

CONTENTS

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, ЕЛЕКТРОНИКА, КОМУНИКАЦИОННА И КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА

УНИВЕРСАЛЕН БЛОК ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ИМПУЛСНИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ	15
Васил Михов, Ангел Личев <i>Университет по хранителни технологии - Пловдив</i>	
ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕТО НА РАЗСТРОЙКАТА ПО ЧЕСТОТА ВЪРХУ НАТОВАРВАНЕТО НА ПОЛУПРОВОДНИКОВИТЕ КЛЮЧОВЕ НА РЕЗОНАНСЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ	20
Ангел Личев, Васил Михов <i>Университет по хранителни технологии - Пловдив</i>	
ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РЕГУЛИРУЕМ ТОВАР	24
Димитър Трифонов <i>Русенски университет "Ангел Кънчев" - Русе</i>	
ИНТЕЛИГЕНТНА СИСТЕМА ЗА ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА БИТОВИ КОНСУМАТОРИ	29
Милко Дочев, Айхан Чакъров <i>Технически колеж - Ловеч</i>	
ДЕМОНСТРАЦИОНЕН МОДЕЛ НА БЕЗЖИЧНА СИСТЕМА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА СИГНАЛИ ЧРЕЗ СВЕТЛИНА.....	35
Генади Михайлов, Никола Драганов, Мирослав Станчев <i>Технически колеж - Ловеч</i>	
ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НА ПОСТОЯННО НАПРЕЖЕНИЕ ВЪВ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ	40
Христина Спиридонова, Петър Иванов, Галина Чернева <i>Университет по транспорт "Тодор Каблешков"</i>	
ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ С DC-DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ.....	43
Петър Иванов, Христина Спиридонова, Галина Чернева <i>Университет по транспорт "Тодор Каблешков"</i>	
ИЗСЛЕДВАНЕ И СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА НА LORA КРАЙНИ УСТРОЙСТВА ЗА МОНИТОРИНГ НА УЛИЧНО ОСВЕТЛЕНИЕ	47
Пламен Ташев, Николай Манчев, Красен Ангелов <i>Технически Университет – Габрово</i>	

ОПТИМАЛНО КОНФИГУРИРАНЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА СОФТУЕРНА СИСТЕМА ЗА ВИДЕОПОТОЧНО ПРЕДАВАНЕ НА ЖИВО	53
Християн Христов <i>Технически Университет – Габрово</i>	

РАЗРАБОТКА И ИЗСЛЕДВАНЕ НА SDR-БАЗИРАН ЧЕСТОТЕН ПОНИЖАВАЩ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ ЗА САТЕЛИТЕН ПРИЕМНИК ПО СТАНДАРТ DVB S2	59
Сейхан Мюмюнали, Християн Христов, Мирослав Томов, Красен Ангелов <i>Технически Университет – Габрово</i>	

ПРИРОДНИ НАУКИ

ПОДХОД ЗА МОДЕЛИРАНЕ НА ОБУЧИТЕЛНИ СЦЕНАРИИ И ПРОЦЕСИ В КИБЕР-ФИЗИЧЕСКА СРЕДА.....	67
<i>Димитър Стоянов, Тодорка Глушкова, Мария Христова ПУ „Паисий Хилендарски”</i>	
ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОНТОЛОГИИ И БАЗИ ОТ ДАННИ С УЧЕБНА ИНФОРМАЦИЯ ПРИ ПРОВЕРКА ЗНАНИЯТА НА ОБУЧАЕМИТЕ.....	73
<i>Мария Христова, Тодорка Глушкова, Димитър Стоянов, Ася Стоянова-Дойчева ПУ „Паисий Хилендарски”</i>	
МАЛКА ИНТЕРАКТИВНА ЕЛЕКТРОННА КНИГА ЗА БЪЛГАРСКАТА ГОРА.....	79
<i>Атанас Дуковски ИИКТ БАН Станислав Стоянов, Иван Стоянов ИИКТ БАН, ПУ „Паисий Хилендарски”</i>	
ПЕРСОНАЛЕН АСИСТЕНТ ЗА ЗЕМЕДЕЛСКИ СТОПАНИ	85
<i>Иван Стоянов, Венета Табакова-Комсалова ПУ „Паисий Хилендарски” ИИКТ БАН Любка Дуковска, Владимир Монов ИИКТ БАН</i>	
ДИАГНОСТИЧНИ ЕКСПЕРТНИ СИСТЕМИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНО ЗЕМЕДЕЛИЕ	93
<i>Венета Табакова-Комсалова, Станислав Стоянов ПУ „Паисий Хилендарски” ИИКТ БАН Любка Дуковска, Владимир Монов ИИКТ БАН</i>	

МАШИНОСТРОЕНЕ И АВТОМОБИЛНА ТЕХНИКА

ТРИРОЛКОВА МАШИНА ЗА ОГЪВАНЕ 103

Пенко Недялков, Тихомир Грънчаров, Боян Стойчев

Технически колеж - Ловеч

ПЕДАГОГИКА, ИКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ИНОВАЦИИ И ПРОДУКТИ НА ИНДУСТРИАЛНИЯ ДИЗАЙН КАТО ОБЕКТ НА ИНДУСТРИАЛНА СОБСТВЕНОСТ	111
Христо Хубанов <i>Технически университет – Габрово</i>	
БРАНДОВЕТЕ - ИЗТОЧНИК НА КОНКУРЕНТНО ПРЕДИМСТВО ЗА ПРЕДПРИЯТИЯТА	117
Снежана Димитрова, Павел Димитров <i>Технически университет – Габрово</i>	
СОЦИАЛНОТО ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО- ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА	123
Моника Добрева <i>Технически университет – Габрово</i>	
СЪВРЕМЕННИТЕ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ЗА РАЗВИТИЕ НА СОЦИАЛНИТЕ ИНОВАЦИИ.....	129
Светла Панайотова, Георги Минков <i>Технически университет – Габрово</i>	
ТЕКСТИЛНИ ОТПАДЪЦИ - ЦЕННА СУРОВИНА ЗА КРЪГОВАТА ИКОНОМИКА	135
Светла Панайотова <i>Технически университет – Габрово</i>	
СЪЗДАВАНЕ НА ПИСМЕНИ ТЕСТОВЕ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ КВАЛИФИКАЦИОННИ ИЗПИТИ- ЧАСТ ТЕОРИЯ, ПО ПРОФЕСИЯ МЕХАТРОНИКА В ПТГ“Д-Р НИКОЛА ВАСИЛИАДИ“- ГР. ГАБРОВО	141
Иванка Станчева, Косьо Христов <i>ПТГ“Д-р Никола Василиади“- Габрово</i>	
СЪЗДАВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВЕН КВАЛИФИКАЦИОНЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПРАКТИКА, НА ПРОФЕСИЯ МЕХАТРОНИКА В ПТГ “Д-Р НИКОЛА ВАСИЛИАДИ“- ГР. ГАБРОВО	148
Иванка Станчева, Косьо Христов <i>ПТГ“Д-р Никола Василиади“- Габрово</i>	
ОСОБЕНОСТИ ПРИ АНАЛИЗА И ТЕХНОЛОГИЯТА НА ГОДИШНОТО СЧЕТОВОДНО ПРИКЛЮЧВАНЕ НА ПРЕДПРИЯТИЕТО.....	155
Иван Събев <i>Технически университет- Габрово</i>	
ЖИВИТЕ ЛАБОРАТОРИИ-СРЕДА ЗА ТРАНСФЕР И УНАСЛЕДЯВАНЕ НА БИЗНЕСА.....	161
Велизар Петров <i>Агенция за регионално развитие с бизнес център за подпомагане на малки и средни предприятия</i>	

УПРАВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НА КАРИЕРАТА В ЕС ДИ АЙ ГРУП ООД166
Цветелина Рачева
SDI GROUP LTD

**КАК СТАНДАРТЪТ XBRL МОЖЕ ДА СЕ ИЗПОЛЗВА ЕФЕКТИВНО
В ПОДКРЕПА НА ЕКОЛОГИЧНО, СОЦИАЛНО
И КОРПОРАТИВНО УПРАВЛЕНИЕТО (ESG)173**
Полина Мишева

НАПРАВЛЕНИЕ 1

**ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, ЕЛЕКТРОНИКА,
КОМУНИКАЦИОННА И
КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА**



COPA HYDROSYSTEM



УНИВЕРСАЛЕН БЛОК ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ИМПУЛСНИ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИMULTIFUNCTIONAL CONTROLLER FOR SWITCHING POWER
CONVERTERS**Vasil Mihov**

*Department of Electronic Engineering, Technical Faculty
University of Food Technologies
Plovdiv, Bulgaria
v_mihov@uft-plovdiv.bg*

Angel Lichev

*Department of Electronic Engineering, Technical Faculty
University of Food Technologies
Plovdiv, Bulgaria
a_lichev@uft-plovdiv.bg*

Abstract

This paper presents the main features of a multifunctional controller for switching mode power converters. Topology with microcontroller and embedded design software are used to release various control methods – phase control with adjustable phase angle (α and $\pi-\alpha$) and pulse-width modulation (PWM) control with variable duty factor D . More features regarding dead-time settings and short circuit protection are implemented by using of an additional logic and gate drive circuit. Simulation results are given for various load characteristics.

Keywords: commutation, converter, microcontroller, driver

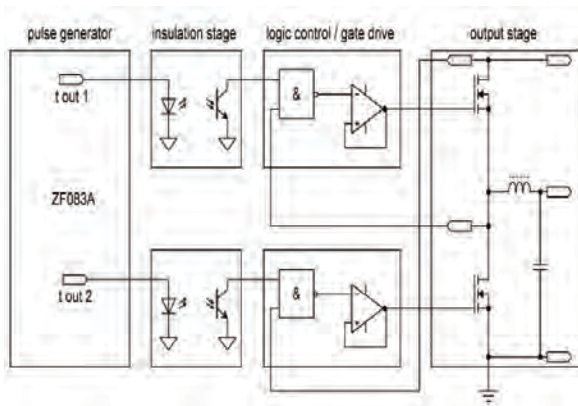
ВЪВЕДЕНИЕ

Импулсните (ключовите) преобразователи на напрежение получават широко приложение в съвременните електронни устройства с развитието на полупроводниковата техника и съвременната елементна база, включваща прибори с голяма товароспособност, висока работна честота и малки собствени загуби. Използването на подобен тип схеми за регулиране и преобразуване на постоянни и променливи напрежения е свързано с различни техни предимства като висок КПД (над 80%), голям диапазон на изменение на коефициент на преобразуване, малки габаритни размери, малка собствена консумация и т.н. [1,2] Използват се различни методи за управление и техники за комутация, чрез които се подобряват качествените показатели на съответните устройства [3].

Ето защо, от гледна точка на приложимост в практиката, непрекъснато възниква необходимост от подобряване и разширяване възможностите им за внедряване в различни устройства. Същевременно, това поставя и специални изисквания по отношение на техните параметри. За да се реализират възможностите на различните типове преобразователи, както и да се демонстрират техните функционални характеристики, авторите предлагат блок за управление, който може да бъде използван в практиката за обучение на студенти, но също и за вграждане в различни устройства. Той се отличава с гъвкавост на приложението, като различни функции на управление могат да се имплементират чрез софтуер и развойна среда за програмиране [6,7].

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Представеният универсален блок за управление съдържа генератор на импулси, реализиран с микроконтролера ZF083A. С използването му може да се имплементират различни методи на управление - с регулируем фазов ъгъл α и $\pi - \alpha$, широчинно-импулсна модулация (ШИМ) с регулируем коефициент на запълване D и регулируема честота. Схемата за управление има възможност за галванично разделяне на силовата част посредством оптрони. Наличието на следяща обратна връзка и логическа част добавя допълнителни функции по комутация на силовите прибори и защита, чрез динамично определяне времето на пауза между работните тактове. Блоквата схема на универсалния контролер е дадена на фиг. 1:



Фиг. 1. Блокова схема на универсалния контролер

Развойната среда Zilog Developer Studio II (ZDS II) е безплатна и дава възможност за използване на програмния език C [8]. За целта тя съдържа:

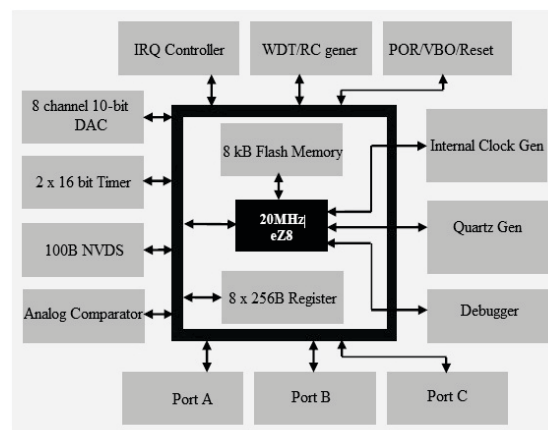
- компилатор
- текстов редактор
- симулатор
- дебъггер

Настройването на различни параметри на комутация (на управляващите импулси) е реализирано чрез използването на микроконтролер ZF083A на фирмата

Zilog. Неговите основни характеристики са:

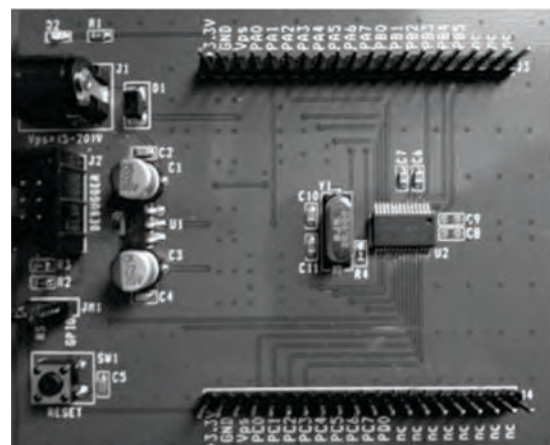
- процесор CPU eZ8 – 20 MHz
- регистрова памет RAM – 256 байта
- флаш памет – до 8 kB
- изводи – 23 бр.
- вътрешен прецизен генератор
- 16 битови таймери – 2бр.
- работно напрежение – 2.6 до 3.6V
- връзка с дебъггер
- осем канален, десет битов АЦП
- аналогов компаратор

Вътрешната архитектура на използвания микроконтролер е показана на фиг.2:



Фиг. 2. Вътрешна архитектура на микроконтролера

Микроконтролерът ZF083A се предлага във вариант с разработена развойна платка Z8Epcore_MB01, която е снабдена с необходимите компоненти и изводи (фиг.3):



Фиг. 3. Развойна платка за разработчици

В [4] е предложен алгоритъм, чрез който на изхода на микроконтролера се генерира ШИМ сигнал, чрез използването на таймерен изход 1. Авторите разширяват възможностите за управление, като добавят и втория таймерен изход. По този начин може да се генерират две независими поредици импулси, като те могат да бъдат синхронизирани, дефазирани на определен ъгъл, може да се регулира коефициент на запълване и т.н. С използването на тези функции на микроконтролера значително се разширяват видовете управление, които могат да бъдат реализирани. Съответният алгоритъм е допълнен с цел използване на двата таймера:

```
#include <ez8.h>
void main(void)
{
    PAAF |= 1 << 1; //Конфигуриране
на изход PA1 като таймерен изход
    PAAF |= 1 << 7; //Конфигуриране
на изход PA7 като таймерен изход

    T0H = 0x00; //Нулиране регистрите
на първия таймер
    T0L = 0x00; //Нулиране регистрите
на първия таймер
    T1H = 0x09; //Задаване дефазирание
на сигнала на втория таймер
    T1L = 0x08; //Задаване дефазирание
на сигнала на втория таймер

    TORH = 0x00; //Зареждане броячната
стойност на първи таймер
    TORL = 0x32; //Зареждане броячната
стойност на първи таймер
    T1RH = 0x00; //Зареждане броячната
стойност на втори таймер
    T1RL = 0x32; //Зареждане броячната
стойност на втори таймер

    TOPWMH = 0x00; //задаване коефициента
на запълване на PWM сигнала
    TOPWML = 0x1A; //задаване коефициента
на запълване на PWM сигнала
    T1PWMH = 0x00; //задаване коефициента
на запълване на PWM сигнала
```

```
T1PWML = 0x1A; //задаване коефициента
на запълване на PWM сигнала
```

```
T0CTL0 = 0x00; //едноизходен PWM сигнал
```

```
T0CTL1 = 0x9B; /*едноизходен PWM сигнал,разрешаване на таймер,
коэф. на деление 8, ниско начално ниво на импулса*/
```

```
T1CTL0 = 0x00; //едноизходен PWM сигнал
```

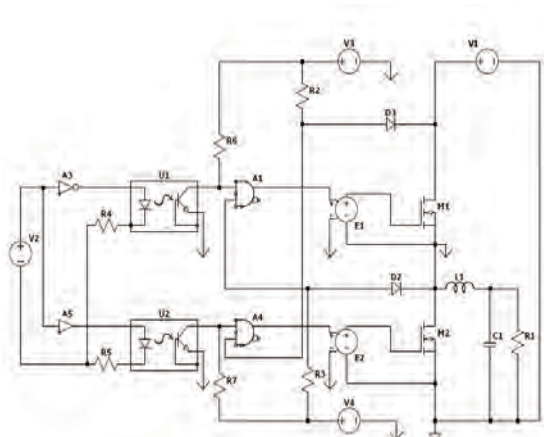
```
T1CTL1 = 0x9B; /*едноизходен PWM сигнал,разрешаване на таймер,
коэф. на деление 8, ниско начално ниво на импулса*/
```

```
while (1);
}
```

Чрез логическата част на схемата се въвежда възможност за управление на полупроводникови прибори (MOSFET и IGBT транзистори) със синхронна комутация и адаптивно регулиране на времето на пауза между тактовете. Така на практика се обхващат повечето от съвременните методи и устройства за импулсно регулиране на напрежение в широк диапазон на изменение както на коефициент на преобразуване, така и на големина и характер на товара [5].

Показаният метод за управление се реализира чрез използването на допълнителен захранващ източник. Чрез него се пропуска ток през силовите прибори и се следи за тяхното моментно състояние (запушен/отпушен). Вследствие на това се формира сигнал чрез обратна връзка, който разрешава или забранява отпушването на противоположния ключ. По този начин се формира динамично регулиране на времето на пауза и се избягва презастъпване в тактовете на работа, което би могло да доведе до късо съединение и повреда.

Реализираната схема е показана на фиг.4:

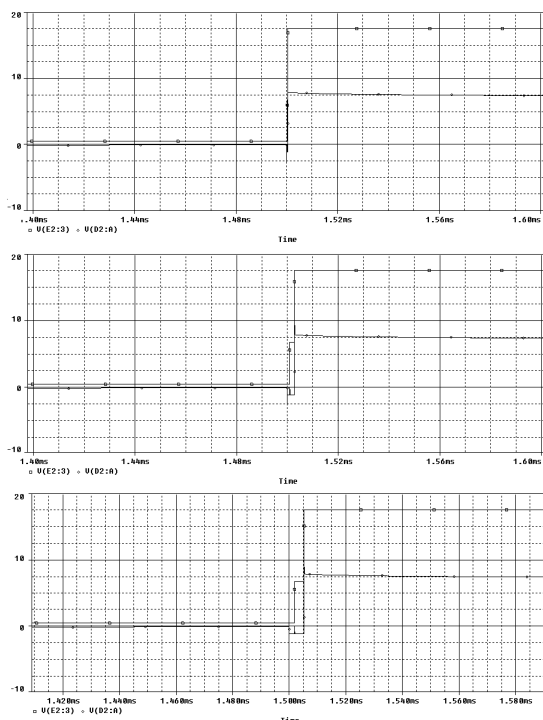


Фиг. 4. Драйверна и логическа схема на блок за управление

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДАННИ И РЕЗУЛТАТИ

Представената схема на универсален контролер за импулсни преобразуватели е тествана в специализирана среда за симулация, с оглед на това да се демонстрират функционалните и възможности.

Резултатите от симулационните изследвания на предложената схема на импулсен преобразувател при три различни стойности на натоварването са показани на фиг. 5:



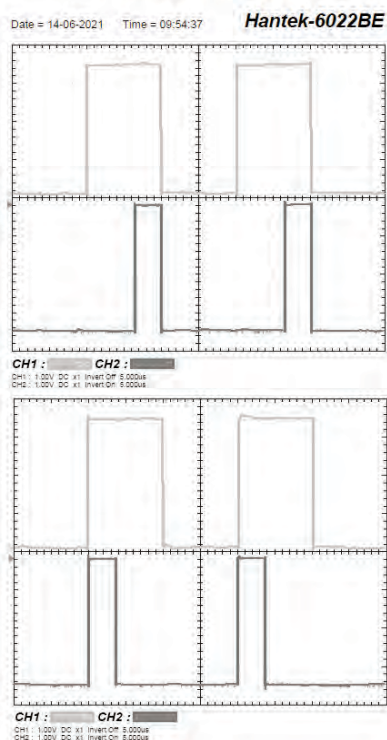
Фиг. 5. Резултати от симулационните изследвания

Предложеният принцип на управление посредством използването на адаптивна обратна връзка е използван за получаването на оптимално време за пауза между работните тактове на двата ключа. Стойностите на товарното съпротивление R1 и индуктивността L1 се променят в процеса на изследване, с което се демонстрира високата универсалност на схемата при различни изменения на вида и характера на товара.

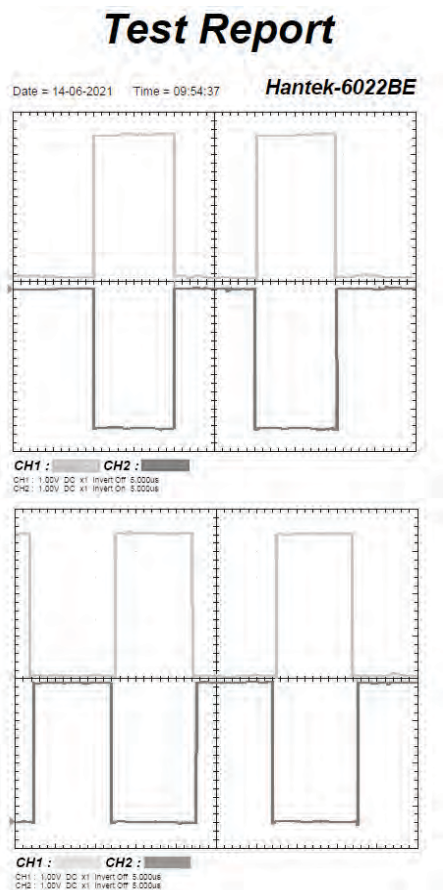
Използването на микроконтролера ZF083A като задаващ блок генератор показва много предимства в сравнение на дискретни схеми за изпълнение, с два таймерни изхода в самостоятелна конфигурация и интегрирана среда за програмиране се разширяват в много голяма степен възможността за създаването на различни методи за управление на импулсния преобразувател. Могат да бъдат реализирани фазово управление с регулируем ъгъл ($\pi-\alpha$ and α) и ШИМ управление с регулируем коефициент на запълване D.

Времедиаграмите на синтезираните импулсни поредици са дадени съответно на фиг. 6 и фиг. 7:

Test Report



Фиг. 6. Времедиаграми на задаващия блок за импулси



Фиг. 7. Времедиаграми на задаващия блок за импулси

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложената схема на универсален блок за управление на импулсни преобразуватели притежава разширени възможности по отношение реализирането на различни методи за управление. Чрез използването на микроконтролера ZF083A и вградената среда за проектиране това е възможно да се постигне изцяло чрез софтуерно имплементиране. В този аспект разгледаната схема на универсалния контролер дава едно значително предимство пред конвенционалните варианти с твърда конфигурация.

Драйверната и логическа част с допълнителна обратна връзка, форми-

раща комутация и защита, разширява възможностите за приложение върху различни видове схемни конфигурации, независимо от вида и характера на товара.

Използването на динамично регулиране времето на пауза при работните тактове е предимство при топологии с двупосочно предаване на енергия, изпълнени с двустранни ключове и синхронна комутация, каквито биха могли да бъдат различните непрекъсваеми токозахранващи устройства, енергийни преобразуватели към системи с възобновяеми източници, мобилни зарядни станции и други подобни устройства.

Универсалният блок за управление, освен в промишлени приложения, е възможно да се използва и при създаване на лабораторни макети за обучение, тъй като съчетава в голяма степен интеграцията на съвременна елементна база със способностите на вградените среди за програмиране.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ed.M.Rashid "Power electronics handbook" Academic Press, 2001.
- [2] K.Billings "Switchmode Power Supply Design Handbook" 3rd edition, McGraw-Hill, 2010.
- [3] „Characteristics of Switching Regulators and evaluation methods“. ROHM Semiconductor, 2017.
- [4] Petkov, D. "Programming microcontrollers in C", Sofia, 2016.
- [5] Mihov V., E. Dinkov „Dynamic Non-Overlap Control In Switching Regulators“, Electronics ET-2007, Book 2, p.116-121.
- [6] „Микроконтролери – архитектура и принцип на действие“. Д. Петков, София, 2015.
- [7] „Възможности на микроконтролера ZF083A за реализиране на фазово управление“, А. Личев, Дни на науката, 20 – 21 ноември 2020, Пловдив.
- [8] <https://www.progstarter.com> 14-06-2021

**ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕТО НА РАЗСТРОЙКАТА ПО ЧЕСТОТА
ВЪРХУ НАТОВАРВАНЕТО НА ПОЛУПРОВОДНИКОВИТЕ КЛЮЧОВЕ
НА РЕЗОНАНСЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ****IMPACT OF THE FREQUENCY RATIO CHANGE ON THE POWER
SWITCHES STRESS OF A RESONANT CONVERTER****Angel Lichev***University of Food Technologies
“Plovdiv”***Vasil Mihov***University of Food Technologies
“Plovdiv”***Abstract**

A series resonant DC-DC converter is studied, operating above its resonant frequency. An analytical model is used for the derivation of the dependencies between the output voltage and the current through the power switches at different values of the frequency ratio. As a result, the load characteristics of the converter are built.

Keywords: resonant converters, frequency ratio, efficiency

ВЪВЕДЕНИЕ

До сега, в голяма степен, въпросът за зелената енергия се разглеждаше основно в контекста на опазването на околната среда. И макар делът на възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) в енергийния микс на редица държави да бележи сериозен ръст в последните години, количеството произведена енергия не е достатъчно, за да обезпечи нарастващото потребление [1].

Изграждането на нови мощности от години е част от стратегиите за развитие на енергийния сектор не само на национално, но и на международно равнище. Въпреки това, продиктуваната от събитията напоследък необходимост от по-голяма енергийна независимост на отделните държави в съчетание със стремежа към диверсификация на енергийните източници показват, че обемът на инвестициите във ВЕИ трябва сериозно да се увеличи [2].

Това от една страна изисква разработването на подходящи стратегии за бързо и устойчиво развитие на сектора, а от

друга – повишаване на ефективността на съответните енергийни системи.

Преобразувателят е основен компонент на всяка една електрическа централа за получаване на енергия от ВЕИ. От него зависят не само разпределението на енергийните потоци, но и надеждната работа на системата като цяло [3].

Както е известно, при резонансните преобразуватели е на лице възможността за превключване на полупроводниковите ключове в условия на мека комутация. Това е предпоставка за увеличаване на работната честота, респективно за намаляване на масогабаритните размери на изделието [3].

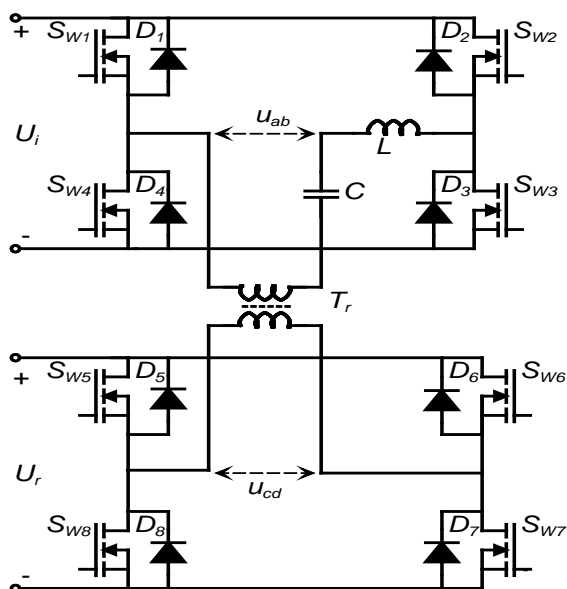
В [4] беше представен реверсивен последователно резонансен DC-DC преобразувател на електрическа енергия, работещ при честота над резонансната. Чрез теоретични изследвания бяха построени зависимостите на токовете през полупроводниковите ключове от изходното напрежение при фиксирана работна честота.

Настоящият труд се явява продължение на [4], като целта е да се установи

натоварването на съответните комутирани компоненти при различни стойности на разстройката по честота.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Схемата на изследвания преобразувател е показана на фиг. 1. Тя се състои от две идентични мостови инверторни стъпала, резонансна верига (C, L) и съгласуващ трансформатор T_r .



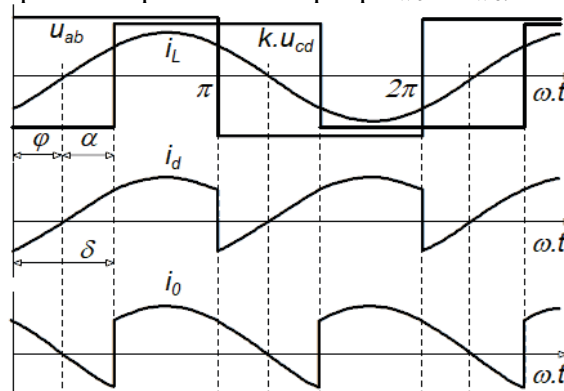
Фиг. 1. Реверсивен резонансен DC-DC преобразувател

Към изводите на единия инвертор (транзистори $S_{W1} - S_{W4}$) е приложено напрежение U_i , а към тези на другия (транзистори $S_{W5} - S_{W8}$) – напрежение U_r .

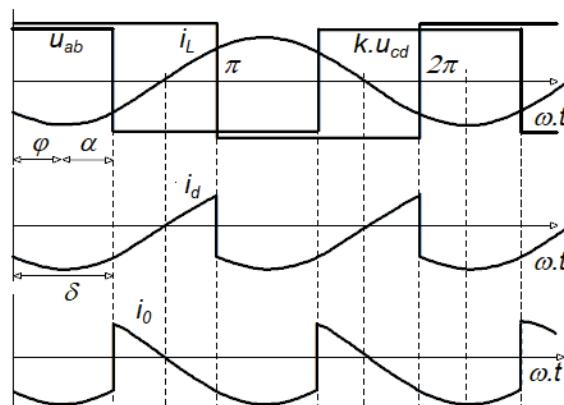
В зависимост от посоката на предаване на енергията са възможни два режима на работа (фиг. 2 и фиг. 3). Когато енергията се предава от инвертора с ключове $S_{W1} - S_{W4}$ към този с ключове $S_{W5} - S_{W8}$ е налице режим FORWARD MODE, а при движение на енергията в обратна посока – REVERSE MODE.

Инверторът $S_{W1} - S_{W4}$ създава напрежение U_{ab} . Работната честота ω_S е по-висока от резонансната ω_0 , поради което токът през резонансната верига i_L изостава спрямо U_{ab} на ъгъл φ . Инверторът $S_{W5} - S_{W8}$ създава напрежение U_{cd} , което е изместено спрямо U_{ab} на ъгъл δ .

Ъгъл δ се определя от сбора на ъглите φ и α , които кореспондират с периода, в който са отпушени съответно: антипаралелните диоди на инвертор $S_{W1} - S_{W4}$ и транзисторите на инвертор $S_{W5} - S_{W8}$.



Фиг. 2. Времедиаграми на токовете и напреженията при режим FORWARD MODE



Фиг. 3. Времедиаграми на токовете и напреженията при режим REVERSE MODE

Управлението на преобразувателя се осъществява чрез изменение на ъгъл δ . По този начин, когато $\delta < \pi$ е налице режим FORWARD MODE, а при $\delta > \pi$ – REVERSE MODE.

АНАЛИЗ НА РАБОТАТА НА ПРЕОБРАЗУВАТЕЛЯ

За улеснение е прието, че всички елементи в схемата са идеални, пулсациите на напреженията U_i и U_r се пренебрегват, а напреженията U_{ab} и U_{cd} имат правоъгълна форма.

Според направените допускания, резонансната честота, характеристикният импеданс и разстройката по честота се определят както следва:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}; \quad v = \frac{\omega S}{\omega_0} \quad (1)$$

Чрез математическо моделиране на процесите в резонансната верига в [5] са получени зависимости за основни величини на преобразувателя. Изходното напрежение се определя според израза:

$$U_0 = \frac{1}{k} \frac{\sin\left(\frac{\pi-\varphi}{v}\right) - \sin\left(\frac{\varphi}{v}\right)}{\sin\left(\frac{\pi-\delta+\varphi}{v}\right) - \sin\left(\frac{\delta-\varphi}{v}\right)} \quad (2)$$

Максималното напрежение върху кондензатора в резонансната верига е равно на:

$$U_{CM} = 2 \frac{\sin\left(\frac{\varphi}{v}\right) + U_0 \sin\left(\frac{\pi-\delta+\varphi}{v}\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{v}\right)} - (1 + kU_0) \quad (3)$$

Според възприетия подход за моделиране, всеки полупериод се дели на три интервала, при което напреженията и токовете през резонансната верига се изчисляват според зависимостите:

$$U_{C1} = -U_{CM} \quad (4)$$

$$U_{C2} = \begin{bmatrix} I_{L1} \sin\left(\frac{\delta-\varphi}{v}\right) + (U_{C1} - U_{EQ1}) \\ \cdot \cos\left(\frac{\delta-\varphi}{v}\right) + U_{EQ1} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$U_{C3} = \begin{bmatrix} I_{L2} \sin\left(\frac{\pi-\delta}{v}\right) + (U_{C2} - U_{EQ2}) \\ \cdot \cos\left(\frac{\pi-\delta}{v}\right) + U_{EQ2} \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$I_{L1} = 0 \quad (7)$$

$$I_{L2} = \begin{bmatrix} I_{L1} \cos\left(\frac{\delta-\varphi}{v}\right) - (U_{C1} - U_{EQ1}) \\ \cdot \sin\left(\frac{\delta-\varphi}{v}\right) \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$I_{L3} = \begin{bmatrix} I_{L2} \cos\left(\frac{\pi-\delta}{v}\right) - (U_{C2} - U_{EQ2}) \\ \cdot \sin\left(\frac{\pi-\delta}{v}\right) \end{bmatrix} \quad (9)$$

За средните стойности на тока през отделните полупериоди се получава:

$$I_{AV1} = \frac{v}{2\pi} \begin{bmatrix} I_{L1} \sin\left(\frac{\delta-\varphi}{v}\right) - (U_{C1} - U_{EQ1}) \\ \cdot (1 - \cos\left(\frac{\delta-\varphi}{v}\right)) \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$I_{AV2} = \frac{v}{2\pi} \begin{bmatrix} I_{L2} \sin\left(\frac{\pi-\delta}{v}\right) - (U_{C2} - U_{EQ2}) \\ \cdot (1 - \cos\left(\frac{\pi-\delta}{v}\right)) \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$I_{AV3} = \frac{v}{2\pi} \begin{bmatrix} I_{L3} \sin\left(\frac{\varphi}{v}\right) - (U_{C3} - U_{EQ3}) \\ \cdot (1 - \cos\left(\frac{\varphi}{v}\right)) \end{bmatrix} \quad (12)$$

Токовете през транзисторите ($I_{SW1} - I_{SW8}$) на преобразувателя се определят според изразите:

$$I_{SW1-4} = I_{AV1} + I_{AV2} \quad (13)$$

$$I_{SW5-8} = k \cdot I_{AV1} \quad (14)$$

За токовете през диодите ($I_{D1} - I_{D8}$) на се получава:

$$I_{D1-4} = I_{AV3} \quad (15)$$

$$I_{D5-8} = k(I_{AV2} + I_{AV3}) \quad (16)$$

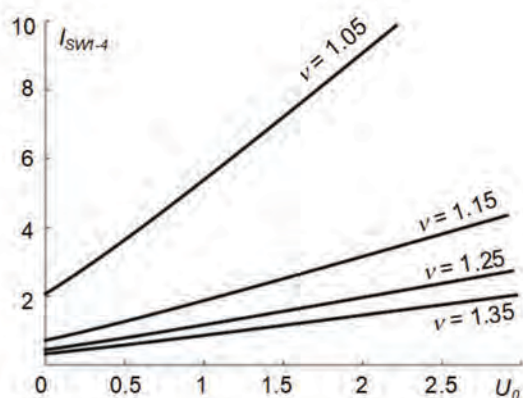
Според извършения в [4] теоретичен анализ, в диапазона на изменение на управляващия параметър ъгъл δ ($\pi/2 \leq \delta \leq 3\pi/2$), преобразувателят има поведение на идеален източник на ток. Освен това в случая полупроводниковите ключове работят в условия на мека комутация. Поради тази причина при настоящия анализ отново е избран съответния интервал на изменение на ъгъл δ .

Анализът в [4] показва, че при разстройка по честота $v = 1.15$ най-голям е токът през транзисторите $S_{W1} - S_{W4}$ и диодите $D_5 - D_8$ при режим FORWARD MODE и ъгъл $\delta = 2\pi/3$.

За останалите полупроводникови прибори натоварването е най-голямо при режим REVERSE MODE и ъгъл $\delta = 4\pi/3$.

Ето защо, построяването на зависимостите на токовете през полупроводниковите прибори от изходното напрежение е направено при съответните ъгли и режими на работа. За разстройката по честота ν са избрани следните стойности: 1.05, 1.15, 1.25, 1.35.

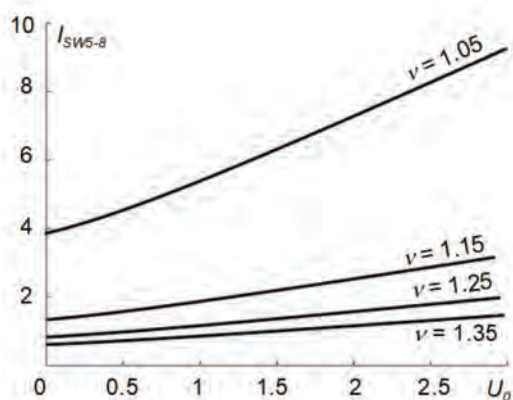
На фиг. 4 са представени графиките на тока през транзистори $S_{W1} - S_{W4}$. Графиките за диоди $D_1 - D_4$ са идентични.



Фиг. 4. Зависимост на тока през транзисторите $S_{W1} - S_{W4}$ от изходното напрежение

Очаквано, при $\nu = 1.05$ токът през приборите е най-голям. Забелязва се, обаче намаляване на стръмността на характеристиките за останалите стойности на разстройката по честота.

От графиките на токовете през транзистори $S_{W5} - S_{W8}$ (фиг. 5), които отново



Фиг. 5. Зависимост на тока през транзисторите $S_{W5} - S_{W8}$ от изходното напрежение

са идентични с тези на диодите на съответния инвертор се вижда, че тенденцията е същата както при зависимостите от фиг. 4. В този случай обаче, стойността на тока през приборите е по-голяма. Това е особено изразено при разстройката по честота $\nu = 1.05$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направените изследвания се вижда, че при работна честота много близка до резонансната ($\nu = 1.05$), натоварването върху приборите е много по-голямо в сравнение с останалите случаи. Тъй като наклонът при другите характеристики не се изменя значително с нарастване на ν , може да се твърди, че работата при разстройката по честота над 1.15 не води до значителни изменения в натоварването на полупроводниковите прибори на преобразователя.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] N. Kumar, S. Chopra, A. Chand, R. Elavarasan and G. Shafiullah, "Hybrid Renewable Energy Microgrid for a Residential Community: A Techno-Economic and Environmental Perspective in the Context of the SDG7", Sustainability, 2020, 12(10), 3944, <https://doi.org/10.3390/su12103944>.
- [2] N.Kurmayer, Germany, Denmark, Netherlands and Belgium sign 135 billion offshore wind pact, 2022, <https://www.euractiv.com/section/energy/news/germany-denmark-netherlands-and-belgium-sign-e135-billion-offshore-wind-pact/>
- [3] F. Krismer, Modeling and Optimization of Bidirectional Dual Active Bridge DC-DC Converter Topologies. PhD thesis, ETH Zurich, 2010
- [4] A.Lichev, A. Vuchev, N. Bankov and Y. Madankov, Load and Control Characteristics of a Phase-shift Controlled Bidirectional Series Resonant DC-DC Converter, TECHSYS 2017, Plovdiv, Bulgaria, 18 - 20 May 2017, Proceedings, pp. 105 - 110
- [5] A. Lichev, Power switches stress on a resonant converter at a variable frequency control, International scientific conference UNITEH'21, Gabrovo, Bulgaria, 19-20 November 2021, Proceedings, Volume I, pp. 36 -40

ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РЕГУЛИРУЕМ ТОВАР

ELECTRONIC ADJUSTABLE LOAD MANAGEMENT SYSTEM

Dimitar Trifonov

University of Ruse "Angel Kunchev" e-mail: dtrifonov@uni-ruse.bg

Abstract

Have been developed an algorithm for operation and block diagram of an electronic system for adjustable load control, based on Arduino UNO and MOSFET transistor. Allowing studies of the performance of DC power supplies, DC motors, lithium ion batteries, etc. The system would find wide application in practice as a diagnostic tool for defects that occur at different loads on power supplies. The built system allows the use of different components in order to increase the accuracy of different loads.

Keywords: electronic system, adjustable load, algorithm, Arduino Uno.

ВЪВЕДЕНИЕ

Растящата консумация на електронните устройства в съвременни свят води със себе си до увеличаване и подобряване на захранващите източници. Това се постига с разработване на нови технологии и оптимизирането на съществуващите решения. Като в повечето случаи това е свързването с изследване на работните характеристики на даден източник, което изисква използването на различни товари [1,2].

По прецизното управление на процесите и по-голямата изчислителна мощност, неимоверно води до все по-мощни захранващи устройства. Например сравнявайки две видео карти AMD Radeon HD 7000 – 1GB и AMD RX 6950 XT - 16Gb [5]. Въпреки развитието на технологията, консумацията е 220W срещу 335W, т.е. с 52 % увеличена консумация. Т.е. се увеличава нуждата от по мощни захранвания , работещи във все по тежки режими на работа си . Като дефектите по такива променливи товар се диагностицират все по трудно, който голяма част от тях се появяват при определени натоварвания.

Друг пример за необходимостта от електронни товари са постоянно токовите двигатели работещи в генераторен

режим, различните изправителни блокове и др. Определени дефекти и проблеми, като лоши връзки между елементите, лоши спойки, нарушения в изолацията на намотките е трудно се диагностицират при режим на празен ход [2,3].

Като бърз начин за диагностициране на такива проблеми са работата им под товар, т.е. използването на различни товарни съпротивления [3].

В практиката съществуват различни аналози на регулируем товар. Едно от решенията е AWP41T0630 $U = 0 \dots 60V$, $I = 0 \dots 30A$ и $P = 0 \dots 150 W$ [4]

Недостатък на този тип апаратура е ограничения обхват на използване и големите размери.

Съществуват и по малки електронни решения, като ATORCH DL24P [6] от фиг. 2 $U = 2 \dots 200V$, $I = 0,2 \dots 20A$ и $P = 0 \dots 150 W$.

Недостатък тук е обхвата на измерване и ограниченията в употребата.

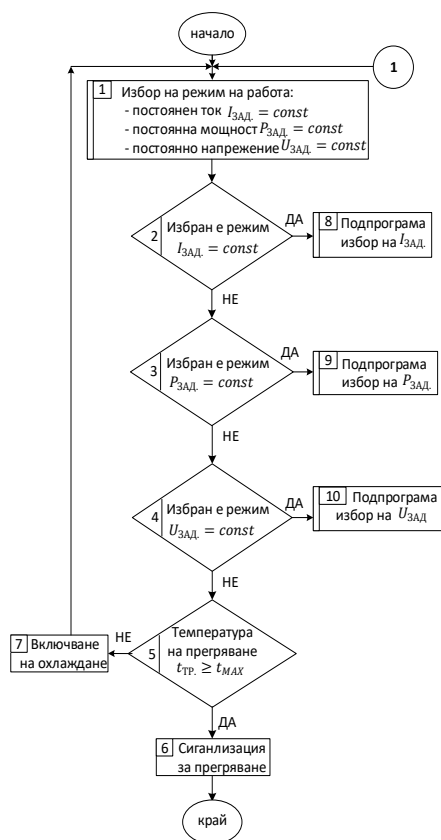
Целта на доклада е да предложи алгоритъм за работа и структурна схема на електронна система за управление на регулируем товар, на базата на която да се изградят отделни модулни подсистеми за универсалност на системата. По

този начин се цели отстраняване недостатъците на съществуващите решения.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Разработения алгоритъм за работа на електронна система за управление на регулируем товар, за реализиране на универсален товар.

В основата на тази електронна система е Arduino Uno контролера, а в зависимост от параметрите на който трябва да отговаря товара се използва различен типове елементи и подходящи транзистори.



Фиг. 1 Обобщен алгоритъм за работа на електронна система за управление на регулируем товар

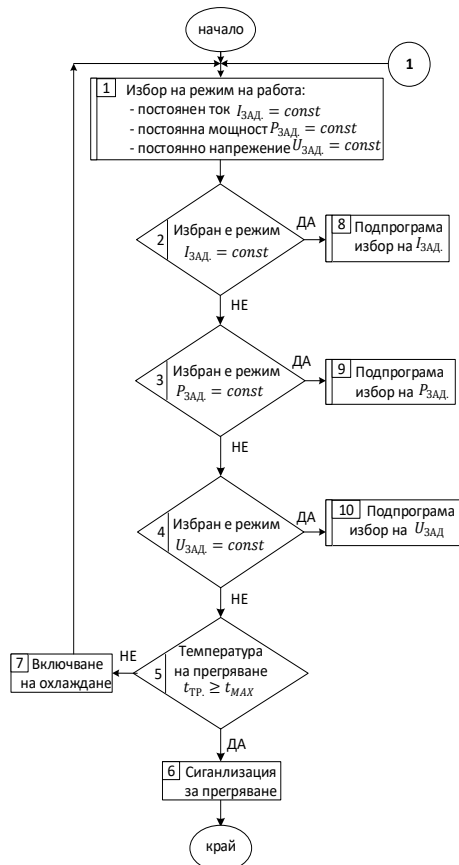
На фиг. 1 е представен обобщен алгоритъм за работа на електронна система за управление на регулируем товар. В Блок 1 се визуализира главното меню от което се избира режима на работа. В него могат да се изберат един от три режима: - работа при зададен ток, мощност или напрежение. Ако условието на блок 2 е изпълнено, т.е. избрана е работа с

предварително зададена стойност на тока през товара $I_{зад}$, то се изпълнява подпрограма блок 8 за работа с зададен ток $I_{зад}$ през товара. Ако не е изпълнено условието от блок 2, в блок 3 се извършва проверка, дали е избран режим на работа с предварително зададена стойност на мощността $P_{зад}$ през товара.

При изпълнено условие се отива в блок 9, който е подпрограма за работа с зададена мощност през товара. Проверката за избран режим на работа с зададено напрежение се прави в блок 4, при изпълнено условие отиваме в блок 10, който е подпрограма за работа с зададено напрежението през товара $U_{зад}$. Ако не е избран режим на работа от блок 1 в блок 5 се прави проверка дали е достигната максималното температура t_{MAX} , в блок 7 се осъществява включването на изкуствена вентилация и от там цикъла се затваря през блок 1. Ако е достигната максималната t_{max} температура се извежда сигнализация и системата се изключва.

На фиг. 2 е представен алгоритъма на електронната товар в режим с зададен ток. Подпрограмата за избора на ток $I_{зад}$, е представена в блок 1, там се осъществява манипулация стойността на тока посредством бутоните нагоре и надолу, като всеки бит информация се потвърждава с бутона избор, при запълване на всички битове информация следващото натискане на бутона избор ни препраща към подпрограмата за измерване на променливите в схемата блок 2. Ако в този момент се натисне бутона меню поради условието в блок 3 подпрограмата се прекратява, връщайки се в главното меню на основната програма. В блок 4 се осъществява пресмятането на необходимото напрежение U_{GS} за да е изпълнено условието $I_{зад} = I_T$, в този блок се въвеждат данни за избрания транзистор. В блок 5 и 6 се осъществяват проверка дали е изпълнено зададеното условие от блок 4, ако някое от проверките не излезе в блок 11 и 12 се осъществява корек-

ция на U_{GS} с ΔU (предварително избрана стойност за използвания транзистор). След изпълнение на корекциите в блокове 11 и 12, цикъла на компенсация се затваря в блок 4, като се променя стойността на предварително изчислената U_{GS} за да се изпълни заданието.

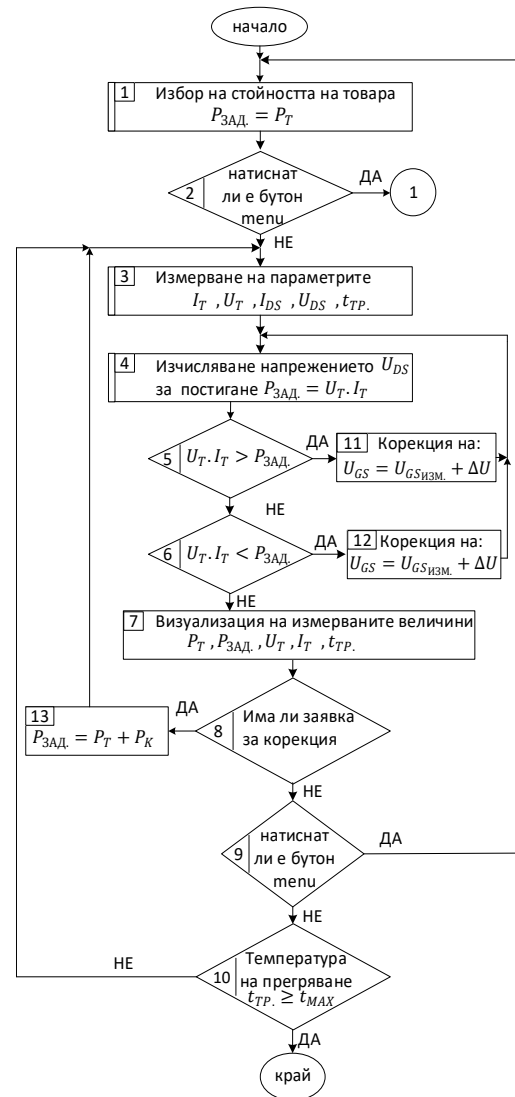


Фиг. 2 Подпрограма за работа с зададен ток

Блок 5 и 6 следят изпълняването на условието по заданието $I_T = I_{зад}$, а в блок 8 и блок 13 се осъществява корекция в реално време. Бутона *тепи* изпълнява условието в блок 10, като алгоритъма се връща в блок 1 за избор на стойността на $I_{зад}$. Ако условието от блок 9 не е изпълнено, се осъществява проверка дали е достигната максимално допустимата температура на транзистора t_{max} . При неизпълнено условие цикъла се затваря през блок 3, в противен случай подпрограмата приключва.

На фиг. 3 е представен алгоритъма на електронната система със зададена мощност. Блок 1 е подпрограма осъществя-

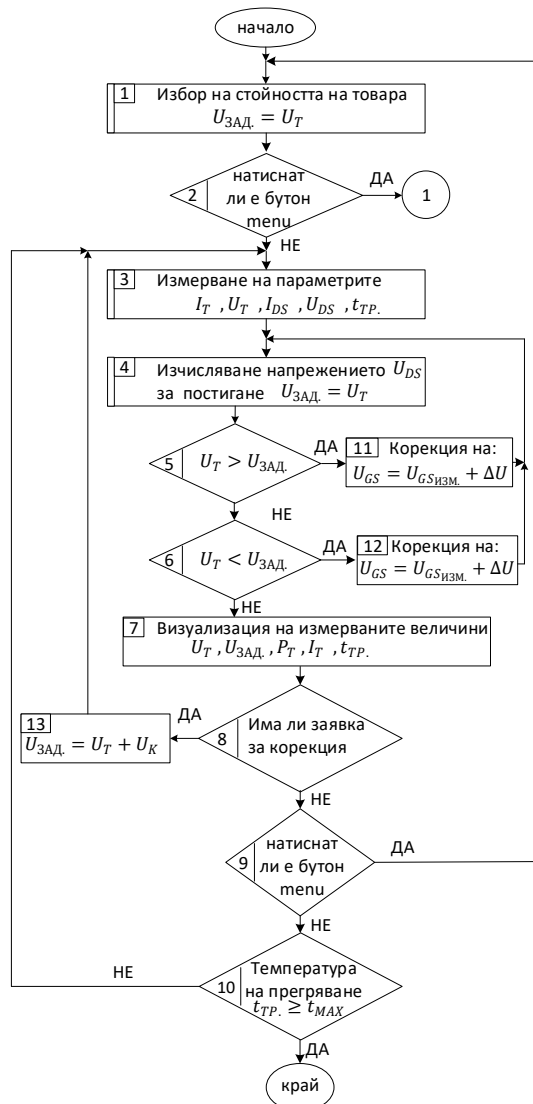
ваща избора на мощност $P_{зад}$, ако условието от блок 3 е изпълнено подпрограмата се връща в главния алгоритъм, ако ли не в блок 3 се измерват променливите в схемата. В блок 4 се изчислява необходимото напрежение U_{GS} за постигане на избрана мощност $P_{зад}$.



Фиг. 3 Подпрограма за работа с зададена мощност

В блок 5 и 6 се корекция и контрол на мощността, като следи условието $P_{зад} = U_T \cdot I_t$. При отклонения в блок 11 и блок 12 се осъществява корекцията и се изпраща към блок 4 коригираната стойност на U_{GS} . В блок 7 се осъществява визуализацията на измерваните величини, блок 8 следи извършва ли се корекция по зададената стойност във време на работа.

При наличие на такава в блок 13 осъществява корекцията и я изпраща към блок 3. При натиснат бутона menu от блок 9 подпрограмата се връща към първоначалния избор на зададена мощност в блок 1.

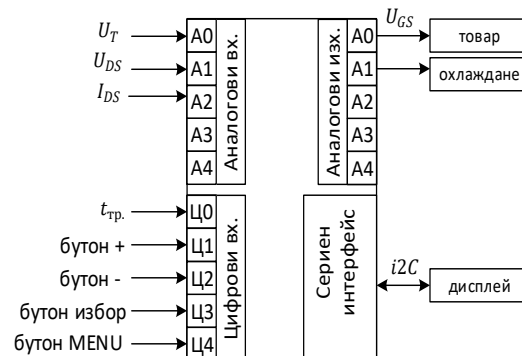


Фиг. 4 Подпрограма за работа с зададено напрежение

Ако условието от блок 10 не е изпълнено, се осъществява проверка дали е достигната максимално допустимата температура на транзистора t_{MAX} . При неизпълнено условие цикъла се затваря през блок 3, в противен случай подпрограмата приключва.

На фиг. 4 е представен алгоритъма на електронната система с зададено напре-

жение. В Блок 1 е подпрограма за избор на напрежение $U_{зад}$, а блок 2 играе ролята на обратна връзка към основната програма. В блок 3 се измерват променливите в схемата, а в блок 4 се изчислява необходимото напрежение U_{GS} за работа, а блок 5 и блок 6 се коригира и контролира напрежението, за да е изпълнено условието $U_T = U_{зад}$. В блок 11 и блок 12 се осъществява корекцията при отклонения, след което се изпраща новата стойност U_{GS} към блок 4. В блок 7 се осъществява визуализацията на измерваните величини, блок 8 следи извършва ли се корекция по зададената стойност във време на работа. При наличие на такава в блок 13 осъществява корекцията и я изпраща към блок 3. При натиснат бутона menu от блок 9 подпрограмата се връща към първоначалния избор на напрежение в блок 1. Ако условието от блок 10 не е изпълнено, се осъществява проверка дали е достигната максимално допустимата температура на транзистора t_{max} . При неизпълнено условие цикъла се затваря през блок 3, в противен случай подпрограмата приключва.



Фиг. 5 Структурна схема на електронна система за управление на регулируем товар

На фиг. 5 е представена структурна схема на електронна система за управление на регулируем товар. Базира се на микроконтролер Arduino Uno. Към Аналоговите входове на схемата се подават U_T напрежението измерено на клемите на постояннооточковия източник, напрежението между изводите на транзистора U_{DS} и тока през транзистора I_{DS} . С тези

параметри електронната система осъществява контрола и корекциите, за да се реализират различните работни режими. Към цифров входове се подава информация за температура към корпуса на транзистора. Към цифровите входове се свързват бутоните за управление. Аналогов изход се използва за управление на транзистора, като посредством чрез напрежението U_{GS} се осъществяват различните режими на работа. От аналогов изход се осъществява и контрола на охлаждането на система. Посредством сериен интерфейс с *i2C* мрежа, на дисплей се извеждат параметрите на веригата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализирани са съществуващите решения за реализиране на електронна система за управление на регулируем товар.

Разработен е обобщен алгоритъм на електронна система за управление на регулируем товар, позволяващ три режими на работа.

Създадени са подпрограми за избор и контрол в зависимост от работните режими на товара.

Разработена е структурна схема на електронна система за управление на регулируем товар.

БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящото изследване е подкрепено по договор с № 2022-ФЕЕА-02 „Електронни системи за мониторинг и управление чрез приложение на интернет на нещата (IoT)“, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ при Русенски университет „Ангел Кънчев“.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] H. Tomari, Hiraki K. Retrospective Study of Performance and Power Consumption of Computer Systems, IPSJ Online Transactions, 2011, 4, p. 217-227, 2011/10/14, Online ISSN 1882-6660
- [2] K. J.P., N. Withana, K. Gallage, J. Wijayarathna and A. Wijethilake, "Development of a Programmable Mechanical Motor Loading Unit using a DC Motor," 2019 Moratuwa Engineering Research Conference (MERCCon), 2019, pp. 211-215, doi: 10.1109/MERCCon.2019.8818829.
- [3] R. J. Hamilton, "DC motor brush life," in *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 36, no. 6, pp. 1682-1687, Nov.-Dec. 2000, doi: 10.1109/28.887222.
- [4] <https://adaptivepower.com/products/ac-dc-loads/4-series/> -20.04.22 г.
- [5] www.amd.com/en/graphics - 01.05.22г.
- [6] www.ebay.com/ - 30.04.22 г.

ИНТЕЛИГЕНТНА СИСТЕМА ЗА ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА БИТОВИ КОНСУМАТОРИ

INTELLIGENT SYSTEM FOR REMOTE CONTROL OF HOUSEHOLD CONSUMERS

Ayhan Elezov Chakarov

Technical College - Lovech , ayhan.megi@gmail.com

Milko Ganchev Dochev

Technical College – Lovech, dochev@mail.bg

Abstract

The purpose of the report is to present the results of the implementation of an intelligent system for automated control of household consumers through the use of remote wireless control modules in the construction of a smart home system. The development is implemented in a single-family building, open for development and improvement. It is applicable in the educational process in the training of professional bachelors. Резюме на публикациите трябва да е написано на английски език.

Keywords: smart home, remote wireless control.

ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременния дом се използват все повече електрически и електронни устройства: от отоплителни, климатични, осветителни и битови електроуреди, до компютри и системи за домашно кино. Това неминуемо води до значително нарастване на консумацията и разходите за битова електроенергия. Необходимо е да се търсят и използват оптимални, бързи и евтини решения за по-ефективно използване на електроенергията, едновременно с което да се гарантира комфорт и уют в дома, и чистота на околната среда.

Според проучване, проведено от D-Link върху извадка от 7 200 души в Италия, Германия, Франция, Швеция и Обединеното кралство, все още има много объркване по отношение на Умния дом. Всъщност повече от половината хора (57% в Европа, 54% в Италия) смятат, че той е нещо, което се отнася до бъдещето и само един на всеки осем души (12%)

вярва, че домът им може да се счита за „интелигентен“. Въпреки липсата на знания обаче, през 2021 г. търсенето на технологии за домашна автоматизация се е увеличило, всеки четвърти човек в цяла Европа (25%) декларира, че възнамерява да закупи Google Home, следван от 14%, които казват, че искат да купят Apple Homepod и още 14%, които казват, че искат да изберат Amazon Echo.

Защо да се използва система за домашна автоматизация, тъй като първата причина хората са особено склонни да подобрят защитата и безопасността на дома (61% в Европа, 66,7% в Италия), последвана от възможността за наблюдение на дома също дистанционно (43% в Европа, 48% в Италия), за да бъдат предупредени незабавно, ако възникне потенциален проблем (например теч от тръби - 36% в Европа, 48% в Италия) и накрая като начин за спестяване пари (28%).

Броят на устройствата около нас свързани с Мрежата, рязко нараства и "интелигентните сгради" стават често срещани. В бъдеще например вентилационните системи, базирани на интернет, ще могат да събират данни от различни източници и да правят своя интелигентен избор върху сигнали за присъствие в различни помещения, температура, влажност на въздуха, слънчева светлина, качество на въздуха и др., за да се оптимизира вътрешният климат до нивото на помещението. Въз основа на събраните данни системите автоматично ще изпращат предупреждения и инициализират други събития, за да подпомогнат сервиза и поддръжката. Това, което е необходимо е връзка чрез фиксирани или безжични мрежи, сензори за откриване на събития в продукти и сгради и умен софтуер. Има редица ползи. Обслужването и поддръжката стават полесни за управление. Системите могат да се наблюдават дистанционно и да се допълват от инспектиращи проверки на място. Операциите могат да бъдат оптимизирани, което да позволи икономии на разходи и по-ефективно използване на енергията. Поведението на вентилационните системи може лесно да бъде наблюдавано, например вътрешният климат, консумацията на енергия и др. Освен това данните от системата могат да бъдат събирани и използвани при разработването на нови продукти за обработка на въздуха [1].

Например умния контакт S26f е разработен от фирмата ITEAD sonoff като отворен хардуерен проект (схемите и пълното описание е достъпно от всеки). С негова помощ можете да постигнете лесна автоматизация на вашия дом. Sonoff S26f е умен адаптер който можете да включите в стандартен EU контакт. При което Вие бързо и лесно преобразувате всеки контакт в интелигентен, който можете да управлявате чрез своя телефон. S26f има пълна съвместимост с гласово управление на Amazon Alexa и Google Assistant []. Можете да включите

/ изключите всяко свързано устройство чрез приложението ewelink или като натиснете бутона за ръчно управление на Wi-Fi контакта. Можете да настроите три вида таймери: времеви, таймер за обратно отброяване и цикличен таймер. Можете да споделяте управлението на Wi-Fi с вашето семейство, така че да можете да наблюдавате заедно. Това го прави идеален за управление на осветлението и други домашни уреди.

Има изключително голямо разнообразие от модули и завършени системи (станции), позволяващи реализирането на висока степен на автоматизация и интелигентност при управлението на битови и обществени консуматори.

На фиг. 1 е показана концепция за реализация на интелигентна къща.



Фиг. 1. Концепция за дистанционно управление на битови консуматори

Общественост са придобили следните термини [2]:

Автоматизация на дома: термин, който идентифицира домашната автоматизация на английски език или автоматизацията на електронни и механични устройства, присъстващи в дома.

Изкуствен интелект: отнася се до съвкупността от изследвания и техники, насочени към създаване на машини, способни да решават проблеми и да възпро-

извеждат усъвършенствани автоматични дейности и интелигентно поведение, които обикновено се приписват на човешкия интелект.

ISDN: интегрирана мрежа за цифрова услуга, която съчетава предаването на глас (глас) и данни на един и същ преносен носител.

Интернет на нещата (IoT): Интернет, разширен до обекти или способността на устройствата да придобиват данни за себе си и да получават достъп до информация от други, придобивайки интелигентност.

LAN : компютърна мрежа с ограничено разширение, която обикновено се използва в домовете за улесняване на потока от данни и информация.

Умен дом: взаимосвързан и интелигентен дом за управление на множество устройства директно през мрежата със специален софтуер, създаден за таблети или смартфони.

WI-FI е вид високоскоростно безжично предаване и обозначава интернет мрежа (wlan), която използва определени честотни ленти за свързване на множество устройства или терминали заедно.

Безжичен: буквално „безжичен“, той показва набора от комуникационни протоколи между устройствата, който не се осъществява чрез окабеляване, а чрез радиовълни, предавани с ниска честота.

ADSL: технология, използвана за високоскоростен цифров интернет достъп.

BUS: кабел, използван за предаване на информация или системни данни между входни и изходни периферни устройства.

WIRING: набор от връзки и системи (кабели, съединители, инфраструктури и др.), които свързват електрически и електронни устройства.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Управление на битови консуматори в еднофамилна къща.

Анализирайки достъпните източници и съобразявайки се с ограничен финансов ресурс, е разработена и реализирана

система за управление на битови консуматори в еднофамилна къща, гарантираща определена степен на автоматизация и постигане на по-ефективно контролиране на разходите за електроенергия.

Използван е модул за безжично управление XINGGLAD RoHS, със следните основни функции и параметри.

Основни функции:

1. Wi-Fi дистанционно управление: Използва се приложението „Smart Life“ за смарт телефон, за да се управлява безжично превключвателя с Wi-Fi или 4G мрежа. Не се изисква хъб.

2. Гласов контрол: този превключвател, може да се свърже с Amazon Alexa (Amazon echo/dot/tap) или Google Assistant за гласов контрол.

3. Функция за определяне на времето (таймер кога да включи, кога да изключи): Поема пълен контрол над осветлението на дома или офиса благодарение на таймера за график, който позволява да се планира точното време за автоматично включване/изключване на светлините и уредите.

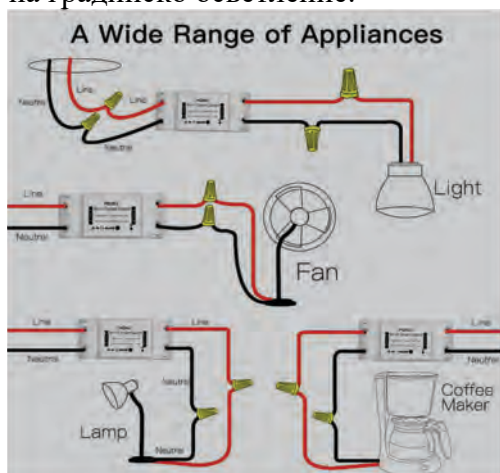
4. Добавяне на още функции с IFTTT: т.н. „Ако това, тогава това“ е безплатна веб-базирана услуга, която позволява да се правят различни варианти с превключвателя на светлината, да включва, изключва лампи, вентилатори или друга битова техника.

Спецификация:

1. Номинално напрежение: 90 - 250V
2. Номинален ток: 10A (макс.)
3. АС честота: 50-60Hz
4. Безжичен стандарт: Wi-Fi, 2.4GHz 802.11b/g/n
5. Максимална мощност: 2200W за 220V и 1100W за 110V
6. Тегло: 60g
- 7.Размер: 90*40*25 мм

На фиг. 2 са показани примерни битови консуматори, подлежащи на дистанционно управление, на фиг. 3 – управляемите и контролирани величини, на фиг. 4 - използваните модули, на фиг. 5 - принципни схеми на свързване на модул за хранване и управление на битови електроуреди, на фиг. 6 - свързване на модула за хранване и управление на битови електроуреди в елтабло, и на фиг. 7

– реализираното дистанционно управление на градинско осветление.



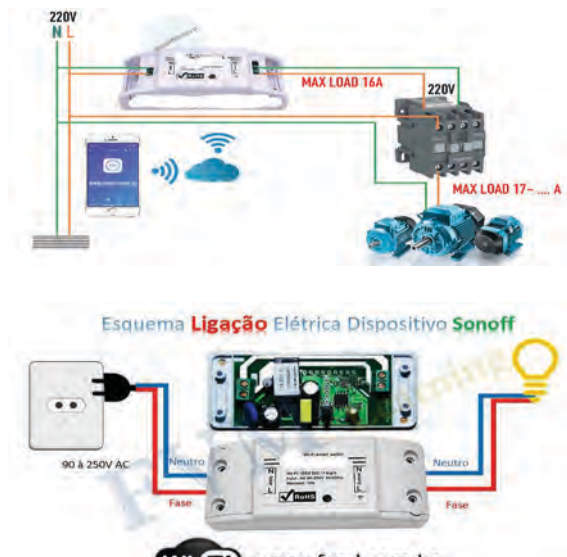
Фиг. 2. Схема на свързване на управляемите битови електроуреди



Фиг. 3. Схема на управляемите и контролирани величини



Фиг. 4. Модул за захранване и управление на битови електроуреди



Фиг. 5. Принципни схеми на свързване на модул за захранване и дистанционно управление на битови електроуреди



Фиг. 6. Свързване на модул за захранване и дистанционно управление на битови електроуреди в ел.табло



Фиг. 7. Дистанционно управление на градинско осветление

Системите за контрол на осветлението (LCS) контролират нивото на осветление в помещението, включително за

пестене на енергия чрез рационалното използване на естествената светлина. Някои подсистеми са: автоматика за включване / изключване на светлината в даден час от деня; сензори за движение за включване на светлината само когато някой е в стаята; автоматично оборудване за отваряне / затваряне на щори, щори, за регулиране на прозрачността на специални стъкла на прозорците.

Такива устройства позволяват автоматизиране на управлението на светлината и най-често се използват за: автоматично включване на светлината, когато хората влизат в стаята и я изключват, когато излизат; автоматично поддържане осветеността на постоянно ниво чрез регулиране на яркостта на лампите и позицията на щорите или завесите (фиг. 8). Системата позволява автоматично регулиране на осветеността в зависимост от сезона и часа на деня или според други предварително определени правила.



Фиг. 8. Автоматично управление на яркостта на осветлението в жилищен дом

Системата съдържа: интелигентни превключватели и димери; управляващи модули за завеси, щори и ролетни щори; RGB и RGBW контролери за управление на LED лампи, предимно LED ленти; детектори за движение и присъствие; сензори за светлина и др.

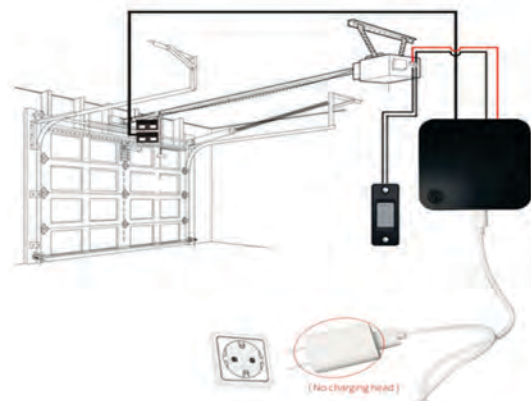
Дистанционно управление на гаражни врати в интелигентен дом.

Чрез модул за дистанционно управление „Smart Life“ може да се отваря/затваря и наблюдава гаражна врата или от всяка точка на света (фиг. 9).



Фиг. 9. Модул за дистанционно управление „Smart Life“

На фиг. 10. Е показана принципна схема на свързване на модула.



Фиг. 10. Принципна схема на свързване

Разработен е и е реализиран демонстрационен макет за дистанционно управление на портални врати (фиг.11).

Представена е реализацията на такава система за контрол и управление на градинско осветление в еднофамилна сграда.

Разработен е и е реализиран демонстрационен макет за дистанционно управление на портални врати чрез електрозадвижване с постоянно токов микродвигател и планетарен редуктор.

Системата е отворена, позволява разширяване на конфигурацията и надграждане с нови функции и модули.

Направени са експерименти с използването на модул за дистанционно управление „Smart Life“ за дистанционно гла-

сово управление през Интернет.

Приложима е и в учебния процес при обучението на професионални бакалаври.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] http://www.filkab.com/files/category_files/file_3124_bg.pdf, April 2022.
- [2] <https://www.systemair.com/bg/poddrzhka/dobre-e-da-znaete/inteligentni-ventilacionni-sistemi-i-cifrovi-pomoshchni-sredstva/q> , April 2022.
- [3] <https://www.elprogroup.com/smart-home/sonoff/450002>, April 2022.

ДЕМОНСТРАЦИОНЕН МОДЕЛ НА БЕЗЖИЧНА СИСТЕМА ЗА
ПРЕДАВАНЕ НА СИГНАЛИ ЧРЕЗ СВЕТЛИНАDEMONSTRATION MODEL OF WIRELESS LIGHT TRANSMISSION
SYSTEM**Genadi Mihailov***Technical college of Lovech***Miroslav Stanchev***Technical college of Lovech***Nikola Draganov***Technical college of Lovech***Abstract**

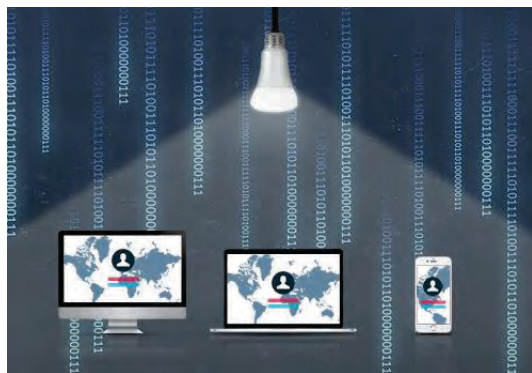
People's lives are increasingly engaged in connecting different objects from the real world with the virtual. Computer devices and the Internet have become a luxury for modern man, and wireless data exchange and information sharing are part of everyone's personal and professional life.

With the development of technology, experts are developing a new type of data transmission technology that is much faster than others. The technology is called Li-Fi (Light Fidelity) and is based on visible light emitted by LED sources. With its rapid development, Li-Fi technology promises to be one of the most popular in our daily lives.

Keywords: Li-Fi technology, Light fidelity, Wireless transmission, VLC

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години ставаме свидетели на бързото развитие на безжичните технологии. Това развитие е еволюционно и ни предоставя възможността да направим крачката към промяната в безжичната свързаност. Тази крачка идва с откриването на Li-Fi (Light Fidelity) технологията, работеща на принципа на предаване на сигнали чрез светлина, излъчвана от светодиодни източници вместо радиочестотни електромагнитни вълни [1, 2, 3, 4, 5].



Фиг. 1. Li-Fi трансфер на данни

Светлината, излъчвана от светодиодният източник, е модулирана така, че човешкото око е нечувствително към светлината. Най-широко приетата скорост за пренос на данни чрез Li-Fi технологията е до 10 Gbit/s, но откривателят на тази технология Харълд Хаас е доказал, че скоростта може да достигне до внушителните 224 Gbit/s.

Тъй като Li-Fi технологията не създава електромагнитни смущения, все повече големи предприятия, се възползват от нейните услуги. Това ще бъде технологията на бъдещето и всеки дом, офис и магазин ще използват тази екологична технология за предаване на данни.

С тази система за безжичното предаване на аудио сигнал през видимия светлинен спектър, статия се фокусира върху демонстрирането на възможностите на съвременната Li-Fi иновативна технология, за безжичен пренос на данни чрез светлина.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Разработената система се състои от предавателна и приемна част. Предавателната част се състои от източник на сигнал, 3,5 mm аудио жак и светодиоден източник на светлина, съответно означени с цифрите 1, 2, 3 от фиг. 2. (блокова схема на системата). Източникът на сигнал в предавателната част, може да се замени с всяко едно съвременно устройство, излъчващо аудио сигнал и имащо 3,5 mm изход за жак.



Фиг. 2. Блокова схема на системата

Приемната част е изградена от фотоволтаичен панел (монокристален) 4, аудио усилвател 5 и високоговорител 6.

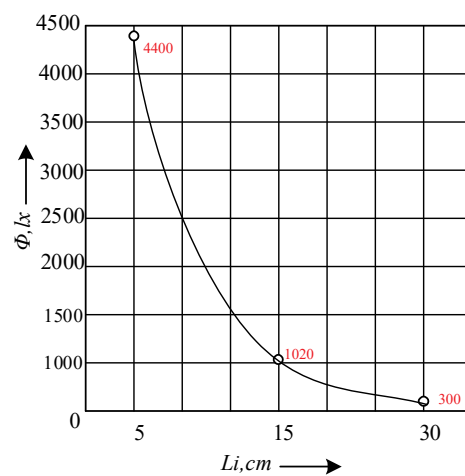
Подаденият от аудио устройството сигнал преминава през 3,5 mm аудио жак. Той има три изходни линии, лява аудио връзка, дясна аудио връзка и заземяване. Лявата и дясната аудио връзка са свързани към минуса на 9 волтова батерия. Масата на 3,5 mm жак се свързва към минуса на светодиодният източник, а плюсет на светлинният източник към плюс на батерията. Модулираният интензитет на светлината достига приемната част (фотоволтаичният панел), който действа като фотоприемник. Той улавя всички сигнали изпращани от светлинния източник, като ги предава на аудио усилвателя. Усилвателя усилва сигнала и го изпраща към високоговорителя.

Силата на звука, от високоговорителя варира в зависимост от разстоянието на предавателната и приемната част. При увеличаване на разстоянието на све-

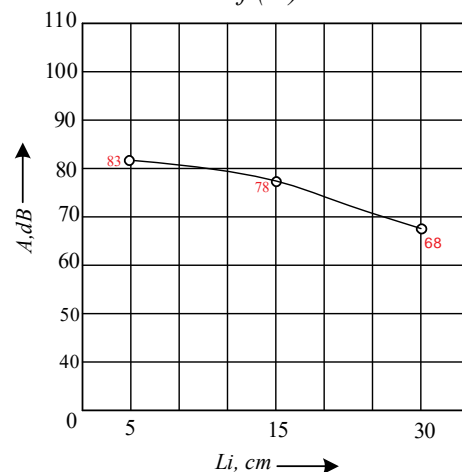
тодиодният източник от фотоприемника интензитета на светлината намалява. Светлинните лъчи се разпръскват повече и не попадат върху фотоволтаичният панел, което води до намаляване на силата на звука предаван от аудио колоната.

Табл. 1. Експериментални изследвания

Бяла светодиодна светлина $U_{вх} = 9v$			
Разстояние	$U_{изх}$	I_x	dB
5cm	7,72	4400	83
15cm	7,3	1020	78
30cm	6,05	300	68



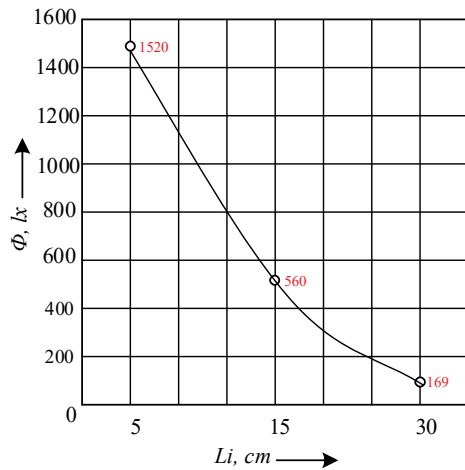
Фиг. 3. Експериментална характеристика, показваща зависимостта на осветеността на фотоприемника от разстоянието на светодиодно осветително тяло $\Phi = f(Li)$



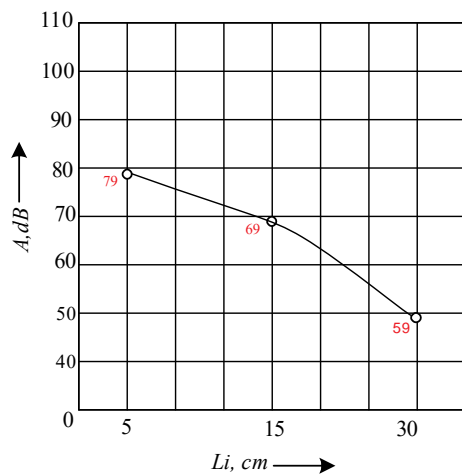
Фиг. 4. Експериментална характеристика, показваща зависимостта на силата на звука от разстоянието на светодиодно осветителното тяло $A = f(Li)$

Табл.2. Експериментални изследвания

Червена светодиодна светлина $U_{вх} = 9V$			
Разстояние	$U_{изх}$	I_x	dB
5cm	7,3	1520	79
15cm	6,3	560	69
30cm	5,9	169	59



Фиг. 5. Експериментална характеристика, показваща зависимостта на осветеността на фотоприемника от разстоянието на светодиодното осветително тяло $\Phi=f(Li)$



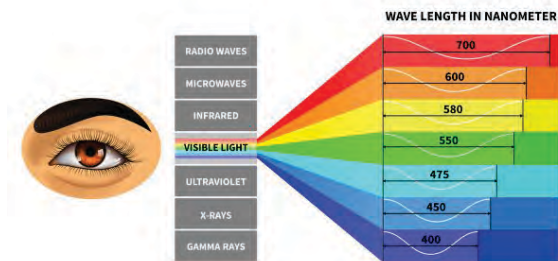
Фиг. 6. Експериментална характеристика, показваща зависимостта на силата на звука от разстоянието на светодиодното осветително тяло $A=f(Li)$

Проведени са експериментални изследвания на реализираната система за безжично предаване на аудио сигнал. Заснети са експериментални характеристики

ки, показващи изменението на изходното напрежение, осветеността и силата на звука, с отдалечаване на светодиодната светлината от фотоприемника.

Забелязва се, че колкото по-голямо е разстоянието на предавателя от приемника, стойностите и на двете проведени изследвания намаляват. Това е така, защото от най-далечната точка интензитетът на светлината е най-малък.

За разработеният демонстрационен макет, за предпочитане е да се използва светодиоден светлинен източник излъчващ бяла светлина, тъй като при нея има по-добра осветеност, по-голямо изходно напрежение и съответно по-силен и ясен звук.



Фиг. 7. Видим спектър на светлината

На усещането за бял цвят не съответства определена дължина на вълната или честота, а определен спектър от дължини на вълните (дори целия видим спектър). За да имаме усещане за бял цвят, трябва да възприемем лъчение, включващо най-малко две определени дължини на вълните. Усещането за бял цвят се предизвиква най-вече от лъчение със сравнително равномерно разпределен във видимия обхват спектър с висока интензивност. То зависи от броя на квантите (фотоните) с определени дължини на вълните, които се приемат от зрителните рецептори за единица време.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализиран е демонстрационен макет за безжично предаване на аудио сигнал чрез светлина. Макетът показва възмож-

ностите на една съвременна безжична технология за пренос на данни чрез Li-Fi (Light fidelity).

Представени са блокова схема на устройство и експериментални зависимости, доказващи работоспособността на изградената системата.

Разработеното устройство използва 9 волтово батерийно хранване. Предавателната част може да е всяко едно с устройство, генериращо звуков сигнал, което има 3,5mm изход за жак.

Експерименталните изследвания са проведени в лабораторията по “Електроника” към катедра МКСЕ при Технически колеж – Ловеч.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Драганов, Н. Сензорна техника. Първа част. Изд. Експрес 2000, Габрово, 2014г.
- [2] Колев, И., Колева, Е. Оптоелектроника. Изд. Техника, София, 2007г.
- [3] S. Haruyama and T. Yamazato, “[Tutorial] Visible light communications,” IEEE International Conference on Communications, Jun. 2011g.
- [4] Abualhoul M. Visible Light and Radio Communication for Cooperative Autonomous Driving: applied to vehicle convoy. Optics/Photonics. MINES ParisTech, 2016. English
- [5] G. Bell, “On the Production and Reproduction of Sound By Light,” American Journal of Sciences, Third Series, vol. XX, no. 118, pp. 305–324, 1880.

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НА ПОСТОЯННО НАПРЕЖЕНИЕ ВЪВ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ**POSSIBILITIES FOR APPLICATION OF DC VOLTAGE CONVERTERS IN PHOTOVOLTAIC SYSTEMS****Hristina Spiridonova***Todor Kableshkov University of Transport***Petar Ivanov***Todor Kableshkov University of Transport***Galina Cherneva***Todor Kableshkov University of Transport***Abstract**

The use of solar energy, as part of Bulgaria's energy strategy, is becoming increasingly important. Its increased use is an important part of the measures set in the EU's climate and energy policies until 2030. The conversion of solar energy into electricity is realized through photovoltaic systems (PV), which generate constant voltage. A DC converter is often included as an intermediate between the photovoltaic panel and the inverter.

In the present work the possibilities for application of the different circuit types of DC voltage converters in photovoltaic systems are considered, and their energy efficiency is analyzed.

Keywords: energy efficiency, photovoltaic system, step-up converter

ВЪВЕДЕНИЕ

Фотоволтаичните системи (Photovoltaics, PV) присъстват все по-активно в ежедневието ни. Със слънчева енергия се захранват множество малки консуматори. По-сложни системи осигуряват необходимата електрическа енергия за функционирането на комуникационни спътници, осветителни уредби, електроуреди и машини в бита, бизнеса и индустрията.

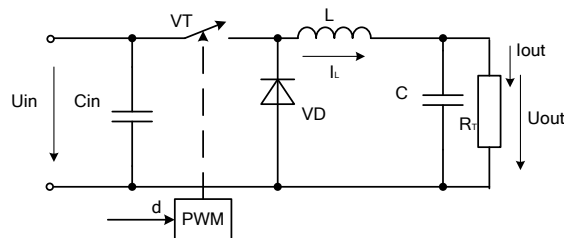
В PV системите с постоянноотоктов товар [1] фотоволтаиците не се свързват директно към товара. Като междинно звено се използва постоянноотоктов преобразувател (DC-DC преобразувател), който преобразува постоянното напрежение на изхода на фотоволтаика до постоянно напрежение с друга големина.

В PV системите с променливотоктов товар, в зависимост от това дали системата е автономна [1,2], или присъединена към електрическата мрежа [1,3], DC-DC преобразувателят се свързва преди акумулаторната батерия или преди инвертора.

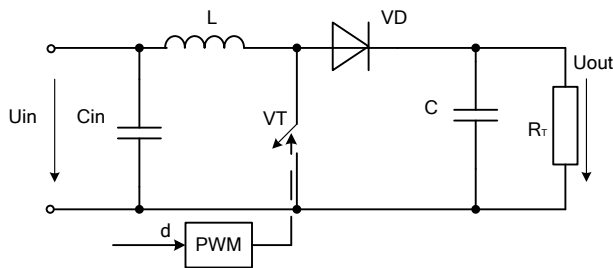
В настоящата работа са разгледани възможностите за приложение на различните схемни разновидности преобразуватели на постоянно напрежение във фотоволтаичните системи, като са анализирани особеностите при тяхното проектиране.

2. Сравнителен анализ на видовете DC-DC преобразуватели, използвани в PV системи

Схемните разновидности на DC-DC преобразувателите, използвани в PV системи, са: понижаващ (Buck) (фиг.1), повишаващ (Boost) (фиг. 2), или Чък преобразувател (Cuk) (фиг. 3) [4].



Фиг. 1. Понижаващ преобразувател



Фиг. 2. Повишаващ преобразувател

Сигналът за управление на транзисторния ключ във всички схеми се подава от генератор с широчинно-импулсна модулация (PWM) с честота на комутация f_{PWM} и се формира въз основа на коефициента на запълване d , подаден от МРРТ контролера [5,6].

Коефициентът на запълване характеризира отношението на времето на отворено състояние на транзистора VT към периода $T=1/f_{PWM}$ на широчинно модулираните импулси:

$$d = \frac{t_{on}}{T}, \quad (1)$$

Отношението на изходното към входното напрежение на преобразувателя също е свързано с коефициента на запълване. При понижаващ преобразувател те са равни:

$$\frac{U_{out}}{U_{in}} = d, \quad (2)$$

За повишаващия преобразувател е в сила зависимостта:

$$\frac{U_{out}}{U_{in}} = \frac{1}{1-d}, \quad (3)$$

а за Чък преобразувателя:

$$\frac{U_{out}}{U_{in}} = \frac{d}{1-d}, \quad (4)$$

Преимущество на понижаващия преобразувател е стабилният изходен ток, обезпечен от голямата индуктивност L на схемата. В същото време импулсният характер на входния ток изисква по-

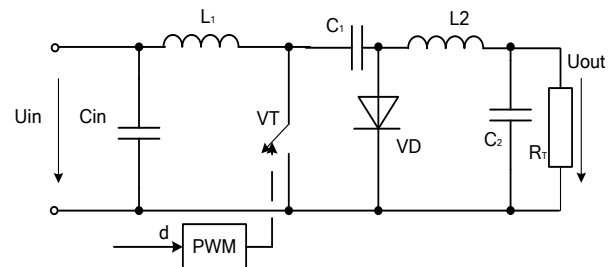
голяма стойност на капацитета на входния кондензатор C_{in} .

Повишаващият преобразувател има непрекъснат входен ток, което осигурява устойчива работна точка. Стойностите на капацитета C се определят предвид минимизиране на пулсациите на изходното напрежение U_{out} .

За разлика от понижаващия преобразувател, времеконстантата на преходния процес при повишаващия зависи от коефициента на запълване:

$$\tau = \frac{L}{(1-d)^2 R_T}$$

Осигуряване на непрекъснат входен и изходен постоянен ток със сравнително малки пулсации е възможно чрез Чък преобразувател. Схемата му е по същество е повишаващ преобразувател, последван от понижаващия преобразувател, свързани с кондензатор. Чрез него може да се постигне добро следене на точката с максимална мощност при произволно отношение U_{in}/U_{out} .



Фиг. 3. Чък преобразувател

Недостатък на Чък преобразувателя е фактът, че в него става двойно преобразуване на енергията, което налага по-големи мощности на силовите елементи.

3. Заключение

От направения анализ за преимуществата и недостатъците на разгледащите схемни реализации на преобразувателите на постоянно напрежение, използвани във фотоволтаичните системи, следва, че изборът им се прави в зависимост от мощността, товара и вида на PV системата. Важен фактор е начинът на

реализиране на следенето на работна точка с максимална мощност, поради което проектирането на DC-DC преобразувателя трябва да се извършва съобразно параметрите на MPPT контролера.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дечев Д. Слънчеви колектори и системи. Техника. 2009
- [2] Obukhov S.G., Plotnikov I.A. Simulation model of operation of autonomous photovoltaic plant under actual operating conditions // Bull. Tomsk Polytech. Univ. Geo Assets Eng. 2017.
- [3] Krauter S. Solar electric power generation- photovoltaic energy systems. Springer, New York 74. 2006
- [4] S. Saravanan, N. Ramesh Babu. Analysis and implementation of high step-up DC-DC converter for PV based grid application. Appl. Energy. 2017;
- [5] Faiza Belhachat, Cherif Larbes. Comprehensive review on global maximum power point tracking techniques for PV systems subjected to partial shading conditions // Solar Energy. 2019
- [6] MPPT контролери: Что такое MPPT контролери. [Электронный ресурс] // Электрон. текстовые дан. 2016 <http://www.solarhome.ru/ru/control/mppt>

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА
ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ С DC-DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛINVESTIGATION OF ENERGY EFFICIENCY OF PHOTOVOLTAIC
SYSTEMS WITH DC-DC CONVERTER**Petar Ivanov***Todor Kableshkov University of Transport***Hristina Spiridonova***Todor Kableshkov University of Transport***Galina Cherneva***Todor Kableshkov University of Transport***Abstract**

The main priority in the policy of the energy strategy of the Republic of Bulgaria, which is in line with European directives and market mechanisms, is the use of alternative energy sources. An important place among them is occupied by the use of solar energy. For its efficient storage and conversion, however, modern semiconductor converters and control systems are needed to ensure high energy efficiency.

In the present work, the energy efficiency of a photovoltaic system with a DC voltage converter unit is analyzed.

Keywords: energy efficiency, photovoltaic system, DC voltage converter

1. ВЪВЕДЕНИЕ

За повишаване на енергийната ефективност на фотоволтаичните системи (PV) се прилагат различни методи: следене на работната точка с максимална мощност на клетката (maximum power point tracking – MPPT) [1]; автоматично следене на слънчевото греене; оптимизиране на конструкцията на PV системата с цел минимално нагряване на фотосоларните панели и др. Реализацията на PV системи, които да следят движението на слънцето, или да оптимизират нагряването на панелите, изисква посложна конструкция и повече инвестиции. Затова основно се разчита на методите за реализиране на MPPT. В литературата има много публикации и сравнителен анализ на различните методи [1,2,3,4,5]. Макар да има съвременни решения, на базата на невронни мрежи и размита логика [2,5], масово се използват базовите методи за MPPT: метод на смущението и наблюдението [3], на на-

растващата проводимост [1,4] и на постоянното напрежение [4]. Те се реализират с участието на MPPT контролер [6]. В теорията на автоматичното управление [6] контролерът е устройство, което следи определени параметри на обекта на управление и реагира на тяхното изменение като формира съответните сигнали за управление. MPPT контролерите представляват комплекс от класически контролер и силов преобразувател на напрежение, които реализират обща функция в PV системите. Поради силно изразената нелинейност на волтамперната характеристика на PV системата и голямата ѝ зависимост от климатичните условия, за всяка комбинация от температура и осветеност, има една работна точка с максимална мощност (maximum power point – MPP), при която системата работи най-ефективно. Ето защо основна характеристика на MPPT контролерите е методът за следене на MPP.

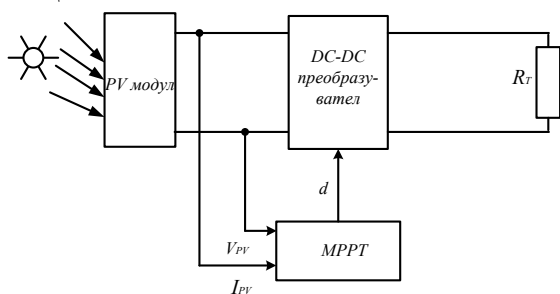
В настоящата работа се разглежда автономна фотоволтаична система с

преобразувател на постоянно напрежение и MPPT контролер, реализиращ алгоритъма на смущението и наблюдението. На базата на въведен критерий е оценена и анализирана енергийната ефективност на системата при различни температура и интензитет на слънчево греене.

2. Обзор на базовите методи за MPPT

Обобщената структурна схема на PV система с MPPT контролер и постоянно-токов товар е дадена на фиг.1. DC-DC преобразувателят изменя изходното напрежение на PV модула V_{PV} , съобразно товара. MPPT контролерът управлява коефициента на запълване на преобразувателя, съобразно измерените стойности на V_{PV} и тока I_{PV} , така че изходната му мощност да е максимална.

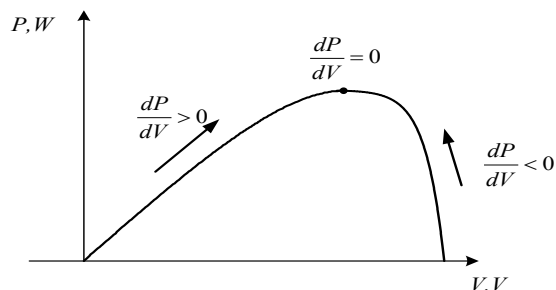
Методът на смущението и наблюдението е с най-лесна реализация и е най-разпространен. С изменение на коефициента на запълване на преобразувателя d се променя еквивалентното му входно съпротивление, а от там товарното съпротивление на фотоволтаика, респ. напрежението V_{PV} . При това се следи изходната мощност на PV модула. Ако тя се увеличава, контролерът продължава да изменя напрежението му в същата посока. Недостатък на метода е, че е приложим при бавна промяна на слънчевата радиация и води до колебания на мощността.



Фиг. 1. Обобщена структурна схема

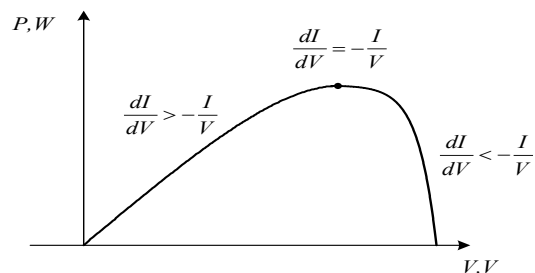
При метода на нарастващата проводимост се определя точката на максимална мощност чрез сравнение на увеличението на проводимостта $\frac{dI}{dV}$ с проводимост-

та $\frac{I}{V}$ на PV модула. При достигане на равенство между тях изходното напрежение е с максимална мощност.



Фиг. 2. Алгоритъм на метода на смущението и наблюдението

Този подход е приложим и при по-бърза промяна на слънчевата радиация и без колебания на мощността. И двата метода, обаче, определят локален, а не глобален максимум, което води до значителни енергийни загуби.



Фиг. 3. Алгоритъм на метода на нарастващата проводимост

При метода на постоянното напрежение за управление на преобразувателя се използва разликата между стойността на напрежението V_{PV} и фиксирано опорно напрежение. Този метод е приложим и при по-малка осветеност на модула.

С цел повишаване ефективността на действие на MPPT контролерите се разработват и хибридни методи, които съчетават предимствата на базовите алгоритми [8,9].

3. Експериментални изследвания

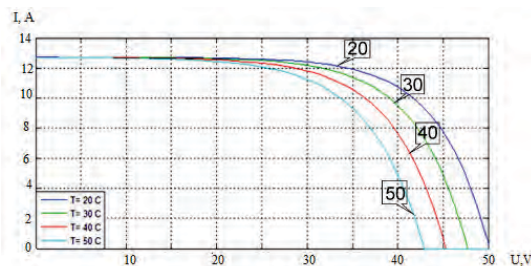
Изследван е фотоволтаичен панел на фирмата Longi Solar, модел LR4-72НН-

440M с параметри по техническа спецификация [7], дадени в табл. 1.

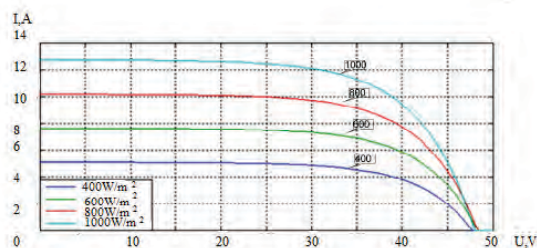
Табл. 1

Тестови условия	STC	NOCT
Максимална мощност P_{max} , Wp	440	328,6
Напрежение на празен ход V_{oc} , V	48,9	45,8
Ток на късо съединение I_{sc} , A	11,46	9,27
Напрежение при максимална мощност V_{mp} , V	41,1	38,3
Ток при максимална мощност I_{mp} , A	10,71	8,59

STC (Standart Test Conditions) са стандартни тестови условия, които включват интензитет на слънчево греене $G=1000$ W/m², температура $T=25^{\circ}\text{C}$ и коефициент на въздушната маса 1,5.



Фиг.4. V-A характеристика на LR4-72HIN-440M при различна температура



Фиг.5. V-A характеристика на LR4-72HIN-440M при различна осветеност

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) е номинална работна температура на клетката. NOCT включва слънчево греене от 800 W/m², температура на околната среда 20⁰C и вятър със скорост 1,5 m/s. На фиг.4 и фиг.5 са дадени волт-амперните характеристики на панела при

различна температура $T,^{\circ}\text{C}$ и различен интензитет на слънчево греене $G, \text{W}/\text{m}^2$.

Като параметър, характеризиращ енергийната ефективност, може да се използва коефициентът:

$$\eta = \frac{P_{MPP}}{P_{max}} 100, \% \quad (1)$$

където P_{MPP} е мощността в точката на максимална мощност, а P_{max} е максималната мощност на PV модула по техническа спецификация.

При произволни стойности на G и T , с известно приближение, за един PV модул, V_{MPP} и I_{MPP} могат да се определят аналитично като:

$$I_{MPP} = \left[I_{mp_{STC}} + k_I (T - T_{STC}) \right] \frac{G}{G_{STC}}, \quad (2)$$

$$V_{MPP} = \left[V_{mp_{STC}} + k_V (T - T_{STC}) \right] - (I_{mp_{STC}} - I_{MPP}) R_{PV} \quad (3)$$

където:

$k_I = 0,003, \text{ A}/^{\circ}\text{C}$ - температурен коефициент на тока на късо съединение;

$k_V = -0,18, \text{ V}/^{\circ}\text{C}$ - температурен коефициент на напрежението;

$R_{PV} \approx 0,5 \Omega$ – съпротивление на PV модула

Определяйки прогнозната стойност на P_{MPP} на база на зависимости (2) и (3), може да се изчисли коефициент (1) при различни стойности на температурата и интензитета на слънчево греене.

Направени са изчисления за $G_1 = 200 \text{ W}/\text{m}^2, G_2 = 400 \text{ W}/\text{m}^2, G_3 = 600 \text{ W}/\text{m}^2$

и $T_1=30^{\circ}\text{C}, T_2=40^{\circ}\text{C}, T_3=50^{\circ}\text{C}$.

Получените резултати са дадени в табл.2.

Табл. 2

$G, \text{W}/\text{m}^2; T,^{\circ}\text{C}$	$\eta, \%$
200 W/m ² ; 30 ⁰ C	0,695
400 W/m ² ; 40 ⁰ C	0,721
600 W/m ² ; 50 ⁰ C	0,769

4. Изводи

В работата е предложен подход за аналитично определяне на тока и напрежението в точката с максимална мощност с отчитане на климатичните условия (температурата и интензитета на слънчево греене). На тяхна база е въведен критерий за оценка на енергийната ефективност на фотоволтаичната система.

Получените резултати показват, че с намаляване осветеността на PV модула, неговата енергийна ефективност намалява. Загубите на мощност се увеличават вследствие частичното или пълно засенчване на модула. Следователно точното и надеждно следене на точката на максимална мощност, особено при намален интензитет на слънчево греене, е необходимо условие за енергийната ефективност на PV системата.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Kamarzaman N. A., Tan C. W. A comprehensive review of maximum power point tracking algorithms for photovoltaic systems // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014.
- [2] Ibrahim A., Aboelsaud R., Obukhov S. G. Comprehensive Analysis of PSO and P&O for the Global Maximum Power Point Tracking of the PV under Partial Shading / 1st IEEE 2019 International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE 2019): Proceedings, Moscow, March 14-15, 2019. - Piscataway: IEEE, 2019
- [3] Kwan T.H., Wu X. High performance P&O based lock-on mechanism MPPT algorithm with smooth tracking // *Solar Energy*. – 2017.
- [4] Husain M. A., Tariq A., Hameed S., Arif M. S. B., Jain A. Comparative assessment of maximum power point tracking procedures for photovoltaic system// *Green Energy & Environment*. – 2017
- [5] Alattar, A. A., Sameh S., Metwally H. M., Ibrahim A., Aboelsaud R., Tolba M. A., El-Rifaie A. M. Performance Enhancement of Micro Grid System with SMES Storage System Based on Mine Blast Optimization Algorithm // *Energies*. - 2019 - Т. 12 - №. 16.
- [6] MPPT контроллери: Что такое MPPT контроллери. [Электронный ресурс] // *Электрон. текстовые дан.* 2016 <http://www.solarhome.ru/ru/control/mppt>
- [7] <https://photosolar.bg/blog/fotovoltaichni-paneli-harakteristiki>
- [8] Obukhov S.G., Plotnikov I.A. Simulation model of operation of autonomous photovoltaic plant under actual operating conditions // *Bull. Tomsk Polytech. Univ. Geo Assets Eng.* 2017.
- [9] Egiziano L. et al. Performances improvement of maximum power point tracking perturb and observe method // *Proc. of IASTED International Conference on Advanced Technology in the Environmental Field (ATEF 2006)*, Lanzarote, Spain.

**ИЗСЛЕДВАНЕ И СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА
ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА НА LORA КРАЙНИ УСТРОЙСТВА ЗА
МОНИТОРИНГ НА УЛИЧНО ОСВЕТЛЕНИЕ****STUDY AND COMPARATIVE PERFORMANCE ANALYSIS OF LORA END
DEVICES FOR STREET LIGHTING MONITORING****Plamen Tashev***Technical University of Gabrovo, Bulgaria***Assist. Prof. Nikolay Manchev***Technical University of Gabrovo, Bulgaria***Assoc. Prof. Krasen Angelov, Ph.D.***Technical University of Gabrovo, Bulgaria***Abstract**

This paper presents the application of an energy-efficient low power, long-range narrowband communication network (LoRa) in the concept of the Internet of Things (IoT) to monitor street lighting. For this purpose, three variants of LoRa end devices configured at 868 MHz and a spreading factor of 9 (SF9), proposed in particular for monitoring street lighting, were developed, studied and compared. The results include determining the maximum network range (communication distance), packet delivery time and RSSI signal level.

Keywords: IoT, LoRa end device, performance analysis, street lighting monitoring.

ВЪВЕДЕНИЕ

Интернет на нещата (IoT) от технологична гледна точка позволява почти всякакъв тип обекти да могат да бъдат свързани и контролирани през Интернет [1,2]. Един от основните начини за комуникация на обектите е чрез използване на безжични комуникационни технологии с широк обхват и ниска мощност (LPWAN – Low power Wide Area Network). LPWAN позволява предаване на големи разстояния с ниска скорост и работи върху ро-рядко използвания и свободно достъпен честотен спектър. LPWAN е ново представяне на еволюцията на телекомуникационните технологии, което може да се приложи към IoT базирани проекти, особено в сценарий на открито [3]. Чрез използването на този метод общите разходи за комуникация между IoT устройствата могат да бъдат значително намалени.

Една от развиващите се към момента LPWAN технологии е LoRa (Long Range

[2,4,5]. Топологията на LoRa мрежата е тип звезда. В тази топология всички сензорни възли се свързват чрез LoRa крайни устройства към едно централизирано устройство – LoRa шлюз. Комуникацията между LoRa възлите и шлюза може да бъде конфигурирана според използваната честота, ширина на честотната лента и скорост на данните. Скоростта на предаване на данните определя разстоянието на комуникация и продължителността на предаването на пакетите с данни [5,6].

Основната цел на това изследване е да се представи модел на прилагането на LoRa технологията в система за мониторинг на улично осветление. Подобен подход може да се използва в сценарий на гъсто населена / гъсто застроена градска среда. За отчитане и предаване на показателите на отделните източници на светлина от системата за улично осветление се използват набор от сензори и LoRa радио модули. Те изпращат пакетите от данни до LoRa шлюз по LoRa

протокол. Шлюзът предава събраните от крайните устройства данни по конвенционална комуникационна мрежа (4G/5G, WiFi, Ethernet) до облачен сървър. По този начин се формира система, която може да следи състоянието на уличното осветление и да предава данните в облак, така че да може да се извърши онлайн мониторинг и визуализация на информацията в удобен вид в специализиран център, както и да бъде събирана и друга релевантна информация (например, за температурата и влажността на околната среда).

За целите на сравнителния анализ са разработени и изследвани 3 LoRa крайни устройства реализирани чрез използването на LoRa радио модули и микроконтролер Arduino Uno [7]. Към крайните устройства са свързани различен тип сензори: фоторезистори (LDR – Light Dependent Resistor), пасивни инфрачервени сензори (PIR – Passive InfraRed), IR-фотодиоди и сензор за температура и влажност (DHT11) като по този начин се формират LoRa възли. Крайните устройства изпращат данни към LoRa шлюз, който ги предава на пакети през интервал от 20 s към облачен сървър, базиран на облачната услуга The Things Stack [9]. LoRa мрежата е конфигурирана на честота 868 MHz, коефициент на разширение 9 (SF9) и честотна лента от 125 kHz [5]. Тези конфигурационни параметри, както и броя и вида на физическите обекти, които възпрепятстват пряката видимост между LoRa крайните устройства и шлюза, пряко влияят върху покритието на LoRa мрежата [8].

ИЗЛОЖЕНИЕ

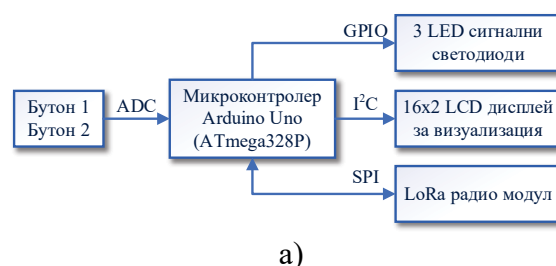
На фиг. 1 е показва блокова диаграма на системата. Тя обхваща три LoRa възли (с включени към тях LoRa крайни устройства), условно означени по следния начин: LoRa възел „Улично осветление“, LoRa възел „Контролна кутия“ и LoRa възел „Единична лампа“. Всички LoRa възли комуникират с LoRa шлюза, а LoRa възела „Контролна кутия“ може

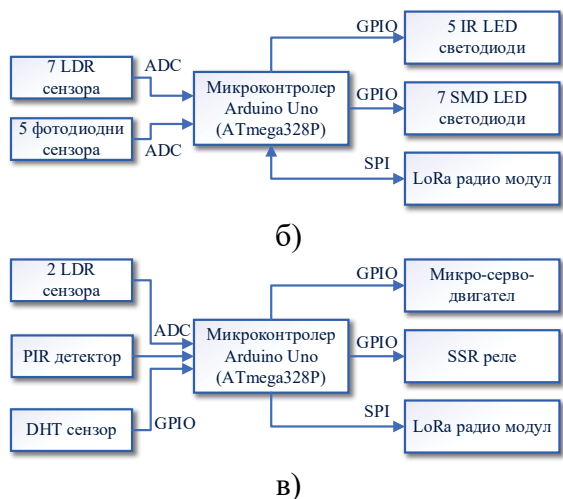
да комуникира и с LoRa възлите „Улично осветление“ и „Единична лампа“.

LoRa възел „Единична лампа“ представлява възел с имитация на улична лампа, който има 3 сензора (PIR, LDR и за температура и влажност) и 2 актюатора (реле и микро-серво-двигател за превключване на компактен електрически прекъсвач). Сензорите и актюаторите осигуряват активиране на лампата при детекция на движение или при ниска околна осветеност, както и дават информация за локалните климатични условия. Този възел използва 9V DC захранващо напрежение за микроконтролера и 220V AC за захранване на електрическата лампа и консумация на ток под 610 mA.

LoRa възел „Улично осветление“ е имитатор на клон от улично осветление със свързани към него 7 светодиода, 7 превключвателя, 7 сензора за светлина и 5 инфрачервени фотодиодни сензорни двойки. Светодиодите и превключвателите имитират отделните осветителни тела от клон на улично осветление, а сензорите за светлина и инфрачервените светодиоди осигуряват активация на уличното осветление при наличие на движение или димиране при неговата липса. Този възел също използва 9V DC захранващо напрежение за микроконтролера и консумация на ток под 185 mA.

LoRa възел „Контролна кутия“ е със свързани два бутона, 3 индикаторни светодиода и 16x2 LCD дисплей, който ще показва обратна информация за състоянието на другите възли, когато е подадена команда за управление или възникне грешка. Чрез бутоните може да се подават команди на другите LoRa възли.

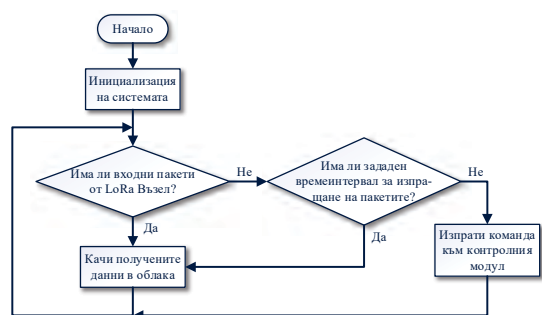




Фиг. 1. Хардуерна конфигурация на LoRa възлите: а) „Контролна кутия“, б) „Улично осветление“ и в) „Единична лампа“

Трите хардуерни конфигурации на LoRa възлите са показани фиг. 1 а), б) и в).

На фиг. 2 е показан алгоритъмът за инициализация и предаване на данни в системата – извършва се първоначална инициализация на LoRa конфигурацията; системата изчаква за входящ пакет от дадения LoRa възел; след проверка на адреса на входящия пакет, той ще бъде прекодиран и препредаден към облачния сървър. Ако няма входящи пакети, системата ще провери дали е време други възли да предадат пакети (LoRa възелът „Единична лампа“ предава пакети през 3 min времеви интервал, а възел „Улично осветление“ – през интервал от 5 min). Ако от даден възел не са получени пакети, тогава LoRa възел „Контролна кутия“ ще сигнализира „Time Out“ на LCD дисплея и ще включи червен светодиода като индикация за наличен проблем.



Фиг. 2. Алгоритъм на работа на системата

За сравнителен анализ и оценка на производителността, при реализацията на трите LoRa крайни устройства са използвани три различни LoRa радио модули:

- LoRa-E5 mini радио модул (с чип STM32WLE5JC, работна честота 868 MHz, ниво по мощност при предаване до 20,8 dBm, чувствителност -136dBm @ SF12) [10];
- Ai-Thinker Ra-01H радио модул (с чип SX1276, работна честота 868 MHz, ниво по мощност при предаване до 20 dBm, чувствителност -140 dBm @ SF12) [11];
- Dragino LoRa Shield радио модул за Arduino (с LoRa модул RFM95W и чип SX1276, работна честота 868 MHz, ниво по мощност при предаване до 20 dBm, чувствителност -148 dBm @ SF12) [12].

Като LoRa шлюз е използван едноканален Dragino LG01-N LoRa IoT шлюз (с чип SX1276, работна честота 868 MHz, ниво по мощност при предаване до 20 dBm, чувствителност -148 dBm @ SF12, с възможност за поддръжка до 300 LoRa възела на максимално разстояние между 5 и 10 km и интернет свързаност по LAN или WiFi,) [13].

При изследването на производителността на трите LoRa крайни устройства са използвани два варианта за тяхната конфигурация:

- конфигурация по подразбиране – със стандартни параметри и настройки по подразбиране;
- оптимизирана конфигурация – с използване на специализирани библиотеки, специфични за всеки радио модул, с цел оптимизация на параметрите и настройките (консумация, динамичен диапазон, надеждност на предаване на пакетите).

За целите на изследването и сравнителния анализ на производителността на трите LoRa крайни устройства се отчитат следните параметри:

- разстояние на комуникация (надеждно предаване на пакетите) – определя се от максималното физическото отстояние на LoRa крайните устройства спрямо LoRa шлюза, при което се осъществява гарантирано предаване на пакет;
- време, необходимо за предаване на един пакет (air time) – автоматично се изчислява в LoRa шлюза и може да се отчете от панела за управление на облачната услуга (в случая The Things Stack);
- RSSI (Received Signal Strength Indicator) – индикатор за нивото по мощност на получения сигнал – измерва се от LoRa шлюза и се отчита в панела за управление на облачната услуга.

РЕЗУЛТАТИ

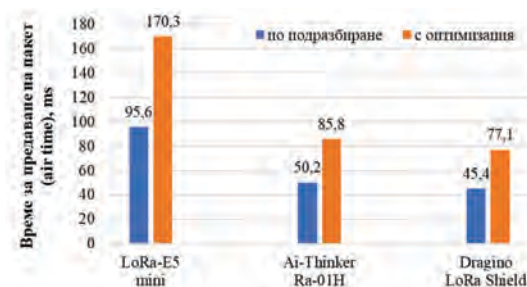
Резултатите от сравнителния анализ по критерий споменатите по-горе параметри са обобщени и представени в графичен вид.

На фиг. 3 е представен сравнителния анализ по критерий разстояние на комуникация (надеждно предаване на пакетите). Резултатите от фиг. 3 показват, че при използване на оптимизирана конфигурация, радио модулът Dragino LoRa Shield осигурява най-голям обхват – до 1,2 km, в сравнение с модул LoRa-E5 mini – до 0,8 km. Радио модул Ai-Thinker Ra-01H показва близко, но малко по-слабо представяне от модул Dragino LoRa Shield.



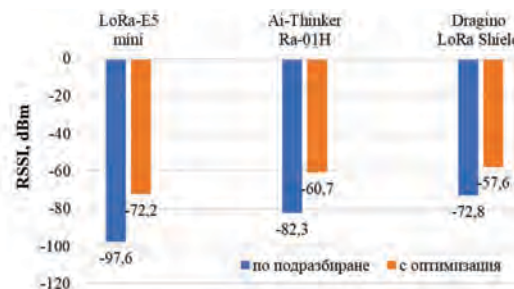
Фиг. 3. Сравнение по критерий разстояние на комуникация (надеждно предаване на пакетите)

На фиг. 4 са представени резултатите по критерий време, необходимо за предаване на един пакет. Изследването е реализирано за фиксирано разстояние от 400 m между LoRa крайните устройства и шлюза. Вижда се, че радио модулът Dragino LoRa Shield се нуждае от най-кратко време за предаване на пакетите – air time 45,4 ms, в сравнение с модул LoRa-E5 mini – air time 95,6 ms, при настройки по подразбиране. При оптимизирана конфигурация на радиомодулите времето за предаване на пакет се увеличава, тъй като оптимизацията цели основно осигуряване на по-голям обхват. Това налага предаване на по-малък обем от полезни данни в единица честотна лента за сметка на кода за защита от грешки. Казано с други думи, по-надеждното предаване на пакетите изисква по-голямо време за предаване.



Фиг. 4. Сравнение по критерий време, необходимо за предаване на един пакет (air time)

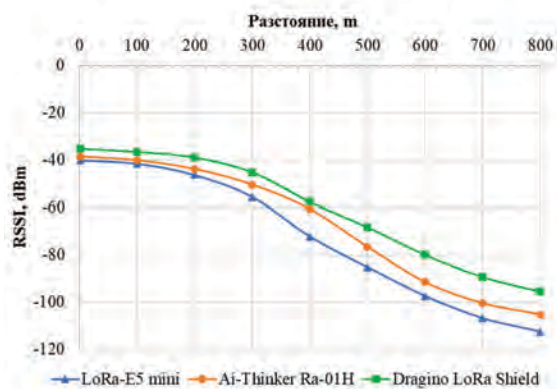
На фиг. 5 са представени резултатите от сравнителния анализ по критерий RSSI (Received Signal Strength Indicator) – индикатор за нивото по мощност на получения сигнал при фиксирано разстояние от 400 m между LoRa крайните устройства и шлюза.



Фиг. 5. Сравнение по критерий RSSI (индикатор за нивото по мощност на получения сигнал)

Представените графики на фиг. 5 показват, че LoRa-E5 mini има най-ниска средна стойност на RSSI, която е до -97,6 dBm при конфигурация по подразбиране и до -72,2 dBm при оптимизирана конфигурация за разстояние от 400 m.

На фиг. 6 са представени резултати от изследване на промяната на средната стойност на RSSI в зависимост от разстоянието между LoRa възлите и шлюза. Поради експоненциалното нарастване на загубите от разпространение в свободното пространство и спецификата на приемно-предавателните антени и чипове, използвани в отделните LoRa възли, очаквано с увеличаване на разстоянието нелинейно намалява и стойността на RSSI.



Фиг. 6. Сравнение на RSSI в зависимост от разстоянието между LoRa възлите и шлюза

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеното в този доклад изследване се занимава с възможността за практическото внедряване на LoRa технологията в приложения за мониторинг и контрол на улично осветление и в частност, оценка на производителността на различни LoRa модули, използвани за тази цел. Направеното проучване показва, че крайно устройство, реализирано с радио модул Dragino LoRa Shield би осигурило най-оптимални параметри по различните критерии за оценка - осигурява най-голям обхват на надеждна комуникация при ниска латентност при предаване на пакетите и висока чувствителност. Същевременно е редно да се отбележи, че по-подходящ избор е ре-

ализацията с Ai-Thinker Ra-01H радио модул, тъй като от една страна неговите параметри на представяне са много близки до тези на Dragino LoRa Shield и от друга страна – той е разработен за индустриално вграждане в различни по вид LoRa комуникационни модули и устройства за IoT, докато Dragino LoRa Shield е основно предназначен за учебно-демонстрационни цели.

Използването на оптимизирана конфигурация осигурява съществено подобрене в разстоянието и надеждността на комуникация. По-голямото време за предаване на пакетите в случая не е съществено поради спецификата на предаваните данни – сензорни данни за моментното състояние на уличното осветление и климатичните условия.

Всички LoRa устройства, използвани в това изследване, могат да работят добре на разстояния отговарящи на отстоянията между стълбовете за улично осветление (40 m).

Като насока за бъдещо развитие на разработката може да се посочи оценката на ефективността на мрежата при по-голямо доближаване до реални условия чрез използване на многоканален LoRa шлюз и изследване на поведението на мрежата (латентност и колизии) при голямо количество LoRa крайни устройства, съответстващо на броя клонове и стълбове за улично осветление в едно реално населено място.

БЛАГОДАРНОСТИ

Този доклад и изследванията в него са реализирани по проект „Планиране, проектиране и оптимизация на безжични комуникационни платформи, услуги и решения за 5G и IoT приложения”, договор 2205E/2022 г. към УЦНИТ при ТУ – Габрово.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Kumar S., Tiwari P., Zymbler M. Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. Journal of Big Data, vol. 6, article number: 111,

- Springer, 2019, DOI: 10.1186/s40537-019-0268-2.
- [2] Augustin A., Yi J., Clausen, T., Townsley W., A Study of LoRa: Long Range & Low Power Networks for the Internet of Things. *Sensors* 16(9), 1466, 2016, DOI:10.3390/s16091466.
- [3] Petric T., Goessens M., Nuaymi L., Toutain L., Pelov A., Measurements Performance and Analysis of LoRa FABIAN a real-world implementation of LPWAN, Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), IEEE 27th Annual International Symposium on. IEEE, pp. 1-7, 2016.
- [4] Queralta J., Gia T., Zou Z., Tenhunen H., Westerlund T., Comparative Study of LPWAN Technologies on Unlicensed Bands for M2M Communication in the IoT: beyond LoRa and LoRaWAN, *Procedia Computer Science*, Vo. 155, pp 343-350, 2019.
- [5] LoRaWAN Specification v1.1, LoRa Alliance, Inc. 2017.
- [6] LoRa™ Modulation Basics, Wireless, Sensing & Timing Product, Application Note, AN1200.22, Rev.2 Semtech Corporation, USA, 2015.
- [7] <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3> - Arduino documentation (посетено на 17.02.2022 г.)
- [8] Ангелов К., Манчев Н., Садинов С., Иванов Т., Планиране и изследване на зона на радиопокрытие в LoRaWAN комуникационна мрежа. Международна научна конференция UNITECH Сборник доклади, Том I, стр. I-263-268, 2020.
- [9] <https://www.thethingsindustries.com/docs/getting-started/> - The Things Stack – Getting Started (посетено на 20.02.2022 г.)
- [10] https://wiki.seeedstudio.com/LoRa_E5_mini/ - LoRa-E5 mini – getting started (посетено на 20.02.2022 г.)
- [11] https://cdn.ozdisan.com/ETicaret_Dosya/632831_134737.pdf - Ai-Thinker Ra-01H specification, v.1, 2019 (посетено на 20.02.2022 г.)
- [12] <https://www.dragino.com/products/lora/item/102-lora-shield.html> - Dragino LoRa Shield – specification and documentation (посетено на 20.02.2022 г.)
- [13] https://www.dragino.com/downloads/downloads/LoRa_Gateway/LG01N/LG01N_LoRa_Gateway_User_Manual_v1.4.0.pdf - Dragino LG01N/OLG01N LoRa Gateway User Manual, v.1.4.0 (посетено на 20.02.2022 г.)

ОПТИМАЛНО КОНФИГУРИРАНЕ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА СОФТУЕРНА СИСТЕМА ЗА ВИДЕОПОТОЧНО ПРЕДАВАНЕ НА ЖИВО

OPTIMAL CONFIGURATION AND APPLICATION OF A SOFTWARE SYSTEM FOR LIVE VIDEO STREAMING

Hristiyan Hristov

Technical University of Gabrovo, Bulgaria

Abstract

This report aims to propose a methodological sequence for optimal configuration and real-time streaming of multimedia content. In particular, the broadcasting of educational content on the territory of the Technical University of Gabrovo is considered as an example. OBS Studio open-source software was used for this purpose.

Keywords: OBS Studio, real-time streaming, multimedia content, broadcasting, performance management.

ВЪВЕДЕНИЕ

Телекомуникациите и в частност видеокоферентните връзки станаха много популярни поради социалното дистанциране през 2020 г. и 2021 г. През този период хората работеха, взаимодействаха социално, създаваха творчество и се обучаваха използвайки различни приложения за видеопоточно предаване (стрийминг) на живо (YouTube, Facebook) и приложения които са специално предназначени за целта (Google Classroom, Microsoft Teams, Cisco Webex Meetings и др.) [1,2,3]. Обучението и лекционните сесии се провеждат виртуално чрез поточно предаване на живо, за да се предотврати разпространението и предаването на COVID-19. Стриймингът на живо е нов начин за представяне на образователно съдържание във виртуална форма, която може да се гледа от много хора чрез устройства като компютри, лаптопи, смартфони, таблети и т.н. директно (на живо). В [4] е дефинирано, че „стриймингът е непрекъснат процес на непрекъснато изпращане на данни, който се извършва чрез излъчване, множествено предаване или еднопосочно предаване през интернет или интранет мрежи, за да се показва чрез

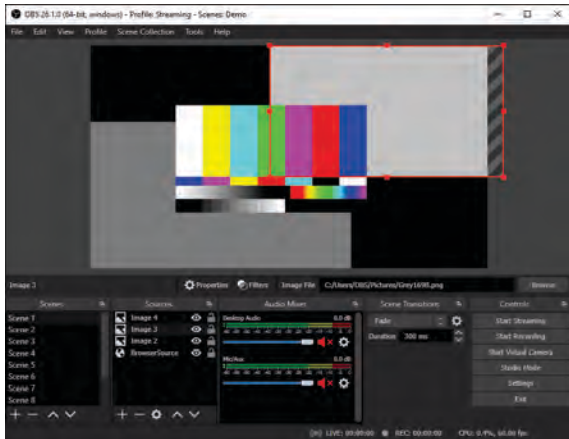
стрийминг приложения на компютри или преносими устройства като лаптопи и мобилни телефони“.

Следвайки развитието на информационните и комуникационните технологии в областта на образованието, производството и изпълнението на образователно съдържание трябва да бъдат технологично ориентирани.

Управлението на образователния процес навлезе в нова ера, където хората трябва да овладеят технологични устройства и да си сътрудничат с технологиите за осъществяване на качествено специализирано обучение. Излъчването и стриймингът на живо са механизми, които могат ефективно да се използват като средство за студентите от различните образователно-квалификационни степени в университетите да развият по-широк потенциал в своята работа и в техническото си образование. Това може да се развие чрез специализирани виртуални курсове.

За да се поддържа техническо обучение чрез поточно предаване на живо, са необходими различни устройства и приложения, които да поддържат провеждането на виртуалната сесия. Тези компоненти се състоят от софтуер и хардуер,

които са свързани помежду си. В този доклад се разглежда в частност приложението на софтуерната платформа OBS Studio (Open Broadcaster Software) – фиг. 1 [6,7].



Фиг. 1. Общ вид на графичния интерфейс на платформата за стрийминг OBS Studio

Софтуерът OBS Studio е приложение за поточно предаване на живо, чийто изход може да бъде разширен до различни други платформи като YouTube, Instagram и др.. За да се отговори на нуждите на техническото обучение, разбира се, са необходими и други компоненти, като оборудване за връзка на измервателни уреди, компютри, множество камери и аудио устройства. След това сигналите от тези устройства трябва да бъдат смесени и въведени в компютърния канал, където ще бъдат обработени от OBS Studio.

Управлението на образователния процес в стрийминг системите е система от дейности, които включват усилия за оптимално управление на използването на съществуващите ресурси в процеса на ефективна трансформация в образователното съдържание. Управлението включва различни сложни по природа фактори, например вътрешни и външни фактори с поставяне на цели, програмни политики, работни процедури, които се влияят от наличните образователни материали, капитал и труд. Управлението има за цел да произвежда продукти, които са в съответствие с целите, изисквани

от аспектите на учебните програми и на технологията.

Видео стриймингът може да се тълкува като метод, който използва стрийминг сървър за предаване на цифрово видео през мрежа за данни, така че да позволи възпроизвеждането на видео да се извършва директно в реално време, без да е необходимо изчакване, докато процесът на изтегляне завърши, или запис първо на компютърния клиент. Системата за видео стрийминг включва кодиране на съдържанието на видео данните и след това предава видео потока по мрежа (жична или безжична), така че крайният клиент да има възможност за достъп, декодиране и възпроизвеждане на видеото в реално време.

Има няколко вида видео стрийминг, включително уеб предавания, при които показаните предавания са предавания на живо, както и видео по заявка (Video on Demand – VOD), където предаванията, които ще се показват, се съхраняват на сървър. Факторите, които влияят на разпространението на видео стрийминг в мрежата, включват [8]:

- наличната честотната лента / пропускателна способност;
- забавяне и загуба на пакети;
- техниката за равномерно и ефективно разпределение на видеото до няколко дестинации.

Видео стрийминг може да се използва в много приложения, като видеоконферентна връзка, електронно обучение или дистанционно обучение, видеонаблюдение, дистанционно наблюдение и др. [2,5]. Наличието на мрежа, която позволява на сървъра като видео източник да бъде физически отделен от клиента, е диференциращ фактор за видео стрийминг от предварително записано видео, което обикновено се използва от потребителска електроника, като CD/DVD. Следователно, видео стриймингът има следните основни характеристики:

- а) технология за поточно предаване, която позволява достъп в реално време или при поискване;

- б) данните за поточно предаване се предават от страната на сървъра, възпроизвеждането се извършва незабавно от страна на клиента, след като първо бъдат получени и обработени;
- в) не остават остатъчни данни от страна на клиента, след като процесът на поточно предаване приключи.

Open Broadcaster Software (OBS) Studio е софтуер, който се използва за запис на видео или излъчване на живо или на излъчване на живо, което се свързва към уебсайт [7]. OBS Studio е безплатно за изтегляне и ползване приложение за видеозапис и поточно предаване на живо с отворен код. Отворен код означава, че това приложение е съпроводено със своя изходен код, така че приложението може да бъде допълнително доразвито, модифицирано или оптимизирано за даден случай от всеки един разработчик. OBS Studio е софтуер, който е специално проектиран да улесни нуждите на тези, които ще предават на живо.

Това проучване има за цел да предложи структура за управлението на образователно съдържание чрез стрийминг на живо в обучението към катедра „Комunikационна техника и технологии“ на Технически университет – Габрово, както и да разработи методи за прилагане на Open Broadcaster Software Studio в образованието чрез онлайн стрийминг на живо в учебната програма на студентите чрез поредица от съответните стъпки, които да бъдат приложени. Разглежда се концепцията за внедряване на платформата OBS Studio в управлението на образователно съдържание чрез поточно предаване на живо. Този метод може да бъде приложен и в други образователни курсове.

ИЗПОЛЗВАНА МЕТОДОЛОГИЯ

Стъпките в това изследване включват следното:

1. Етап на подготовка за изследване, който включва разработка на предложе-

ния, подбор на образователни ресурси и научна литература, определяне на съответните теми, формулиране на изследователски проблеми и цели, определяне на места на изследване и определяне на изследователски методи.

2. Етап на събиране на първични и вторични данни.

3. Фаза на анализ на данните - извършва се чрез категоризиране и анализиране на първични и вторични данни; провеждане на дискусии с експерти; редуциране на данните, което става чрез обобщаване, избиране на съществените и основни неща, фокусиране върху важните неща, търсене на теми и модели и премахване на ненужното. След това се формулира модел за прилагане на учебните материали.

4. Тестова фаза – прилага приложението Open Broadcaster Software Studio чрез поточно предаване на живо в учебната програма на студентите.

5. Етап на приключване – изготвяне на заключения и проверка на постигнатите резултати.

РЕЗУЛТАТИ

Управлението на процесите на онлайн стрийминг протичат в няколко стъпки:

- планиране;
- организация;
- реализация;
- мониторинг.

Качествената работа на системата зависи от спецификацията на използваните хардуерни и софтуерни устройства и тяхната конфигурация. Необходимият хардуер е:

- компютърна система - има роля в управлението на входните компоненти, които играят важна роля при оперирането на поточно предаване на учебно съдържание на живо;
- Камера – тя е необходима за създаването на видеоклипове, които се обработват и смесват с допълнителни данни;
- HDMI разширителна видео карта – това е специализирана видео карта

за прихващане на видео потоците и се използва за улавяне и запис на видео източници с висока разделителна способност на компютърната система. Този продукт ще обработва HDMI входния поток, получен от всички видове видео оборудване с висока разделителна способност.

Използваният софтуер OBS Studio вече бе описан накратко по-горе.

А) Прилагане на OBS Studio в образователния процес

Процесът на внедряване на OBS Studio за предаване на образователно съдържание на живо може да бъде представен със следната диаграма:



Фиг. 2. Диаграма на процесът на поточно предаване на живо

На фиг. 3 е представена блокова схема на свързване на използваното оборудване към OBS Studio за изграждане на платформата за поточно предаване на учебно съдържание на живо.

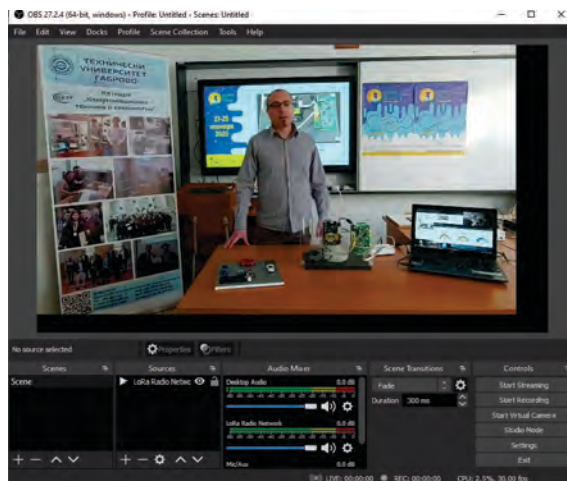


Фиг. 3. Блокова схема на свързване на използваното оборудване към OBS Studio за поточно предаване на живо

Б) Поточно предаване на учебно съдържание на живо с помощта на OBS Studio

- 1) Конфигуриране на настройките и оформлението на дизайна:

Настройката и оформлението на дизайна в OBS Studio са необходими, тъй като те определят вида на информацията, която ще се визуализира когато се извършва процесът на предаване на живо. Пример за това е представен на фиг. 4.



Фиг. 4. Настройка и оформление на учебно-образователно съдържание в OBS Studio

- 2) Избор на разширителна видеокарта

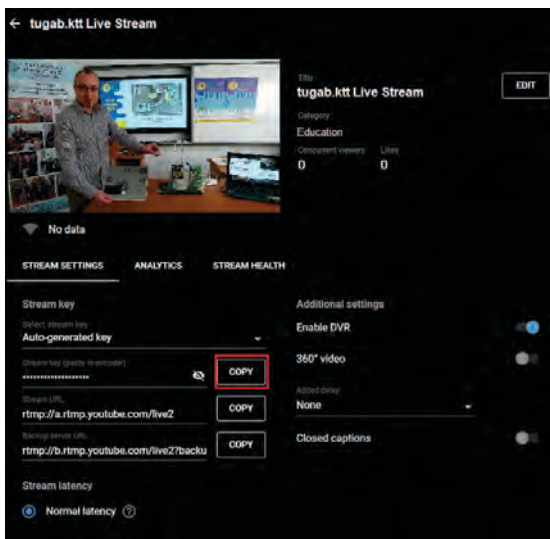
Тази специализирана видео-карта е необходима като хардуерна система за обединяване, заснемане и запис на видео източници с висока разделителна способност на настолни компютри. Този продукт ще обработва HDMI вход, който може да бъде свързан към различно по вид оборудване.

- 3) Копиране на кода за поточно предаване в реално време за излъчване в YouTube

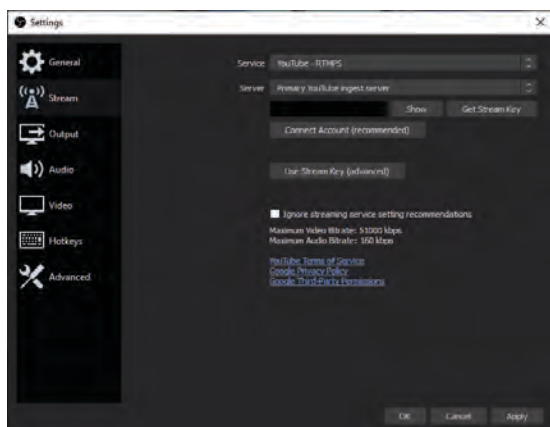
Образователното съдържание може да се направи публично и да бъде излъчено във външни канали като например YouTube. Извършва се вход в YouTube Studio каналът, който ще бъде използван, след което се натиска бутона *Plus > Live Streaming* в горния десен ъгъл от потребителския интерфейс. Това ще извика менюто за поточно предаване на живо. След това се копира кода за поточно предаване на живо, както е показано на фиг. 5.

- 4) Въвеждане на кода за поточно предаване в реално време в OBS Studio

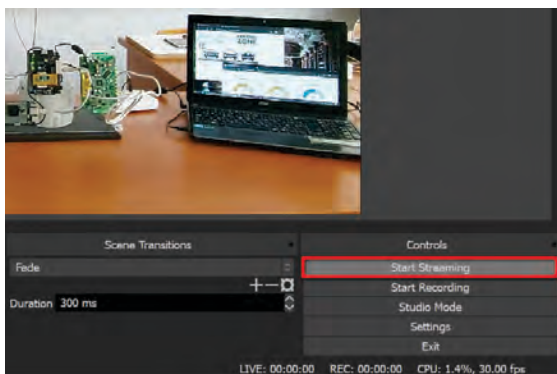
В OBS Studio се избира меню *Settings* > *Stream* > *Service* > *YouTube* и се потвърждава с бутон ОК, както е показано на фиг. 6.



Фиг. 5. Генериране на код за предаване на живо в YouTube



Фиг. 6. Избор на услуга за поточно предаване в реално време



Фиг. 7. Стартиране на поточно предаване на образователно съдържание в реално време

5) Стартиране на поточно предаване в реално време

След като са изпълнени по-горните стъпки, процесът се стартира чрез натискане на бутон „Start Streaming“ в долния десен ъгъл от потребителския интерфейс, за да стартира излъчването на образователното съдържание в реално време – фиг. 7.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управлението на учебния процес и предоставянето на образователното съдържание чрез поточно предаване в реално време и на живо започва от етапите на планиране, организиране, актуализация и контрол. Едно излъчване може да се управлява добре, ако има и добра система за управление. С добра система за управление, процесът на обучение на студентите ще може да осигури възможност за по-добро и удобно възприемане на учебния материал и постигане на по-големи цели и резултати. Планирането започва с подготовка на човешкия ресурс и подготовка на хардуера и софтуера.

Системата за излъчване на живо е реализирана с помощта на софтуер OBS Studio. Анализирани са основните фактори и са дефинирани основните стъпки за оптимална конфигурация на системата: определяне на настройките и оформлението на дизайна, избор на външна специализирана видео карта, избор на подходяща допълнителна услуга за стрийминг, предоставяне на код за поточното предаване в OBS системата и стартиране на поточното предаване.

Представеният подход е успешно приложен по време на обучението по учебни дисциплини към катедра „Комunikационна техника и технологии“ на Технически университет – Габрово.

Проведените тестове показаха, че тази централизирана система позволява удобно присъединяване на отделните преподаватели и учебни дисциплини, гъвкава възможност за подбор на съдържание и метод на негово представяне,

динамичен избор за форма и среда на излъчването, както и за неговото възпроизвеждане от студентите.

БЛАГОДАРНОСТИ

Този доклад и изследванията в него са реализирани по проект „Планиране, проектиране и оптимизация на безжични комуникационни платформи, услуги и решения за 5G и IoT приложения”, договор 2205Е/2022 г. към УЦНИТ при ТУ – Габрово.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Chithra R., Deeran, T., Kabilan M, Yaswanth A., Online video streaming application. International journal of health sciences, 2022. DOI: 12815-12837. 10.53730/ijhs.v6nS2.8369.
- [2] Hartsell T., Yuen S., Video streaming in online learning. AACE Journal. 14, pp. 31-43, 2006.
- [3] Zhang R., Zhang X., & Peiyao G., Qilin F., Hao Y., Zhan M., QoE Models for Online Video Streaming, Conference: 2021 20th International Conference on Ubiquitous Computing and Communications, pp.32-39. 2021.
- [4] Rubem P., Ella P., Video streaming. 2016, DOI:10.1016/B978-0-12-803663-1.00013-9.
- [5] Kogias P., Sadinov S., Sadak S., Malamantoudis M., Hristov H., “Building and Configuration of a Playout Multiviewer Monitoring System”. International Scientific Conference UNITECH 2020, 20 November 2020, Gabrovo, Bulgaria, vol. 1, pp. I-327-331, 2020, ISSN: 1313-230X.
- [6] <https://obsproject.com/wiki/> – OBS Studio - Open Broadcaster Software (посетено на 23.03.2022 г.)
- [7] http://didiermorandi.fr/doc/OBS_Reference_Manual.pdf - OBS Studio Reference Manual (посетено на 23.03.2022 г.)
- [8] <https://www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-260.pdf> - Apostolopoulos J., Tan W., Wee S., Video streaming: Concepts, algorithms, and systems, Mobile and Media Systems Laboratory HP Laboratories: Palo Alto. 2002 посетено на 27.03.2022 г.)

**РАЗРАБОТКА И ИЗСЛЕДВАНЕ НА SDR-БАЗИРАН ЧЕСТОТЕН
ПОНИЖАВАЩ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ ЗА САТЕЛИТЕН ПРИЕМНИК ПО
СТАНДАРТ DVB-S2****DEVELOPMENT AND STUDY OF SDR-BASED FREQUENCY DOWN-
CONVERTER FOR SATELLITE RECEIVER ACCORDING TO DVB-S2
STANDARD****Seyhan Myumyunali***Technical University of Gabrovo, Bulgaria***Hristiyan Hristov***Technical University of Gabrovo, Bulgaria***Assist. Prof. Miroslav Tomov***Technical University of Gabrovo, Bulgaria***Assoc. Prof. Krasen Angelov, Ph.D.***Technical University of Gabrovo, Bulgaria***Abstract**

The second-generation DVB specification – DVB-S2, is designed to meet today's needs for reliable and efficient broadband satellite communications services even in extremely degraded transmission conditions. This is achieved by using the latest advances in coding and modulation. Software-defined radio (SDR) is proving to be a technology that allows flexible development of reconfigurable satellite receivers. This paper presents the development of a digital frequency down-converter (DDC) architecture applicable to DVB-S2 software radios. The DDC module is based on two cascade stages of frequency conversion. The presented DDC converter is realized and tested with the help of FPGA module, and its operability is evaluated in the presence of additive white Gaussian noise (AWGN) and for different DVB-S2 modulation schemes.

Keywords: DVB-S2, SDR, digital down-converter, satellite receiver.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последното десетилетие се осъществиха много технологични иновации в областта на цифровите комуникации, особено в коригирането на грешки и модулацията. Възможностите, възникнали от използването на нови схеми за коригиране на грешки, проправиха пътя за по-ефективни и по-надеждни комуникации, дори във „враждебни“ канали за пренос. В допълнение, нарастващото търсене за поддръжка на по-ефективни съществуващи и бъдещи приложения и услуги през широколентови сателитни транспондери доведе до разработването на новата спецификация за широколентови сателитни комуникации, DVB-S2 [1]. Целта на тази нова спецификация е да замени предишния и в продължение на много години глобално внедрен DVB-S стандарт, тъй като е в състояние ефек-

тивно да използва наличните ресурси на космическия сегмент, като същевременно дава възможност за обратна съвместимост със по-старите DVB-S приемници [2].

DVB-S2 е разработен, за да осигури високопроизводителни приложения за излъчване и еднопосочно предаване. Тези характеристики се основават на гъвкавостта, осигурена от физическия слой на DVB-S2, осигурявайки разнообразие от схеми за модулация и кодиране, които могат да се променят в зависимост от условията на канала [3]. Неизбежно гъвкавостта на DVB-S2 системите и еволюционните тенденции в цифровите комуникации оказват влияние върху подходите и методите за проектиране на сателитни приемници.

В същото време, софтуерно дефинираното радио (SDR – Software Defined

Radio) е обещаваща технология, която дава възможност за необходимата адаптивност и преконфигуриране чрез поддръжка на множество работни режими и скорости на предаване на данни, заедно със способността за интегриране на нови функции. Концепцията за SDR е свързана с напредъка в технологията на аналогово-цифровите (ADC – Analog-to-Digital-Converter) преобразуватели по отношение на по-високите честоти на дискретизация и разделителна способност, което помага на цифровата обработка на сигнала да се разшири към антената чрез минимизиране на традиционните аналогови компоненти като канални филтри, честотни смесители и т.н. Тези технологични постижения дават възможността да се реализират гъвкави и универсални цифрови приемници, които могат да обработват междинно честотни (IF) сигнали с подходящи техники за цифрова обработка [4].

Комбинирайки тези тенденции, този доклад се фокусира върху проектирането и внедряването на модул за цифров честотно понижавач преобразувател (DDC – Digital Down-Converter), който може да се използва в софтуерни DVB-S2 IF радиоприемници. Модулът получава дискретизиран IF сигнал с централна честота 70 MHz и генерира два потока от данни, представляващи синфазния (I) и квадратурния (Q) сигнал. 70-MHz-овия междинно честотен сигнал е стандартен, използван от много модулиращи и демодулиращи схеми на пазара за DVB-S2 оборудване. Основната характеристика на представения DDC модул е, че той използва два каскадни подмодула за честотно преобразуване с фиксирана и програмируема носеща честота.

В доклада е представен общ преглед на SDR базирания DVB-S2 IF приемник, който използва предложената DDC архитектура и разглежда в подробности DDC функционалността. Описано е внедряването на DDC модула в FPGA устройство. И накрая, въз основа на експериментални резултати, е демонстри-

рана и анализирана производителността на внедрения честотно-понижавач преобразувател, използвайки различни показатели.

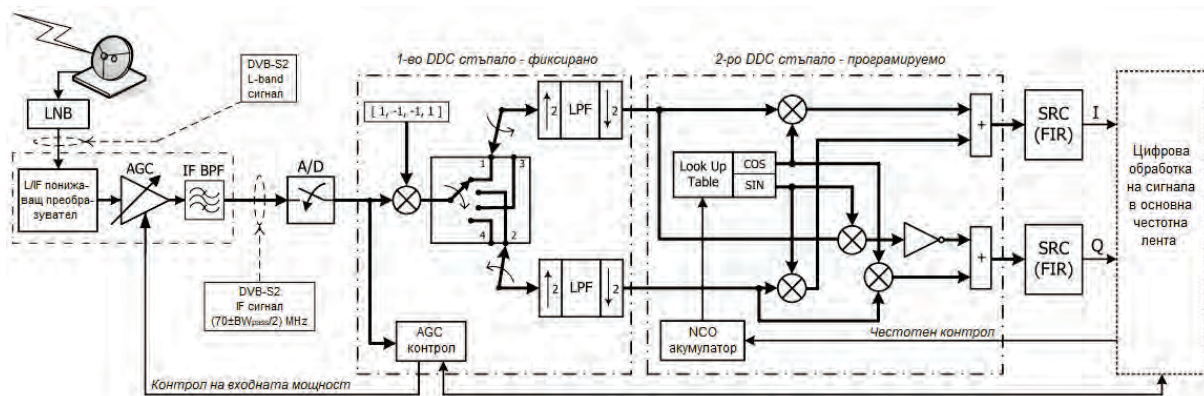
СИНТЕЗ НА SDR DVB-S2 ПРИЕМНИК И DDC АРХИТЕКТУРА

Фиг. 1 представя архитектурата на SDR DVB-S2 IF приемник. Понижавачият преобразувател е първото цифрово стъпало на приемника, който обработва IF сигнали и ги преобразува в съответните сигнали в основната честотна лента, като използва два каскадни етапа на честотно преобразуване. Цифровите дискрети на изхода на DDC, включващи синфазните и квадратурните сигнални компоненти, се подават към схемите за цифрова обработка в основната честотна лента, където се извършва синхронизация, демодулация и декодиране.

Полученият сателитен радиочестотен сигнал се преобразува честотно в L-честотната лента, като се използва външен малощумящ блок (LNB – Low Noise Board). След това сигналът допълнително се преобразува в IF обхвата ($F_C = 70$ MHz) от аналогов понижавач преобразувател, който включва контрол на изходната мощност и лентов филтър. Контролът на мощността се постига чрез използване на автоматичен контролер на усилването (AGC - Automatic Gain Controller), който се управлява от измервания, извършени вътре в DDC модула с помощта на A/D дискрети, за да се съгласува получения сигнал към динамичния диапазон на A/D преобразувателя. AGC включва също лентов филтър с фиксирана честотна лента. Ако BW_{Pass} (в MHz) е честотната лента на този лентов филтър, максималната поддържаната символна скорост R_S (в MBaud) ще се определи от:

$$R_S \leq \frac{BW_{Pass}}{(1+\alpha)} \quad (1)$$

където α е коефициентът на понижаване, както е определено от стандарта DVB-S2 (0,20, 0,25 или 0,35).



Фиг. 1. Функционална блокова диаграма на SDR DVB-S2 приемник и IF цифров честотно-понижаващ преобразувател

IF сигналът се дискретизира от ADC със скорост F_S (в MSps), която е избрана така, че да удовлетворява критерия на Найкуист и да бъде k пъти по-голяма от символната скорост R_S на получения сигнал, т.е.:

$$2 \left(F_C + \frac{BW_{Pass}}{2} \right) \leq F_S \leq F_{ADC} \quad (2)$$

$$F_S = kR_S \text{ и } k = \text{четно цяло число,}$$

където F_{ADC} е максималната честота на дискретизация на използвания ADC.

Изборът на четен коефициент k е силно свързан с етапа на преобразуване на скоростта на дискретизация (SRC - Sample Rate Conversion) на изхода на DDC. Като се има предвид честотата на дискретизация F_S на ADC, първата стъпка от DDC обработката е смесването на дискретния сигнал с квадратурен осцилатор с фиксирана честота $F_S/4$. Това обикновено се управлява чрез умножаване на ADC дискретите с периодичните последователности $\{1, 0, -1, 0\}$ и $\{0, -1, 0, 1\}$ съответно в реалния и имагинерния клон. При дадена входна примерна последователност $\{in_1, in_2, in_3, in_4 \dots\}$, след умножение резултатите от двата канала ще бъдат $\{in_1, 0, -in_3, 0 \dots\}$ за реалния и $\{0, -in_2, 0, in_4 \dots\}$ за имагинерния канал съответно, така че алтернативно се умножават входните дискрети с периодичната последователност $\{1, -1, -1, 1\}$ и се захранва реалния клон с първия и третия дискрет, а имагинерния – с втория и четвъртия дискрет, като по този начин пос-

ледователностите стават съответно $\{in_1, -in_3 \dots\}$ и $\{-in_2, in_4 \dots\}$. По този начин и двата компонента на сигнала са на половината от честотата на дискретизация на ADC и не се изисква умножител [4]. След това между дискретите на двата компонента на сигнала се вмъкват нули и квадратурната компонента се забавя спрямо синфазната с периода на дискретизация. След това и двата канала се подлагат на нискочестотна филтрация, за да се потиснат нежеланите сигнални копия с по-високи честоти. На изхода на филтъра се прилага дециматор с коефициент на децимация 2, за да се възстанови първоначалната честота на дискретизация ($F_S/2$).

Следващият стъпало е програмируем честотен преобразувател, който използва осцилатор с числово управление (NCO) и комплексен умножител, като и двата работят на $F_S/2$ MHz. NCO генерира дискретите на произволна честотна комплексна носеща, докато комплексният умножител извършва смесването на входящите дискрети със съответните дискрети на носещата. Функционалността на това стъпало се основава на фазов натрупващ регистър, който генерира подходящи фазови аргументи, които се съпоставят с дискретите от предварително запаметена синусоидална вълна в справочна таблица, според данните на входа за контрол на честотата. Честотната резолюция Δf (в Hz) на NCO се определя от текущата тактова честота ($F_S/2$) и броя

на битовете (B) на регистъра на фазовия акумулатор, като:

$$\Delta f_{(Hz)} = \frac{F_S/2}{2^B} = \frac{F_S}{2^{B+1}} \quad (3)$$

Следователно изходната честота на NCO за даден вход u към фазовия акумулатор ще бъде:

$$f_{NCO, (Hz)} = \frac{F_S \cdot u}{2^{B+1}}, \quad u \in [0, 2^{B-1} - 1] \quad (4)$$

И накрая, след това сложно умножение, се извършва преобразуване на скоростта на дискретизация (SRC – Sample Rate Conversion), което осигурява необходимия рационален коефициент на преобразуване, така че честотата на дискретизация на изхода на DDC да се коригира до цяло число, кратно на номиналната символна скорост на данните. Обикновено модулите за обработка в основната честотна лента работят при 2, 4 или 8 пъти по-висока символна скорост на данните. Механизмът за преобразуване на скоростта комбинира многофазен FIR филтър за интерполация с подходящия дециматор на своя изход, който поддържа тактовата честота на всеки многофазен субфилтър на $F_S/2$. Сложността на SRC стъпалото играе важна роля при избора на четно цяло число k (израз 2) за дадена максимална честота на дискретизация на ADC, търсейки най-малките цели коефициенти за процедурите на интерполация и децимация.

РЕАЛИЗАЦИЯ НА DDC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ

Представеният честотен понижаващ преобразувател е реализиран на VirtexII-Pro устройство (XC2VP30), което е свързано с 12-битов A/D преобразувател с максимална честота на дискретизация 210 MSps. Реализацията на DDC е при следните параметри: 70 MHz IF носеща честота, 10 Mbaud символна скорост, коефициент на понижаване 0,35 и 36 MHz честотна лента на пропускане на външния L/IF понижаващ преобразува-

тел. Честотата на дискретизация на ADC е настроена на 200 MSps (20 пъти по-голяма от скоростта на символите), което води до 100 MSps на канал. Тактовата честота на първия етап на преобразуване е настроена на 50 MHz, което понижава честотата на IF сигнала до 20 MHz. След интерполация и нискочестотно филтриране при 200 MSps, двата компонента на сигнала се децимират обратно до 100 MSps. Филтрацията във фиксираното стъпало се извършва от нискочестотен FIR филтър от 40-ти ред с честотната лента 31,75 MHz, която се определя от максималната честота на сигнала (26,75 MHz) и максималното отклонение на носещата (5 MHz в DVB-S2).

Следващата DDC подсистема, която включва стъпалото с програмируемо честотно преобразуване, извършва честотно понижаващо преобразуване, като използва комплексна носеща честота, локално генерирана от NCO, работещ на тактова честота 100 MHz. Дължината на NCO акумулатора е избрана да бъде 18 бита, което осигурява честотна разделителна способност от 381,469 Hz. Поради изместването на честотата на входа на честотния преобразувател, NCO е настроен да генерира сложна носеща честота на 20 MHz. Като се има предвид тактовата честота на NCO и дължината на акумулатора, най-добрата контролна стойност съответства на честота 20,00007629 MHz, осигуряваща общо изместване на остатъчната честота в основната лента от 76,29 Hz (почти 1ppm). И накрая, многофазният филтър преобразува честотата на дискретизация в четири пъти по-високата от символната скорост, на базата на нискочестотен FIR филтър от 32-ри ред и честотна лента от 11,75 MHz, която включва описаното по-горе отклонение на носещата честота. Използваният коефициент на интерполация към децимация е настроен на 2/5.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ

Реализирани са експериментални изследвания за оценка на производител-

ността и ефикасността на предложения DDC в условия на адитивен бял Гаусов (AWG) шум и за различни DVB-S2 схеми на модулация. Модулираният сигнал в L-честотната лента се генерира от програмируем генератор на векторни сигнали, който управлява външния понижаващ преобразувател „L/IF“, който осигурява входния сигнал за ADC. За да се извършат правилно необходимите измервания, се възстановяват носещата честота и синхронизацията и се свързва демодулятор към изхода на DDC за извличане на предаваните символи. За измерване на производителността на DDC се използват коефициента на модулационна грешка (MER) (dB) и амплитудата на вектора на грешка (EVM) (%) [5]. Тези показатели за ефективност се дефинират, както следва:

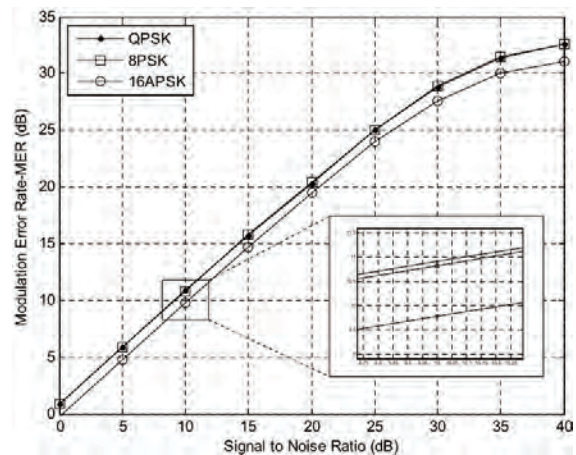
$$MER = 10 \log_{10} \frac{\sum_{j=1}^N (i_j^2 + q_j^2)}{\sum_{j=1}^N [(i_{Rj} - i_j)^2 + (q_{Rj} - q_j)^2]} \quad (5)$$

$$EVM = 10 \log_{10} \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N [(i_{Rj} - i_j)^2 + (q_{Rj} - q_j)^2]}}{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \sqrt{(i_j^2 + q_j^2)}} \cdot 100$$

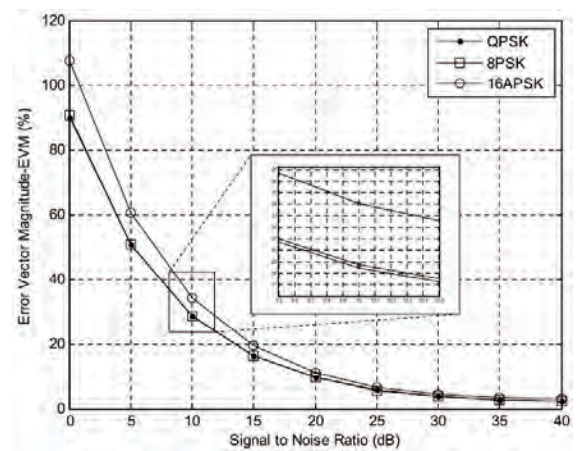
Като референтен сигнал са използвани стойностите на синфазните и квадратурните компоненти, които се възстановяват от високопроизводителен векторен анализатор на сигнали, включен към изхода на понижаващия преобразувател „L/IF“, при липса на шум. Тези референтни сигнали се определят като I_j и Q_j съответно, при използване на голям брой N произволно предавани символи. Съответните стойности, взети след операциите на възстановяване на носещата честота и символите и съгласуващата филтрация на дискретите, идващи от изхода на DDC, се определят като I_{Rj} и Q_{Rj} . Първата оценка на тези две метрики е при допълнителен шум. Въведената нормализирана амплитудна грешка за различните DVB-S2 схеми на модулация следва Гаусовото разпределение с нулева средна стойност и вариации: $2,558 \cdot 10^{-4}$ за QPSK, $2,525 \cdot 10^{-4}$ за 8-PSK и $3,70 \cdot 10^{-4}$ за 16-APSK. По същия начин, въведената

фазова грешка (в градуси) следва също Гаусовото разпределение с нулева средна стойност и вариации: 0,77081 за QPSK, 0,77084 за 8-PSK и 1,67261 за 16-APSK.

На фиг. 2 и 3 са показани сметените зависимости съответно на MER и EVM във функция от съотношението сигнал/шум (SNR).



Фиг. 2. MER = $f(\text{SNR})$ за QPSK, 8-PSK и 16-APSK DVB-S2 модулация

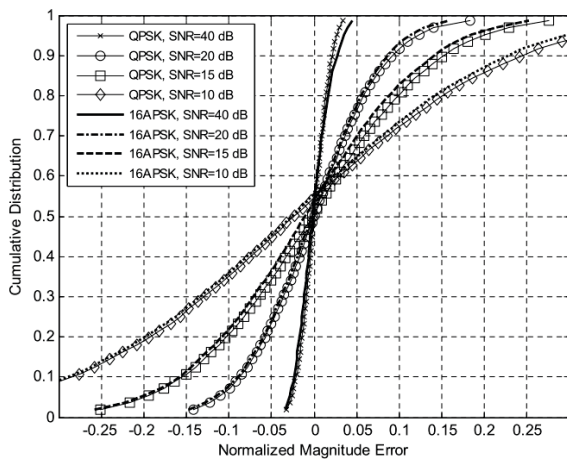


Фиг. 3. EVN = $f(\text{SNR})$ за QPSK, 8-PSK и 16-APSK DVB-S2 модулация

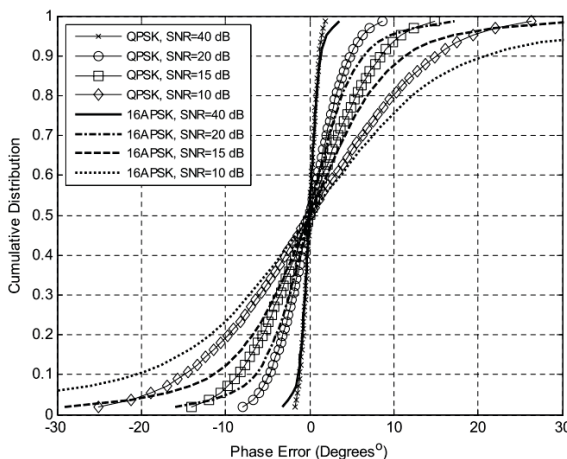
Фиг. 2 и 3 показват измерените и нормализирани стойности на MER и EVM при наличие на AWGN за случаите на QPSK, 8-PSK и 16-APSK. QPSK и 8-PSK схемите на модулация демонстрират почти една и съща производителност, тъй като всички точки на двете съзвездия лежат в един и същ пръстен, като 8-PSK сигналът е малко по-чувствителен към фазови грешки. Тъй като 16-APSK модулацията разпределя

своите точки от съзвездието в два модулационни пръстена и във вътрешния пръстен се използва по-малка амплитуда, EVM се увеличава в сравнение с другите схеми на модулация.

На фиг. 4 и 5 са показани сметените зависимости на кумулативните функции на разпределение (CDF) на нормализираната амплитудна и фазовата грешка.



Фиг. 4. Кумулативните функция на разпределение (CDF) на нормализираната амплитудна грешка при QPSK и 16-APSK модулация и AWGN



Фиг. 5. Кумулативните функция на разпределение (CDF) на фазовата грешка при QPSK и 16-APSK модулация и AWGN

Фиг. 4 и 5 подчертават ефекта на AWGN в случая на QPSK и 16-APSK, като се използват кумулативните функции на разпределение (CDF – cumulative distribution functions) на нормализираните амплитудни и фазови грешки. Отново 16-APSK форматът на модулация е по-

чувствителен към условията на шума, особено по отношение на фазовия шум, тъй като се използва много по-плътното сигнално съзвездие в сравнение с QPSK.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В този доклад е представена и анализирана архитектура на цифров IF понижаващ преобразувател (DDC), която включва подходящо решение за SDR DVB-S2 приемници, които използват ADC преобразуватели с умерена честота на дискретизация. Представените изследвания оценяват и демонстрират производителността на разработения понижаващ преобразувател отчитайки различни показатели и при прилагане на различни схеми на модулация в DVB-S2.

БЛАГОДАРНОСТИ

Този доклад и изследванията в него са реализирани по проект „Планиране, проектиране и оптимизация на безжични комуникационни платформи, услуги и решения за 5G и IoT приложения”, договор 2205E/2022 г. към УЦНИТ при ТУ – Габрово.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ETSI EN 302 307 v1.1.1 (2005-03) Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications (DVB-S2).
- [2] Morello A., Mignone V., DVB-S2: The Second Generation Standard for Satellite Broadband Services, Proc. IEEE, vol. 94, no. 1, pp. 210–227, Jan. 2006.
- [3] Мюмюнали С., Изследване и анализ на ефективността на поляризационна модулация в системите за сателитни комуникации. Сборник доклади от научна конференция TechCo– Lovech 2021, стр. 77 – 82, 2021 (ISSN: 2535-079X).
- [4] Kenington P., RF and Baseband Techniques for Software Defined Radio, Artech House, 2005.
- [5] ETSI TR 101 290 V1.2.1 (2001-05), Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems.

НАПРАВЛЕНИЕ 2
ПРИРОДНИ НАУКИ



ПОДХОД ЗА МОДЕЛИРАНЕ НА ОБУЧИТЕЛНИ СЦЕНАРИИ И ПРОЦЕСИ В КИБЕР-ФИЗИЧЕСКА СРЕДА

Димитър Стоянов

ПУ „Паусий Хилендарски“, Пловдив
stoyanov.dimitar.91@gmail.com

Тодорка Глушкова

ПУ „Паусий Хилендарски“, Пловдив
glushkova@uni-plovdiv.bg

Мария Грънчарова-Христова

ПУ „Паусий Хилендарски“, Пловдив
m.grancharova@ghp-plovdiv.org

APPROACH FOR MODELING TRAINING SCENARIOS AND PROCESSES IN CYBER-PHYSICAL SYSTEM

Dimitar Stoyanov

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”, Plovdiv
stoyanov.dimitar.91@gmail.com

Todorka Glushkova

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”
glushkova@uni-plovdiv.bg

Mariya Grancharova-Hristova

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”
m.grancharova@ghp-plovdiv.org

Abstract

The merging of cyberspace and physical space is a rapidly evolving trend in today's digital society.

A significant problem in the development of such systems is the uniform processing of virtual and physical objects and the modeling of processes that develop in both spaces.

The global pandemic has set new demands on education in all its forms and degrees. Educational resources are most often presented in the digital space, exams - in the physical, and the learning process itself is conducted in a mixed form. Especially important for pupils and students with physical disabilities is the development of a virtual physical education environment in which to provide the necessary resources and services and to assist the learner in the course of his/her education.

The report presents an approach to the virtualization of objects from the physical world and their unified presentation in the modeling of some key learning scenarios.

Keywords: Cyber-Physical System, modelling.

ВЪВЕДЕНИЕ

Тенденциите, на които сме свидетели в дигиталната ера създават нови условия и определят изисквания, свързани със създаването на интелигентни платформи, в които хора, дигитални устройства и обекти от физическия и виртуалния свят са в постоянна взаимовръзка с цел да предоставят необходимата на потребителите информация и услуги.

Кибер-физическите системи (CPS) представляват сливане и взаимозависимост между физическия и виртуалния светове [1], [2]. Те предоставят необходимата среда за реализация на услуги, свързани с виртуални компоненти и физически обекти.

Разработката на кибер-физически системи е комплексна задача, изискваща много време и ресурси. Това определя

нуждата от предварително моделиране, тестване и проверка на различни базови, за конкретната среда, сценарии. За да се реализира това моделиране е необходимо различните по същността си обекти от физическия и виртуалния светове да се представят по един общ унифициран начин.

В статията ще бъде представен един подход за моделиране и виртуализация на пространствените и времеви характеристики на обектите в кибер-физическо пространство чрез използване на формална семантика на Calculus of Context-Aware Ambients [3] и Интервалната темпорална логика [4].

ИЗЛОЖЕНИЕ

През последните години екип от лабораторията DeLC на ПУ „Паисий Хилендарски“ разработи референтна архитектура, наречена Виртуално физическо пространство (ViPS) [5]. Това пространство може да бъде адаптирано към различни области на приложение като селско стопанство, туризъм, интелигентен град, здравеопазване, образование и много други. В областта на образованието се разработват прототипи на две ViPS адаптации:

- VES (виртуално образователно пространство) [6] с приложение във висшето училище и
- BLISS [7] – за средното училище.

И двете среди разширяват базовата архитектура на ViPS като се добавят специфични компоненти. Например в BLISS се разработва прототип на електронен дневник, базиран на блокчейн технологията [8]. Освен това и двете среди се разработват като мултиагентни системи, основна роля в които играят персоналните асистенти за различните групи потребители – ученици, студенти, преподаватели и т.н. Тези персонални асистенти осигуряват връзката с учебната среда, грижат се за осигуряването на навременна помощ и услуги за конкретния потребител, в зависимост от

неговите цели, желания и индивидуални особености.

Предварителното моделиране на базовите учебни сценарии е ключов елемент в процеса на разработка. За представянето на интелигентните обекти от физическия и виртуалния светове, комуникацията между тях, както и йерархичното им местоположение, съществуват различни подходи. Използват се различни видове формални системи, логики и политики [9].

Разработваните кибер-физически системи по същността си са контекстно-зависими, поради което нашият екип предлага един комбиниран подход за моделиране, базиран на математическата нотация Calculus of Context-aware Ambients (CCA) и интервалната и темпорална логика.

The calculus of Context-aware Ambients (CCA). За да се разбере контекста, се изисква системата да е в състояние да го усети в своята среда и да адаптира поведението си към текущата ситуация. CCA е процесно смятане, базирано на понятието „амбиент“. Амбиентът е идентичност, описваща обект или компонент (например човек, процес, устройство, местоположение и т.н.) в системата. Той има име, граница и местоположение. Амбиентът може да съдържа в себе си други амбиенти като така се изгражда амбиентна йерархия. Той е мобилен и може да променя местоположението си в йерархията. Между два амбиента има три възможни взаимоотношения: родител, дете и роднини (брат/сестра). Те могат да общуват помежду си, като изпращат и получават съобщения. Нотацията ":" е символ за амбиенти-роднини; "↑" и "↓" са символи за родител и дете; "<>" означава изпращане, а "()" - получаване на съобщение. Амбиентът има способността да комуникира с други амбиенти, които са негови „деца“, „родител“ или са в същото ниво в йерархията. CCA се използва за моделиране на амбиентите по отношение

на процес, местоположение и възможност. За представяне на ССА процесите е създаден специален език за програмиране сsaPL и интерпретатор, чрез който моделираните процеси могат да бъдат тествани и верифицирани.

Въз основа на тези характеристики ССА дава възможност за представяне по единен унифициран начин различни интелигентни обекти от физическия и виртуалния светове.

Политика, съобразена с контекста. Политиките се определят като правила, управляващи избора на поведение на дадена система; като принцип или правило за насочване на решенията и постигане на рационален резултат. Според [10] политиката е предварително определен модел на действие, който се прилага за определен обект (амбиент), когато се появят определени системни условия. Политиките могат да бъдат определени по много начини: като правила, диктуващи определено поведение; като правила, предоставящи или отказващи определени разрешения, ограничения или параметри; като правила осигуряващи контрол на достъпа; като правила за сигурност или управление и т.н.

Интервална и темпорална логика (ITL). Според спецификата си CPSS пространствата изискват непрекъсната обработка на времевите аспекти на обектите във физическото и виртуалното пространство. Тази информация служи като основа за предвиждане на поведението на системата, моделиране и съставяне на планове и сценарии в етапа на предварителна подготовка или за разбиране на вече случили се събития. Interval Temporal Logic (ITL) е гъвкава нотация, с която се дефинират и моделират времево-зависими процеси. ITL е подходяща за представяне и моделиране както на последователни, така и на паралелни процеси. Тя предлага мощна и разширяема спецификация и техники за верификация чрез аргументиране на свойства, като сигурност, жизненост, планиране на времето и др. Формалната семантика на

ITL се описва със специфичен логически език, за който са създадени различни интерпретатори- Tempura, jTempura, AjTempura [11]. Интерпретаторите представляват изпълнимо подмножество на ITL, което използва синтаксиса на ITL и се базира на неговата основна философия да възприема времето като крайна последователност от състояния, като на всяко състояние се съпоставят значещи променливи, представящи интересувашите ни атрибути или свойства.

Моделиране на някои базови сценарии. През последните години все по-често се налага провеждането на хибридно обучение, което изисква по-тясна интеграция между физическия и виртуалния светове. Това в най-голяма степен се отнася до разработката на специфични услуги за ученици и студенти с физически увреждания, за които ограниченията и особеностите на физическото пространство са от критична важност за тяхното успешно участие в учебния процес. Това изисква моделиране и разработка на комплексни услуги, координиращи процесите от физическия и виртуалния свят.

Примерен сценарий за студенти (ученици) със зрителни увреждания, които трябва да се подготвят самостоятелно и да се явят присъствено на изпит. Този сценарий може да се опише чрез следните стъпки:

- Две седмици преди изпита студентът ще получи чрез своя персонален асистент (ПА) известие за предстоящия изпит. Заедно с това ще получи нужните учебни материали, подходящи за студенти с такива увреждания.
- Една седмица преди изпита ПА ще напомни на студента за предстоящия изпит, заедно с примерни тренировъчни тестове, подходящи за студенти с такива увреждания за изпита.
- В деня на изпита на мобилното устройство на студента ПА ще предостави предварително генериран

маршрут до изпитната зала. При генерирането на този маршрут системата ще вземе предвид асансьорите и вратите и ще ги извика/отваря, когато студентът достигне до такива зони. Предвид зрителните увреждания на студента ще се използва допълнително звуково известяване за навигация на потребителя.

- След приключването на изпита и предаване на изпитните работи, ПА отново ще навигира студента обратно по генерирания маршрут.
- След проверка на изпитните материали, ученикът ще получи чрез своя ПА уведомление от училищния Е-дневник, съдържащ резултата от изпита.

Анализът на контекстно-чувствителната информация в образователното пространство се осъществява чрез отделен модул, наречен AmbiNet, който поддържа услуги за генериране на планове и маршрути. След като ПА получи информация за мястото и часа на изпита, той изпраща съобщение до AmbiNet с искане за генериране на подходящ маршрут. AmbiNet стартира двупосочен процес на комуникация със системата от агенти-гардове (GA), които осигуряват динамичната връзка със сензорите и актуаторите от физическия свят. След като получи списъка с активните в момента зони (работещи асансьори, отворени врати и т.н.) от GA, AmbiNet изпраща заявка към специален вътрешен компонент Route Generator (RG) за генериране на списък с подходящи маршрути и го изпраща до ПА на потребителя. Докато обучаемият се движи във физическия свят, GA проследява неговото местоположение и, когато е близо до някои важни зони, активира съответните сензори както и необходимото звуково упътване. За да опишем ССА модела на тази услуга от целия сценарий, ще използваме следните амбиенти:

- РА-персонален асистент на обучаемия;
- AmbiNet - аналитичното подпространство на учебната система;
- RG – генератор на маршрут („дете“ амбиент на AmbiNet);
- GA- гард асистент;
- IoTN- IoT възли във физическия свят.

Нека приемем, че личният асистент ПА е получил информация за изпит по математика, който ще се проведе в зала 122 в 10 часа. ССА процесите на тези Ambients могат да бъдат моделирани по следния начин:

$$P_{PA} = \left(\begin{array}{l} !::(exam, classroom_122, time_10). \\ AmbiNet :: < location, classroom_122, PAi > .0 \\ !AmbiNet :: (listRoutes).0 \end{array} \right)$$

$$P_{AmbiNet} = \left(\begin{array}{l} !PA :: (location, classroom_122, PAi). \\ GA :: < location, classroom_122, PAi > .0 \\ GA :: (listIZ, PAi). \\ RG \downarrow < location, classroom_122, listIZ, PAi > .0 \\ RG \downarrow (listRoutes, PAi). PA < listRoutes > .0 \end{array} \right)$$

$$P_{RG} = \left(\begin{array}{l} !AmbiNet \uparrow (location, classroom122, listIZ, PAi). \\ !AmbiNet \uparrow < listRoutes, PAi > .0 \end{array} \right)$$

$$P_{GA} = \left(\begin{array}{l} !AmbiNet :: (location, classroom_122, PAi). \\ IoTN :: < PAi > .0 \\ IoTN :: (listIZ, PAi). \\ AmbiNet :: < listIZ, PAi > .0 \end{array} \right)$$

$$P_{IoTN} = (!GA :: (PAi). GA :: < listIZ, PAi > .0)$$

Тестването и проверката на ССА-модела в ссаPL средата позволява проследяване на взаимодействията на участващите амбиенти (Фиг. 1).

```

*****
CCA Parser Version 2.0: Reading from file BLISS.cca . . .
CCA Parser Version 2.0: CCA program parsed successfully.

----> {Sibling to sibling: PA == (location, classroom_122, PAi) ==> AmbiNet}
----> {Sibling to sibling: AmbiNet == (location, classroom_122, PAi) ==> GA}
----> {Sibling to sibling: GA == (PAi) ==> IoTN}
----> {Sibling to sibling: IoTN == (listIZ, PAi) ==> GA}
----> {Sibling to sibling: GA == (listIZ, PAi) ==> AmbiNet}
----> {Parent to child: AmbiNet == (location, classroom_122, listIZ, PAi) ==> RG}
----> {Child to parent: RG == (listRoutes, PAi) ==> AmbiNet}
----> {Sibling to sibling: AmbiNet == (listRoutes) ==> PA}

```

Фиг. 1. Тестване на ССА модела

Аниматорът, разработен като допълнителен модул, позволява визуализиране на процесите на участващите амбиенти и визуализация на тяхното текущо местоположение. Процесите на амбиентите, включени в сценария, могат да бъдат

проследени стъпка по стъпка, което позволява да се идентифицират несъответствия, грешки и неточности (Фигура 2).



Фиг. 2. ССА Аниматор

Нека сега да моделираме няколко примерни състояния, през които ще преминат някои от амбиентите от описания по-горе сценарий.

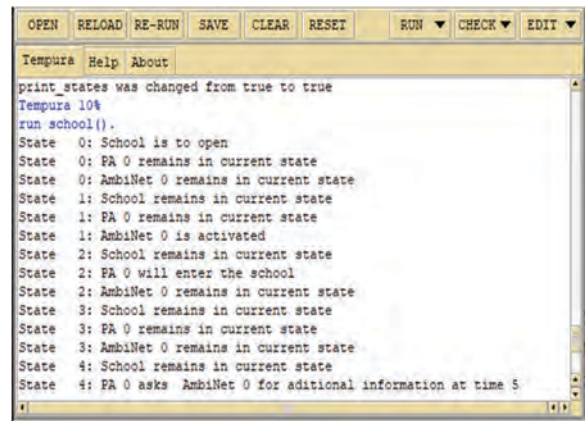
- **State 0:** Сградата School е отворена. PA и AmbiNet са в текущото състояние
- **State 1:** School остава в текущото си състояние, PA също. AmbiNet се активира.
- **State 2:** School е в текущо състояние. PA заедно с обучаемия влиза в сградата. AmbiNet остава в същото състояние.
- **State 3:** School остава в същото текущо състояние. PA и AmbiNet- също.
- **State 4:** School остава в същото състояние, PA изпраща заявка към AmbiNet. Ambinet остава в същото състояние и т.н.

Всички състояния и протичането на процесите се описват на логическия програмен език Tempura, част от който е представен по-долу.

```
define school() = {exists School,
Student, Qtime, AmbiNet, Timer:
{School = s_closed and list(Student,
nstudents) and stable(struct(Student))
and (forall i<nstudents: Student[i] =
outside) and list(Qtime, nstudents)
and stable(struct(Qtime)) and forall
i<nstudents: {list(Qtime[i], nAmbiNet)
and stable(struct(Qtime[i]))}
and (forall i<nstudents: (forall
j<nAmbiNet: Qtime[i][j] = notthere))
and list(AmbiNet, nAmbiNet) and
stable(struct(AmbiNet)) and (forall
j<nntp:AmbiNet[j] = AmbiNet_not_active)
```

```
and Timer = 0 and school_open() and
(forall i<nstudents: student_idle(i))
and ... }
set print_states=true.
```

Интерпретаторът Tempura визуализира действията на Ambients в отделните състояния и позволява процесите да бъдат тествани, проверени и коригирани на етапа на предварително моделиране (Фиг. 3.).



Фиг.3. Тестване на темпорални аспекти на амбиентите в Tempura Interpreter

Някои изводи: Амбиентите виртуализират обектите в кибер-физическите пространства. С тяхна помощ могат да се представят по единен унифициран начин физическите и виртуалните обекти в тяхната контекстно-зависимост и динамичност. Амбиентите могат да се „движат“ в CPSS и да стават част или да включват в себе си други Амбиенти. Тази тяхна характеристика позволява да се опишат процесите в тяхната динамичност и промяна. Амбиент – ориентираното моделиране има за основна цел предварителната разработка, тестване и верифициране на основните сценарии. Тази динамичност и темпорална зависимост обуславя използването на темпоралната и интервална логика, която описва състоянието на обектите динамично в процеса на тяхната промяна. Симулирането на ССА- моделираните сценарии се реализира от ссаPL интерпретатора, а на ITL-моделите – чрез интерпретатора на Tempura.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Първата стъпка при разработката на услуги за потребителите в CPSS е виртуализацията на обектите от физическия свят, в който хората живеят. Представянето на всички участници в тези услуги – хора, дигитални устройства, IoT, софтуерни компоненти и системи по унифициран начин е от ключово значение за разработването на такива системи. Амбиент-ориентираното моделиране е един удачен подход за реализацията на тези две задачи. По своята същност амбиентите описват пространствените аспекти на „нещата“. Тази статия споделя идеята ни за използване на амбиентите и при моделирането на времевите аспекти на „нещата“, чрез използване на възможностите на ITL. Целта на бъдещите ни изследвания е да разработим прототип на обща моделираща среда, в която да се имат предвид както пространствените, така и темпоралните аспекти на моделираните обекти, процеси, сценарии и планове.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите изказват благодарност към научен проект ФП21-ФМИ-002 „Интелигентни иновационни ИКТ в научните изследвания в областта на математиката, информатиката и педагогиката на обучението“ към ФНИ ПУ за частичното финансиране на настоящата работа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Lee J, Behrad Bagheri, Hung-An Kao (2015), A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems, *Manufacturing Letters* 3, 18–23
- [2] Ray Raykumar, Dionisio de Niz, Mark Klein (2017), *Cyber-Physical Systems*, Pearson Education, Inc, 417 pages, ISBN-13: 978-0321926968
- [3] 7. F. Siewe, A. Cau and H. Zedan (2009). CCA: a Calculus of Context-aware Ambients. In the proceeding of the IEEE 23rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-09), University of Bradford, Bradford, UK, May 26-29.
- [4] Moszkowski, B., *Compositional reasoning using Interval Temporal Logic and Tempura*, Lectures Notes in Computer Sciences, Springer, 1536, pp. 439-464, 1998.
- [5] Stoyanov, S., Glushkova, T., Doychev (2019), E., *Cyber-Physical-Social Systems and Applications- Part1*, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, ISBN: 978-620-0-31825-1
- [6] Valkanov, V., Stoyanov S., Valkanova V. (2016), *Virtual Educational Space*, *Journal of Communication and Computer* 64-76 doi:10.17265/1548-7709/2016.02.002
- [7] Todorov, J., Krasteva, I., Ivanova V., Doychev, E. (2019). BLISS-A CPSS-like Application for Lifelong Learning, 2019 IEEE International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications, Sofia, Bulgaria, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/INISTA.2019.8778363.
- [8] Krasteva I. K., Glushkova T., Stoyanov S. (2020), *Modeling And Development Of A Multi-Agent Space For The Secondary School*. *Informatics and education*. vol. 4, pp. 53-62, ISSN 0234-0453.
- [9] F. Li et al. (2019), "Cyberspace-Oriented Access Control: A Cyberspace Characteristics-Based Model and its Policies," in *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 1471-1483, doi: 10.1109/JIOT.2018.2839065.
- [10] Saperia J. (2002) *SNMP at the Edge: Building Effective Service Management Systems*, McGraw Hill TELECOM
- [11] Valkanov, V., Stojanova-Doycheva, A., Doychev, E., Stojanov, S., Popchev, I., & Radeva, I. (2014). *AjTempura - First Software Prototype of C3A Model*. *IEEE Conf. on Intelligent Systems*.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОНТОЛОГИИ И БАЗИ ОТ ДАННИ С УЧЕБНА ИНФОРМАЦИЯ ПРИ ПРОВЕРКА ЗНАНИЯТА НА ОБУЧАЕМИТЕ

Мария Грънчарова-Христова

ПУ „Паисий Хилендарски“, Пловдив
m.grancharova@ghp-plovdiv.org

Ася Стоянова-Дойчева

ПУ „Паисий Хилендарски“, Пловдив
astoyanova@uni-plovdiv.bg

Тодорка Глушкова

ПУ „Паисий Хилендарски“, Пловдив
glushkova@uni-plovdiv.bg

Димитър Стоянов

ПУ „Паисий Хилендарски“, Пловдив
stoyanov.dimitar.91@gmail.com

USE OF ONTOLOGIES AND DATABASES WITH TEACHING INFORMATION WHEN TESTING THE STUDENTS' KNOWLEDGE

Mariya Grancharova-Hristova

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”
m.grancharova@ghp-plovdiv.org

Asya Stoyanova-Doycheva

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”
astoyanova@uni-plovdiv.bg

Todorka Glushkova

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”
glushkova@uni-plovdiv.bg

Dimitar Stoyanov

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”
stoyanov.dimitar.91@gmail.com

Abstract

In recent years, training in all its forms and degrees has undergone dynamic changes. This stimulates increasingly accelerating processes of transformation of traditional methods, didactic materials and forms of knowledge testing. These processes are increasingly taking place and being implemented in cyberspace.

The aim of the report is to present an approach to the use of existing ontologies and databases with learning information in the process of generating test questions, which can be used both to test the knowledge of students and students, and for self-preparation in learning throughout life.

Keywords: ontology, database, test generation.

ВЪВЕДЕНИЕ

Бързо променящите се тенденции в развитието на дигиталното общество определят нуждата от бързи промени в сферата на образованието [1]. Световната пандемия COVID'19 наложи бързи промени в стереотипите на обучение и пренесе голяма част от учебния процес във виртуалното пространство. Обучението се реализира в различни учебни среди, които въпреки различията си, представят услуги, свързани с проверката знанията на обучаемите.

В системата на училищното образова-

ние бързо навлязоха учебни платформи като Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom и др. като всяка една от тях осигурява достъп до тестова система и широко се използва от учители и ученици при проверка на текущите знания, полагане на изпити, самоподготовка и самооценка.

През последните години екип от Лабораторията DeLC на ПУ „Паисий Хилендарски“ разработи референтна архитектура, наречена Виртуално физическо пространство (ViPS) [2]. Това пространство може да бъде адаптирано към раз-

лични приложения домейни като туризъм, здравеопазване, образование, селско стопанство и много други. В областта на висшето образование разработваната среда е VES (виртуално образователно пространство) [3], а за средното училище - BLISS [4]. И двете среди разширяват базовата архитектура на ViPS като се добавят специфични компоненти, които я разширяват, допълват и я правят контекстно-зависима според съответната приложна област. Така, например, в системата BLISS, освен останалите стандартни компоненти се разработва и електронен дневник, базиран на блокчейн технологиите [5]. Предвид нуждата от непрекъсната текуща и планирана проверка на знанията на учениците се работи по създаването на прототип на тестова система, която да използва информацията, съхранена в дигиталните библиотеки на пространството под формата на онтологии и бази от данни.

В статията се прави анализ на най-използваните обучителни платформи в средното училище по отношение на тестващите им системи и се представя един подход за използване на информацията, съхранена в онтологии и бази от данни при генериране на тестови въпроси.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Анализ на най-използваните обучителни платформи в училищното образование. Съгласно Стратегическата рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в Република България (2020-2030) [6] на Министерството на образованието и науката, фокусът се поставя върху развитието на дигиталните компетентности на учениците и създаването на подходящи обучителни платформи с възможности за адаптивно и персонализирано използване на учебното съдържание и проверката на знанията на учениците. Използването на електронен дневник във всички български училища от пролетта на 2020 г., от друга страна, е предпоставка за търсене на решения за интеграция със съответната

обучителна платформа. Ще анализираме възможностите на най-широко използваните обучителни платформи в средното училище по отношение на услугите за проверка на знанията и интеграцията им с електронен дневник.

Microsoft Teams [7] се предоставя безплатно на всички учители и ученици в страната. Поддържа комуникационна среда и платформа за съхранение и структуриране на цифрово учебно съдържание. Обратната връзка се осигурява чрез създаване и оценяване на задачи и онлайн тестове. Тестовата система е свързана с облачната услуга Forms на Office365. Тестовите въпроси се въвеждат ръчно, няма възможност за създаването на варианти на един и същи тест, освен частичната възможност за разбъркване на отговорите. В хода на използването на платформата учителите споделят, че системата за оценка на тези тестове дава грешки и не е достатъчно надеждна. В много случаи учениците не могат да видят грешките си, което в процеса на самоподготовка е много важно. Освен това има проблеми и с генерирането на протокол с резултатите от теста, от който се нуждае преподавателят. Управлението на платформата не е интуитивно, то се администрира от централата на Microsoft – България. Големият брой потребители и спецификата на учебния процес изискват непрекъснати актуализации, при които се губят някои от вече направените от учителя настройки. В платформата няма вграден интерфейс към реален електронен училищен дневник.

Shkolo [8] е една от най-широко използваните платформи у нас. Основната услуга в платформата е пълно разработеният електронен дневник с услуги за ученици, учители, родители и администрация. Срещу допълнително заплащане към него могат да се добавят модули за публикуване, споделяне и използване на учебни материали и за създаване на тестове. Автоматичната проверка на тестовете, обаче, понякога дава грешки. Има

проблеми и с генерираните протоколи за резултатите от проверката.

Google Classroom е безплатна и много използвана обучителна среда [9]. Той има всички предимства на стандартна виртуална класна стая - качване на файлове с материали, тестове, домашна работа. Тестовите се разработват чрез модула Google Forms и въпреки лесната работа с него, можем да отбележим някои недостатъци. Варианти на създадените тестове могат да се правят само чрез разбъркване на въпросите и възможните отговори. Освен това понякога се получават грешки при автоматичната проверка на формуляра (например при въпросите с множествен отговор). Въпреки че се генерира протокол с резултатите от теста и учениците могат да направят проверка за верните и сгрешените въпроси, няма вграден интерфейс към външна система за електронен дневник. Резултатите могат да се видят само в съответната виртуална класна стая.

Само около 4% от училищата в България използват специализирани обучителни платформи като Moodle или Blackboard. **Moodle** (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) [10] е модулна, динамична, обектно-ориентирана и безплатна учебна среда. Модулът „Тест“ (Quiz) в Moodle позволява на обучаващия да създава тестове с различни видовете тестови въпроси. Въпросите се въвеждат предварително в специални quiz-библиотеки, в които е въведена йерархична структура. Създаването на многовариантни тестове по една и съща тема също е лесно и добре разработено. Макар в средата да има вграден модул, който предоставя някои услуги от виртуален дневник, трансферирането на тази информация към външен електронен дневник не е тривиално. Въпреки многото предимства на тази платформа, тя се използва рядко, поради по-високата степен на сложност и необходимост от постоянни обучения на учители и администратори.

Разгледаните среди имат различни предимства и недостатъци, но всички те изискват значителни знания от потребителите при работата им с отделните модули и услуги. При тях учебният процес до голяма степен пренася традиционната методика на обучението от реалната във виртуалната класна стая, а процеса на проверка и оценка на знанията в повечето случаи се свежда до попълване на формуляри с почти идентични въпроси. Генерирането на протоколи с резултатите на учениците и техния анализ също е затруднен, а интеграцията с външна услуга за електронен дневник е невъзможен или трудно осъществим. Тези среди функционират изцяло във виртуалното пространство и не отчитат особеностите, условията и промените във физическия свят, които са от съществено значение за потребителите.

Разработката на учебна среда, базирана на референтната ViPS архитектура дава възможности за реализиране на интегрирани услуги, отчитащи особеностите на физическия и виртуалния светове. Системата за обучение в средното училище **BLISS** е наследник на SCORM базирания училищен образователен портал [11], разработен в рамките на Разпределения център за електронно обучение DeLC [12]. Порталът DeLC се разработи и използва в СУ „Христо Смирненски“ гр. Брезово, обл. Пловдив (Фиг. 1.)

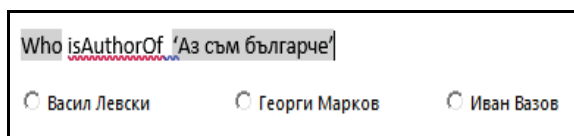


Фиг. 1. DeLC училищен образователен портал

общественик и др., според създадените класове и техните ограничения. Ако дадената личност е учител, е възможно да се разбере къде е преподавал, в кой период е бил активен, с какви дейности се е занимавал и т.н.

За целите на автоматизирано генериране на въпроси към създадената онтология са добавени някои допълнителни анотации. Това е необходимо, тъй като въпросите се генерират на базата на шаблони, които използват аксиоми в онтологията и анотациите, които помагат за синтактичното коригиране на генерираните въпроси.

В процеса на генериране на въпроси, агентът използва определени шаблони, в които разполага информацията от аксиомите в онтологията (Фиг. 4).



Фиг. 4. Шаблон за генериране на въпрос

За да генерира дистрактори на въпрос, свързан с автора на определена творба, например, той използва аксиомата `DisjointClass` за класа `Profession`. Всяка от аксиомите в онтологията може да се използва за генериране на въпрос, а в онтологията има повече от 1250 аксиоми, което прави разнообразието от въпроси голямо.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проверката и оценката на знанията е основна задача за всяка учебна среда. Направеният анализ на част от най-използваните платформи очертава необходимостта от разработката на услуги, които да бъдат персонализирани и адаптирани към базовите знания и целите на обучаемите. Използването на знанията от онтологията в дигиталните библиотеки на ViPS в процеса на генериране на тестови въпроси може да осигури нужното разнообразие и персонализация в този процес. Така обучаващите се ще

могат да използват средата за генериране на тестове и въпроси, както за проверка на знанията си, така и за самообучение на базата на тестове. За целта е необходимо да се разработят онтологии по различните учебни дисциплини, които да поддържат информацията и на български език, както и да се добави мета-знание към тях. Алгоритъмът за генериране на въпроси работи добре с използване на шаблони на английски език, но трябва да бъде променен поради граматическите разлики с българския език.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите изказват благодарност към научен проект ФП21-ФМИ-002 „Интелигентни иновационни ИКТ в научните изследвания в областта на математиката, информатиката и педагогиката на обучението“ към ФНИ ПУ за частичното финансиране на настоящата работа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Schwab, K.(2017) The Fourth Industrial Revolution, publ. Crown Business, USA, 192 pages, ISBN-10: 9781524758868, ISBN-13: 978-1524758868, 2017
- [2] Stoyanov, S., Glushkova, T., Doychev (2019), E., Cyber-Physical-Social Systems and Applications- Part1, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, ISBN: 978-620-0-31825-1
- [3] Valkanov,V., Stoyanov S., Valkanova V.(2016), Virtual Educational Space, Journal of Communication and Computer 64-76 doi:10.17265/1548-7709/2016.02.002
- [4] Todorov, J., Krasteva, I., Ivanova V., Doychev, E. (2019). BLISS-A CPSS-like Application for Lifelong Learning, 2019 IEEE International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications, Sofia, Bulgaria, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/INISTA.2019.8778363.
- [5] Krasteva I. K., Glushkova T., Stoyanov S. (2020), Modeling And Development Of A Multi-Agent Space For The Secondary School. Informatics and

- education. vol. 4, pp. 53-62, ISSN 0234-0453.
- [6] Стратегическа рамка за развитие на образованието, обучението и ученето в РБ, https://mon.bg/upload/25571/Strategicheska-ramka_ObrObuUchene_110321.pdf, посетен на 20.05.2022г.
- [7] Microsoft Teams, “Quick Start Guide”, <https://download.microsoft.com/download/D/9/F/D9FE8B9E-22F5-47BF-A1AB-09539C41FCD0/Teams%20QS.pdf>
- [8] Shkolo, “General guidelines”, May 2022, <https://www.shkolo.bg/>
- [9] Google Classroom, “Get started with Classroom for teachers”, 2022, https://support.google.com/edu/classroom/answer/9582854?hl=en&ref_topic=9049890
- [10] Moodle Community. (2022). <https://moodle.org/>, retrived on 18.01.2022
- [11] Glushkova T.(2007), E-learning environment for support of secondary school education, Cybernetics and information technologies (CIT), volume 7, No 3, 89-105, ISSN: 1311-9702, 2007, Bulgarian Academy of sciences, http://www.cit.iit.bas.bg/CIT_07/v7-3/89-105.pdf
- [12] Stoyanov, S., Popchev, I., Doychev, E., Mitev, D., Valkanov, V., Stoyanova-Doycheva, A.,Valkanova, V., & Minov, I. (2010). DeLC Educational Portal. Cybernetics and Information Technologies (CIT). Vol.10. No 3. Bulgarian Academy of Sciences, 2010.49-69.
- [13] Stancheva, N., Stoyanova-Doycheva, A., Stoyanov, S., Popchev, I., Ivanova, V. (2017). An Environment for Automatic Test Generation, Cybernetics and Information Technologies, Volume 17, ISSN (Online) 1314-4081, DOI: <https://doi.org/10.1515/cait-2017-0025>
- [14] Stancheva, N., Stoyanova-Doycheva, A., Popchev, I., & Stoyanov, S. (2016). Automatic generation of test questions using ontologies, 2016 IEEE 8th International Conference on Intelligent Systems, IS 2016 – Proceedings, 7 November 2016, Article number 7737395, Pages 741-746, ISBN: 978-150901353-1, DOI: 10.1109/IS.2016.7737395

МАЛКА ИНТЕРАКТИВНА ЕЛЕКТРОННА КНИГА ЗА БЪЛГАРСКАТА ГОРА

Атанас Дуковски
ИИКТ-БАН

Иван Стоянов
ИИКТ-БАН,
ПУ „Паусий Хилендарски“

Станислав Стоянов
ПУ „Паусий Хилендарски“
ИИКТ-БАН
stani@uni-plovdiv.bg

A SMALL INTERACTIVE E-BOOK FOR THE BULGARIAN FOREST

Atanas Dukovski
ICT, BAS

Ivan Stoyanov
ICT, BAS,
Plovdiv University “P. Hilendarski”

Stanimir Stoyanov
Plovdiv University “P. Hilendarski”,
ICT, BAS
stani@uni-plovdiv.bg

Abstract

This article presents an environment dedicated to the Bulgarian forest called "Small interactive electronic book about the Bulgarian forest". Motivation for the development of such a system can be found in the belief of the authors that it is essential for the protection of nature and in particular of forests is their knowledge and study. With the implementation of this project we want to demonstrate that this can be done in an attractive and interesting way. The environment is implemented as an expert system that can be used by various users. Furthermore, a small example demonstrates the work of the system.

Keywords: artificial intelligence, expert systems, interactive electronic content, software architecture.

ВЪВЕДЕНИЕ

В последните години системите с изкуствен интелект все по-мощно навлизат в различни области на живота ни. Изкуственият интелект, усилен с възникващи технологии като Интернет на нещата [1], кибер-физически системи [2] и големи данни [3], разкрива нови възможности за разработване на интелигентни информационни системи, интегриращи виртуалния и физическия светове. Така все по-често срещаме понятия като интелигентни градове, интелигентни домове, интелигентна околна среда.

По различни причини селското стопанство е област, за която виртуално-физическите системи биха били от особено полезни. Така напр., прецизността на наблюденията и отчитането на всички параметри на жизнената среда и вегетацията на земеделските култури биха способствали за ефективното изразходване на все по-оскъдните ресурси (вода, енергия).

Отчитайки необходимостта от прецизност, ефективност и интелигентност в последно време нашия екип разработва платформа за интелигентно земеделие,

наречена ЗЕМЕЛА [4]. Платформата включва два големи компонента.

Първият, оперативният компонент на платформата, е отговорен за осигуряване на взаимодействие между земеделските стопани и платформата. Освен това, той управлява предоставянето на услугите, заявени от потребителите. В този компонент са интегрирани активните компо-

Вторият компонент е разпределено хранилище за знания (база знания) и данни за селското стопанство [5]. Той доставя околната информационна среда за вземане на решения от асистентите.

Платформата ЗЕМЕЛА може да се адаптира за решаване на различни задачи в условията на интелигентно земеделие. От една страна, оперативният компонент може да бъде конфигуриран в зависимост от конкретното приложение. От друга страна, базата знания може да бъде разширявана със знания за нови теми и проблеми, като напр. представените в [6,7].

ненти на платформата, които наричаме интелигентни асистенти. Една част от асистентите, наречени персонални асистенти, са създадени за непосредствена връзка с потребителите на платформата. Останалата част, наречени оперативни асистенти, подпомагат персоналните, като доставят различни земеделски услуги.

В тази статия е представено едно такова разширение, посветено на българската гора и наречено „Малка интерактивна електронна книга за българската гора“. Мотивация за разработване на такава система може да се търси в убеждението на авторите, че съществено за опазване на природата и в частност на горите е тяхното познаване и изучаване. С реализацията на този проект искаме да демонстрираме, че това може да стане по един атрактивен и интересен начин. Освен това, силно впечатлени бяхме от различните инициативи, свързани с изучаване и опазване на нашите гори (Фиг. 1).



Фиг.1. Различни инициативи, свързани с българската гора

Както подчертахме, електронната книга може да бъде разработена като смислено разширение на платформата ЗЕМЕЛА и същевременно някои стандартни решения от платформата могат да се адаптират за имплементиране на системата.

СЪДЪРЖАНИЕ НА ЕЛЕКТРОННАТА КНИГА

В миналото българските земи са били покрити с гъсти и непроходими гори. В хрониките на много летописци и пътешественици са представени интересни, макар и откъслечни сведения за впечат-

ляващите лесове на Тракия, Лудогорието, Родопите, Рила и Пирин [8]. Старите, труднопроходими гори са били неразделна част от миналото ни, но все по-рядко можем да ги видим в наши дни.

С представената в тази статия система целим повишаване информираността на потребителите за състоянието на нашата гора по един интересен и атрактивен начин. Системата ще може да се използва като интелигентен персонален справочник за различни групи потребители, интересувани се от българската гора. Съдържанието на електронната книга включва специфични биологични характеристики на дървесните и растителните видове. Включените в книгата информационни обекти са класифицирани в три големи класа:

- Дървета;
- Храсти;
- Тревисти растения.

Освен характеристиките на отделните видове, в електронната книга се отчита концентрацията на биологично разнообразие, редки, защитени и застрашени от изчезване видове с глобално, регионално или национално значение. В допълнение дървесните и растителните видове са класифицирани в съответствие с тяхното местообитание. На най-глобално ниво това са големи географски области като напр., планинските райони както е показано на Фиг. 2.

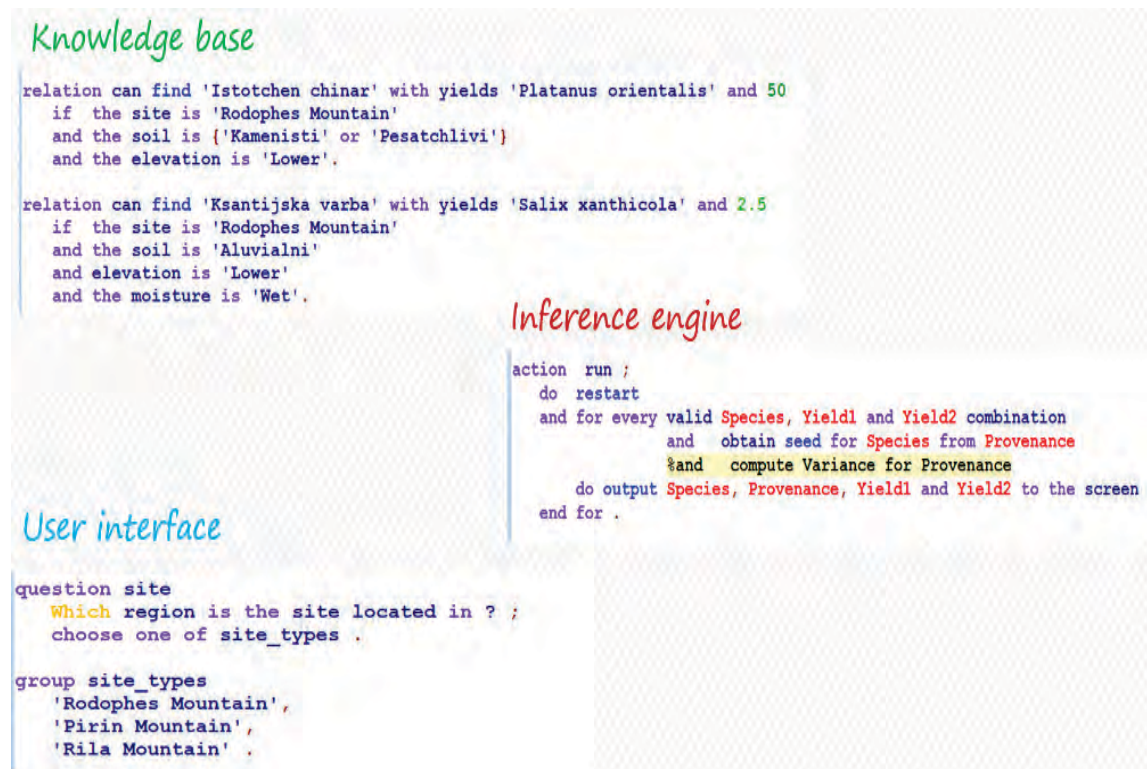
Опирайки се на специализирана литература [9] един вид се представя със следните атрибути:



Фиг.2. Избрани дървесни видове

- Описание на вида – основни характеристики на съответния вид.
- Период на цъфтеж и плодоносене – обикновено в месеци.
- Природозащитен статут – дали е включен в „Червената книга на България“ (и в коя категория), както и в Закона за биологичното разнообразие.
- Местообитания – дали се среща поединично или на групи, в какви местообитания се среща (напр., сухи, влажни).
- Разпространение – находища в България и надморска височина.

Като отделни рубрики в книгата се предвиждат препоръки и указания за стопанисване и за мониторинг.



Фиг.3. Сегменти от базовите модули на системата

АРХИТЕКТУРА НА ЕЛЕКТРОННАТА КНИГА

Електронната книга се разработва като експертна система, състояща се от три основни модула (на Фиг. 3. са представени сегменти от програмната им реализация).

Първият модул е предназначен да съхранява представените по-горе характеристики на дърветата, храсти и растения, срещани в българските гори. Тези знания се представят основно като правила като напр. следното:

```

relation can find plant_name
with param_list
if conjunction_of_conditions,

```

където:

- `plant_name` – задава името на дърво, храст или растение (също латинското им название);
- `param_list` – като параметри се задават описанието на вида и периода на цъфтеж и плодоносене;
- `conjunction_of_conditions` – тук се задават местообитанията, видовете почви и разпространението.

Правилата се съхраняват в разпределе-

на база знания. В първата версия на книгата са изградени три такива – за Родопите, за Пирин и за Рила.

Вторият модул е машината за извод, отговорността на която е да обработва заявки към системата, като активира приложими за конкретния случай правила от базата знания. Оперативният цикъл на машината за извод е следният:

```

action run
do restart
and for every q_spec
do output q_res to the device
end for,

```

където:

- `restart` – инициализира вътрешните работни структури на машината;
- `q_spec` – задава спецификация на заявката към системата;
- `q_res` – резултатът от обработката на заявка, представен върху заявното устройство.

Машината за извод може да прави заключения, използвайки две стратегии:

- **Свързване напред** – приложими са тези правила, условната (лявата) част на които унифицира заявките към системата. Тази стратегия се

използва за генериране на възможна хипотеза (ново знание).

- Свързване назад – приложими са тези правила, заключението (дясната част) на които унифицира конкретната заявка към системата. Обикновено тази стратегия се използва за верификация на хипотеза, съдържаща се в заявката на потребителя.

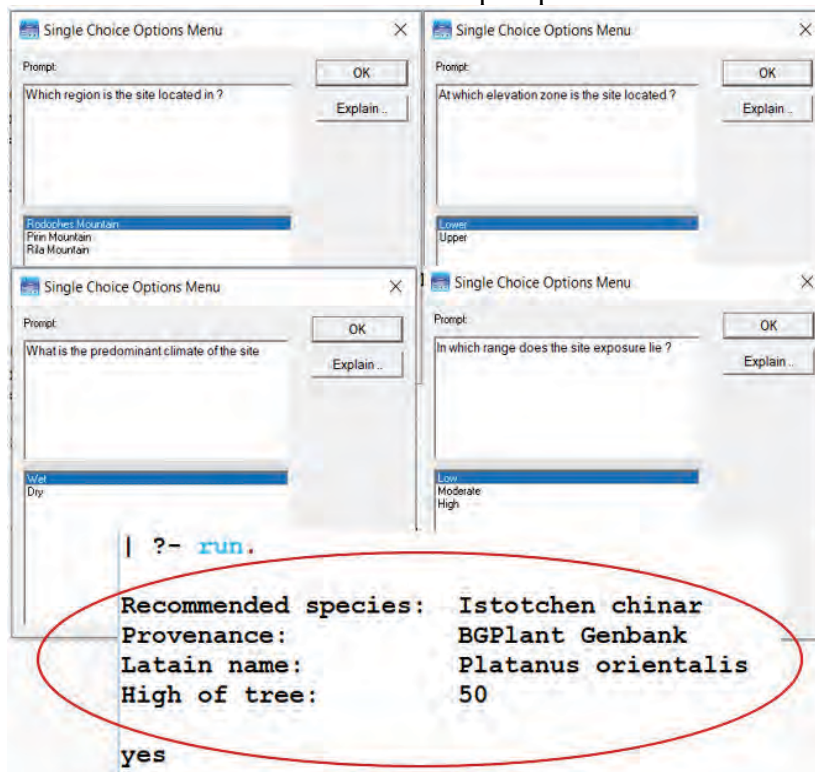
Поради това, че в общия случай приложимите правила са повече от едно единствено, всяка от тези две стратегии може допълнително да се направлява от параметри, които задават режима на селекция на приложимото правило. Така напр., в примера по-горе машината за извод прилага първото намерено приложимо правило, което се премахва от множеството след прилагането му.

Малката електронна книга за българската гора е интерактивна. Интерактивността се осигурява от третия модул на системата. Потребителският интерфейс осъществява взаимодействие с потребителите. В системата е реализиран графичен интерфейс, включващ възможности за задаване на различни видове менюта

(както е примерът на Фиг. 3.), бутони, мултимедия.

Системата е имплементирана с помощта на развойната среда Flex 8000 [10]. Flex е изразителен и мощен инструментариум за експертна система, който поддържа основано на фрейми разсъждение с наследяване, базирано на правила и управлявани от данни процедури, напълно интегрирани в среда за логическо програмиране и съдържа свой собствен английски език за спецификация на знания (KSL). KSL позволява на разработчиците да пишат прости и кратки изявления за света на експертите и да създават на практика самодокументиращи се бази от знания, които могат да бъдат разбрани и поддържани от непрограмисти. KSL поддържа математически, булеви и условни изрази и функции, заедно с набор от абстракции. Освен това може да се разширява чрез шаблони. Flex избягва ненужното дублиране на правила и изисква по-малко правила от други експертни системи като поддържа както логически, така и глобални променливи в правилата.

На Фиг. 4. е представен конкретен пример за работата на системата.



Фиг.4. Пример за работата на системата

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящата статия е представена интерактивна електронна книга, предоставяща знания за растителните видове, срещани в нашите гори. Електронната книга е реализирана като експертна система.

Интерактивната електронна книга е предназначена основно за подпомагане на ученици като елемент от STEM центрове. Може да се използва също за обучение на студенти в упражненията по изкуствен интелект (по-специално за разработване на експертни системи с помощта на логическо програмиране).

Една сравнително пълна версия на интерактивната електронна книга може да бъде подходящ удобен справочник. Особено, ако се разработи нова версия на потребителския интерфейс като персонален асистент, бъдейки модул на платформата ЗЕМЕЛА.

БЛАГОДАРНОСТИ

This work was supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Program “Smart crop production”, Grant agreement No D01-65/19.03.2021 approved by Decision of the Ministry Council №866/26.11.2020.

ЛИТЕРАТУРА

[1] O. Vermesan, P. Friess. Internet of Things: Converging Technologies for Smart Envi-

- ronments and Integrated Ecosystems. Denmark: River Publishers, 2013.
- [2] R. Rangunathan, I. Lee, L. Sha, J. Stankovic. Cyber-Physical Systems: The Next Computing Revolution, Design Automation Conference 2010. Anaheim. California. USA. 731-736.
- [3] B. Balusamy, et.al. Big Data Concepts, Technology, and Architecture. Wiley. 2021.
- [4] S. Stoyanov, J. Todorov, I. Stoyanov, V. Tabakova-Komsalova, L. Dukovska. ZEMELA – An Intelligent Agriculture Platform. Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE’2021. 28–29 October 2021. Sofia. Bulgaria.
- [5] A. Stoyanova-Doycheva, V. Ivanova, L. Doukovska, V. Tabakova, I. Radeva, S. Danailova. Architecture of a Knowledge Base in Smart Crop Production. 2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI). 2021. 305-309.
- [6] V. Tabakova-Komsalova, T. Glushkova, I. Krasteva. Some results and analyzes from the teaching of artificial intelligence in high school. Education and Technologies. Vol.12. Issue 1. 2021. 100-102.
- [7] М. Гранчарова-Христова, Н. Моралийска. К. Русев, В. Иванова, В. Табакова-Комсалова. Application of ontologies and digital libraries in school education. Информатика и образование. 2021;(10):15-20.
- [8] Българската гора.
<https://uchiteli.bg/interesting/bylgarskatarogora/866>. (посетен на 17.05.2022).
- [9] Д. Димова. Определител на растителните видове за оценка на гори с висока консервационна стойност. Мултипринт. 2017.
- [10] Flex Expert System Toolkit. Copyright © 2021 Logic Programming Associates Ltd.

ПЕРСОНАЛЕН АСИСТЕНТ ЗА ЗЕМЕДЕЛСКИ СТОПАНИ

Иван Стоянов
ИИКТ-БАН,
ПУ „Паусий Хилендарски“

Любка Дуковска
ИИКТ-БАН

Венета Табакова-Комсалова
ПУ „Паусий Хилендарски“,
ИИКТ-БАН

Владимир Монов
ИИКТ-БАН

PERSONAL ASSISTANT FOR AGRICULTURISTS

Ivan Stoyanov
ИИКТ, ВАС, София
University of Plovdiv “P. Hilendarski” Plovdiv

Lubka Dukovska
ИИКТ, ВАС, София

Veneta Tabakova-Komsalova
University of Plovdiv "Paisii Hilendarski",
ИИКТ, ВАС, София
v.komsalova@uni-plovdiv.bg

Vladimir Monov
ИИКТ, ВАС, София

Abstract

This article presents a personal assistant known as Jitco. The personal assistant build the core of a platform implemented to support intelligent agriculture. Unlike the general-purpose personal assistants our personal assistant is specialized in supporting farmers and operators of intelligent agricultural systems. Some implementation details are also given in this paper. The operation of the personal assistant is demonstrated by a small example.

Keywords: artificial intelligence, personal assistants, intelligent agriculture.

ВЪВЕДЕНИЕ

В последните години личните асистенти са обект на все по-засилен научен и практически интерес. Възможностите, разпространението и използването на такива лични софтуерни асистенти (агенти) се увеличават бързо. Много системи за персонални асистенти вече са лесно достъпни и интегрирани в нашите лични цифрови екосистеми. Едни от най-широко използваните персонални помощници са Apple Siri [1], Google Assistant [2], Amazon Alexa [3] и Microsoft Cortana [4]. Потребителите взаимодействат с тези системи чрез гласови или текстови съобщения. Тези системи анализират съобщенията, правят изводи за намеренията, кодирани в тези съобщения, и

отговарят на въпроси също с гласови или текстови съобщения. Системите за персонален асистент се предлагат на множество платформи, включително смартфони, преносими компютри и смарт устройства. С разпространението на Интернет на нещата (IoT), потребителите могат да достигат и контролират IoT устройства чрез личните си асистенти и свързани уеб услуги, напр. за да включат осветление, за отключват (или заключват) врати или да наблюдават сензорите за задимяване.

Когнитивните интелигентни лични асистенти получават множество контекстна информация, изпълняват интелигентни задачи и предоставят услуги от името на своите притежатели въз основа на въ-

ведените данни, контекста и предпочитанията на потребителите. Личните асистенти получават информация от много различни източници на данни, включително от Интернет (напр., метеоинформация, извънредни новини, условия на трафика или цени на акции), както и лична информация, съхранявана в смартфони (напр., информация за местоположение, събития в календара, контакти). Въз основа на получената информация персоналните асистенти правят заключения, препоръчват подходящи рецепти, избират подходяща музика, купуват артикули при пускането им в продажба и изпълняват задачи в сферата на дигиталните екосистеми.

В статията е представен персонален асистент, наименуван JTCSO (Just In Time Cooperation). JTCSO е ядрото на платформата за интелигентно земеделие, наречена ЗЕМЕЛА. За разлика от представените

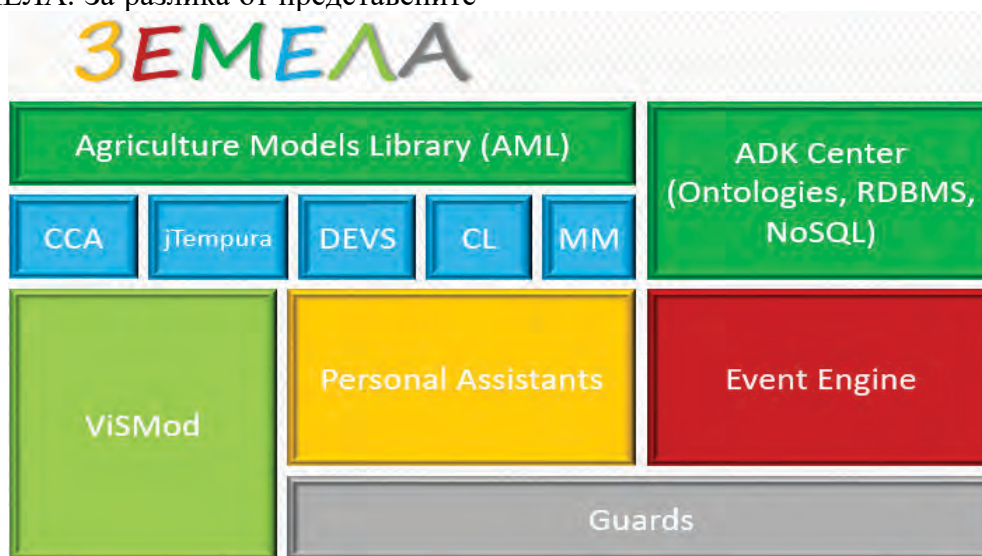
по-горе персонални асистенти с общо предназначение, JTCSO е специализиран за подпомагане на земеделски стопани и оператори на интелигентни земеделски системи.

Персоналният асистент (както и платформата ЗЕМЕЛА) се разработва в съответствие с работната програма на Националната научна програма „Интелигентно земеделие“.

ПЛАТФОРМАТА ЗЕМЕЛА

Платформата ЗЕМЕЛА (ЗЕМЕделски Асистенти) [5] се изгражда като виртуално-физическо пространство, състоящо се от два базови компонента (Фиг.1.).

Първият е *оперативен компонент*, който е отговорен за цялостното управление на платформата, взаимодействието с потребителите и доставката на необходимите услуги.



Фиг.1. Архитектура на платформата ЗЕМЕЛА

Оперативният компонент включва два модула – *персонален асистент* (ПА) и *събитийна машина* (СМ). Компонентът се реализира на основата на събитийен модел, представен подробно в [6]. В съответствие с модела, процесите на вегетацията при растенията, както и физиологическите процеси при животните могат да се моделират като поредица от т.н. домейн-събития. ПА и СМ, взаимодействайки си, следят за развитието на проце-

сите и реагират при откриване на аномалии. За идентифициране на възможни аномалии са необходими данни от физическия свят, който обитават растенията (или животните) – това могат да бъдат открити земеделски площи или оранжерии, снабдени с необходимата сензорна техника. Сензорните данни ПА и СМ получават от гардовата система на платформата (Guards). Гардовете изпълняват ролята на своеобразен интерфейс (и ин-

тегратор) между виртуалния и физическия светове. При откриване на аномалия ПА информира потребителя си и при необходимост предлага план за действие. За целта той взаимодейства с втория базов *специализиран (аграрен) компонент* на платформата.

Аграрният компонент е специализирано разпределено хранилище на знания и данни от селскостопанската наука. Знанията се съхраняват в следните два модула на компонента:

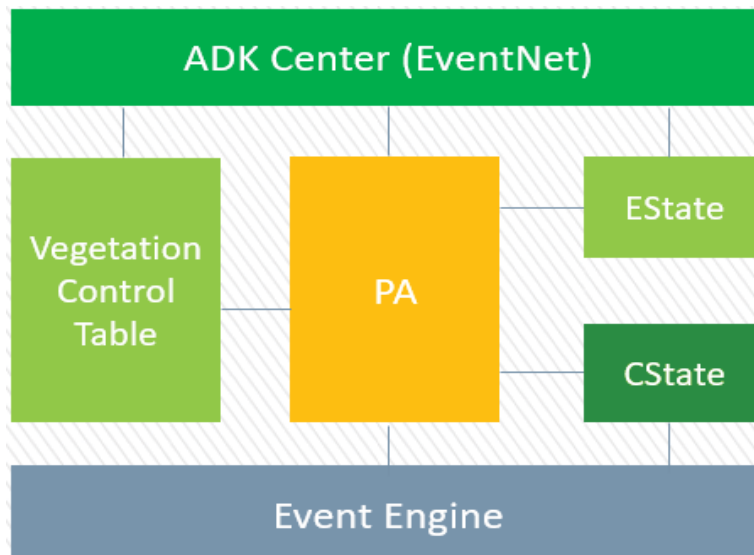
- *ADK Center* – в този модул фоновите специализирани знания се представят като семантични мрежи под формата на онтологии. Модулът е също център за данни, съхранявани в NoSQL бази данни (за неструктурирани и полуструктурирани данни) и релационни бази данни (за структурирани данни). Освен статичните данни, в това хранилище се съхраняват и динамични сензорни данни, получавани (посредством гардовете) от сензорните мрежи. Съхраняваните данни могат да се използват за последващи анализи.
- *VisMod* – в този модул съхраняваните знания се представят като правила и фрейми във формата на специализирани бази знания [7]. Взаимодействайки с ПА (като специализиран потребителски интерфейс) базите знания се използват за разработване на експертни системи, способстващи за провеждане на специализирани експертизи. Така напр., в момента се разработва експертна система за диагностика на отравянията при селскостопанските

животни [8]. Подготвят се още две експертни системи – за диагностика на болести при земеделските култури и за доставка на експертна информация за българската гора.

ПЕРСОНАЛЕН АСИСТЕНТ

На Фиг.2. е дадена общата архитектура на ПА. ПА работи с три важни структури, разположени в неговата околна среда. Основополагащата управляваща структура е *Vegetation Control Table*, която се генерира при инициализация на асистента. В тази структура се задава очакваната вегетация на наблюдаваната земеделска култура като последователност от домейн-събития. Втората структура (*EState*) съхранява очакваното състояние на растението за всяко събитие. Съответно третата структура (*CState*) представя реалното състояние на растението за настъпилото събитие. Необходимите знания за определяне на очакваните състояния ПА добива от съответната онтология (*EventNet*) в *ADK Center*. Реалните състояния на растенията ПА определя с помощта на *СМ* (на Фиг.2. *Event Engine*).

С един малък пример ще демонстрираме работата на ПА. За земеделска култура сме избрали важната за България пшеница. Фазите във вегетацията на пшеницата (след засаждането) са следните: *germination* (поникване), *seedling* (разсад), *tillering* (братене), *jointing* (вретене), *booting* (зареждане), *heading* (изкласяване), *flowering* (цъфтеж), *milk* (млечна зрялост), *dough* (восъчна зрялост), *ripening* (пълна зрялост).



Фиг.2. Обща архитектура на ПА

При поникването семето набъбва, по-кълва, появяват се зародишните коренчета, както и първият лист. Във втората фаза първите листа се разгръщат докато се стигне до **братене**, под повърхността на почвата един от подземните възли се разраства, като от него се образуват нови корени и стъбла (братя). Фазата **временно** настъпва, когато най-долното междувъзлие на централното стъбло се покаже на 2-5 см над почвата. Настъпването на фазата се познава и по изправянето на посева. **Зареждане** е когато обвивката започва да се удължава и развиващата се глава се избутва през обвивката на флаговия лист. **Изкласяването** настъпва, когато 50% от класовете са се показали наполовина от влагалището на последния (флагов) лист. Цъфтежът започва в средата на главата и продължава докато всички цветчета са цъфнали. През **млечната зрялост** зърната продължават да повишават своята маса, смачкват се лесно и имат млечна консистенция. През **восьчната зрялост** листата пожълтяват, но са все още меки (вътрешността им прилича на восък). **Пълната зрялост** настъпва, когато зърната станат твърди и растението изсъхне.

Нашият персонален асистент се свързва с фермера чрез графичен потребителски интерфейс базиран в средата JaCaMo [9]. JaCaMo е рамка за мулти-агентно

програмиране, която съчетава три отделни технологии, всяка от които е добре позната сама по себе си, и разработвана в продължение на години. Езикът за разработване на интелигентни агенти, интегриран в JaCaMo, е AgentSpeak [10].

Сегмент от програмния код (AgentSpeak) за инициализация на ПА е дадена на Фиг.3. В конкретния пример ПА следи два параметъра – температура и топлинни единици. При инициализацията, за всяко домейн-събитие (фаза от вегетацията), като част от Vegetation Control Table, се задават оптималните стойности на температурата и допустимите стойности на топлинните единици. Освен това, ПА се имплементира като интелигентен агент с BDI(Beliefs-Desires-Intention)-архитектура [11]. Тази архитектура предполага, че агентът разпознава околната си среда (Beliefs), отчита съществуващите възможни опции (Desires) и от тях избира определена цел (Intention or Goal). Т.е, ПА винаги трябва да притежава някаква цел.

В случая, по време на инициализацията ПА си поставя три глобални цели – да създаде взаимодействие с потребителя посредством графичния потребителски интерфейс, да следи стойностите на топлинните единици и при необходимост да предлага планове за напояване.

Агентът възприема промяната на температурата чрез температурния сензор и има за задачи да следи натрупаните *топлинни единици*, да следи чрез тях достигнатата фаза на развитие на пшеницата, да следи критичните минимални температури (които биха били фатални за растението) и да информира фермера за всички тези промени.

```

/* Initial beliefs and rules */

temperature(T).
heat_units(H).

germination_optimal_t(12,25).
germination_critical_t(4).
tillering_critical_t(-11).
jointing_critical_t(-4).
booting_critical_t(-2).
heading_critical_t(-1).
flowering_critical_t(-1).
milk_critical_t(-2).
dough_critical_t(-2).

germination_heat_units(180).
seedling_heat_units(252).
tillering_heat_units(538).
jointing_heat_units(1200).
booting_heat_units(1400).
heading_heat_units(1567).
flowering_heat_units(1739).
milk_heat_units(1825).

/* Initial goals */

!create_GUI.
!track_heat_units.
!track_wheat_phases.

```

Фиг.3. Инициализация на ПА

```

+temperature(T) : .date(Y,M,D) & M=9 | M=10 | M=11 & heat_units(H) & H>=180 & H<252 & T<5
  <- println("Внимание, критична температура през фаза 'поникване!").

+temperature(T) : .date(Y,M,D) & M=11 | M=12 | M=1 | M=2 | M=3 & heat_units(H) & H>=538 & H<1200 & T<(-10)
  <- println("Внимание, критична температура през фаза 'братене!").

+temperature(T) : .date(Y,M,D) & M=4 | M=5 & heat_units(H) & H>=1200 & H<1400 & T<(-3)
  <- println("Внимание, критична температура през фаза 'вретене!").

+temperature(T) : .date(Y,M,D) & M=5 & heat_units(H) & H>=1400 & H<1567 & T<(-1)
  <- println("Внимание, критична температура през фаза 'зареждане!").

+temperature(T) : .date(Y,M,D) & M=5 | M=6 & heat_units(H) & H>=1567 & H<1739 & T<0
  <- println("Внимание, критична температура през фаза 'изкласяване!").

+temperature(T) : .date(Y,M,D) & M=5 | M=6 | M=7 & heat_units(H) & H>=1739 & H<1825 & T<0
  <- println("Внимание, критична температура през фаза 'цъфтеж!").

+temperature(T) : .date(Y,M,D) & M=6 | M=7 & heat_units(H) & H>=1825 & T<(-1)
  <- println("Внимание, критична температура през фаза 'млечна зрялост!").

```

Фиг.4. Програмен сегмент за критични температури

Топлинните единици се изчисляват по определен метод, като за всеки ден от развитието на пшеницата се сумират минималната и максималната температура за денонощието и се акумулират в обща топлинна променлива.

В първоначалната база на вярвания (Belief base) на агента, са заложили критичните температурни точки и необходимите топлинни единици за всяка фаза от развитието.

Планът за създаване на връзка с фермера включва създаването на GUI артефакт и фокусирането на агента върху него. Наблюдаемите свойства на артефакта са активност от страна на фермера (изискуема информация), а действията, които се извършват чрез него са принтиране на съобщения към мобилното устройство на фермера. Сегмент от програмния код е показана на Фиг.4.

```

/* Plans */

+!create_GUI
  <- makeArtifact(ArtName, "gui.UserGUI", [], ArtId);
  focus(ArtId).

+!track_heat_units
  <- .time(H,M,S) ; H=0 ; ?temperature(X0) ; X0=Max ; X0=Min ; .wait(3600000) ; ?temperature(X1) ;
  if (X1>X0) { X1=Max; } elif (X1<X0) { X1=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X2) ;
  if (X2>X0) { X2=Max; } elif (X2<X0) { X2=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X3) ;
  if (X3>Max) { X3=Max; } elif (X3<Min) { X3=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X4) ;
  if (X4>Max) { X4=Max; } elif (X4<Min) { X4=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X5) ;
  if (X5>Max) { X5=Max; } elif (X5<Min) { X5=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X6) ;
  if (X6>Max) { X6=Max; } elif (X6<Min) { X6=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X7) ;
  if (X7>Max) { X7=Max; } elif (X7<Min) { X7=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X8) ;
  if (X8>Max) { X8=Max; } elif (X8<Min) { X8=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X9) ;
  if (X9>Max) { X9=Max; } elif (X9<Min) { X9=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X10) ;
  if (X10>Max) { X10=Max; } elif (X10<Min) { X10=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X11) ;
  if (X11>Max) { X11=Max; } elif (X11<Min) { X11=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X12) ;
  if (X12>Max) { X12=Max; } elif (X12<Min) { X12=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X13) ;
  if (X13>Max) { X13=Max; } elif (X13<Min) { X13=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X14) ;
  if (X14>Max) { X14=Max; } elif (X14<Min) { X14=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X15) ;
  if (X15>Max) { X15=Max; } elif (X15<Min) { X15=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X16) ;
  if (X16>Max) { X16=Max; } elif (X16<Min) { X16=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X17) ;
  if (X17>Max) { X17=Max; } elif (X17<Min) { X17=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X18) ;
  if (X18>Max) { X18=Max; } elif (X18<Min) { X18=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X19) ;
  if (X19>Max) { X19=Max; } elif (X19<Min) { X19=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X20) ;
  if (X20>Max) { X20=Max; } elif (X20<Min) { X20=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X21) ;
  if (X21>Max) { X21=Max; } elif (X21<Min) { X21=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X22) ;
  if (X22>Max) { X22=Max; } elif (X22<Min) { X22=Min; } else { true; } .wait(3600000) ; ?temperature(X23) ;
  if (X23>Max) { X23=Max; } elif (X23<Min) { X23=Min; } else { true; }
  Max+Min=Y ; ->heat_units(Y) ; !track_heat_units.

-!track_heat_units
  <- .wait(3600000) ; !track_heat_units.

```

Фиг.5. Програмен сегмент за следене на топлинните единици

Сегмент от програмния код е даден на Фиг. 5.

Междувременно при достигане на нова фаза, фермерът се уведомява чрез съобщение. Също така се уведомява при па-

Планът за следене на топлинните единици се състои от ежечасна проверка на температурата, записване на минимална и максимална за денонощието, съответно актуализиране в края на денонощието на акумулираните топлинни единици за целия период. След това планът се изпълнява наново за следващото денонощие.

дане на температурите до критична стойност в дадена фаза. Именно затова отговарят последните планове в кода.

Сегмент от програмния код е даден на Фиг. 6.

```

+!track_wheat_phases
<- ?heat_units(H) ;
if (H<180) { .wait(86400000); !track_wheat_phases ; }
elif (H)=180 & H<252) { println("Предполага се, че фаза 'поникване' е достигната!"); }
elif (H)=252 & H<538) { .println("Предполага се, че фаза 'разсад' е достигната!"); }
elif (H)=538 & H<1200) { .println("Предполага се, че фаза 'братене' е достигната!"); }
elif (H)=1200 & H<1400) { .println("Предполага се, че фаза 'вретенене' е достигната!"); }
elif (H)=1400 & H<1567) { .println("Предполага се, че фаза 'зареждане' е достигната!"); }
elif (H)=1567 & H<1739) { .println("Предполага се, че фаза 'изкласяване' е достигната!"); }
elif (H)=1739 & H<1825) { .println("Предполага се, че фаза 'цъфтек' е достигната!"); }
elif (H)=1825) { .println("Предполага се, че фаза 'млечна зрялост' е достигната!"); .drop_intention(track_wheat_phases); }
.wait(86400000); !track_wheat_phases.

```

Фиг. 6. Програмен сегмент за следене достигането на нова фаза във вегетацията на пшеницата

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статията е представен персонален асистент, подпомагащ земеделските стопани и земеделските специалисти, работещи в условията на интелигентно земеделие. Имплементиран е прототип на такъв асистент, работата на който се демонстрира с малък пример.

В момента се усъвършенства архитектурата на ПА и се разширяват неговите функционални възможности. Предстоят интегрирани тестове на взаимодействието на персоналния асистент и събитийната машина. Освен това се подготвя сценарий за реалното използване на ПА в Института по растителни генетични ресурси „К. Малков“, гр. Садово.

В следващ проект ПА ще бъде адаптиран за разработване на персонален туристически екскурзовод взаимодействащ с онтологията, представена в [12,13].

БЛАГОДАРНОСТИ

This work was supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Program “Intelligent Animal Husbandry”, Grant agreement No D01- 62/18.03.2021 approved by Decision of the Ministry Council №866/26.11.2020.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://www.apple.com/siri/> (посетен на 21.05.2022).
- [2] <https://assistant.google.com/> (посетен на 21.05.2022).
- [3] <https://developer.amazon.com/en-US/alexa> (посетен на 21.05.2022).
- [4] <https://www.microsoft.com/en-us/cortana> (посетен на 21.05.2022).
- [5] S. Stoyanov, J. Todorov, I. Stoyanov, V. Tabakova-Komsalova, L. Dukovska, ZEMELA – An Intelligent Agriculture Platform, Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2021, 28–29 October 2021, Sofia, Bulgaria.
- [6] S. Stoyanov, A. Stoyanova-Doycheva, V. Ivanova, V. Tabakova-Komsalova, An Event Model for Smart Agriculture, 2021 IEEE International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 30 September - 2 October 2021. Varna.
- [7] V. Tabakova-Komsalova, L. Dukovska, I. Stoyanov, J. Todorov, S. Stoyanov. ViSMod – An Environment for Modeling of Scenarios and Processes in Intelligent Agriculture. Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2021. 28–29 October 2021. Sofia. Bulgaria.
- [8] V. Tabakova-Komsalova, S. Stoyanov. A Diagnostic Expert System Supported by the ZEMELA platform. Journal of Informatics and Innovative Technologies. 23-28. ISSN 2682 – 9517.

- [9] O. Boissier, R. H. Bordini, J. F. Hübner, A. Ricci. Multi-Agent Oriented Programming Programming. Multi-Agent Systems Using JaCaMo. The MIT Press Cambridge. Massachusetts London. England. 2020.
- [10] R. H. Bordini, J. F. Hübner, M. Wooldridge. Programming Multi-Agent Systems in AgentSpeak using Jason. Wiley. 2007.
- [11] M. Wooldridge. An Introduction to MultiAgent Systems. Wiley. 2009.
- [12] S. Madanska, S. Stoyanov, A. Stoyanova-Doycheva. Ontological Presentation of Bulgarian Revival Residential Architecture – Typological Groups and Houses. Cultural and Historical Heritage: Preservation, Presentation, Digitalization KIN Journal, volume 7, Issue 2, 2021.
- [13] S. Madanska, S. Bilyanov, A. Stoyanova-Doycheva, S. Stoyanov. Ontological Presentation of Bulgarian Revival Residential Architecture, Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage. Conference Proceedings. Vol. 11, Sofia, Bulgaria: Institute of Mathematics and Informatics – BAS, 2021. ISSN: 1314-4006, eISSN: 2535-0366.

**ДИАГНОСТИЧНИ ЕКСПЕРТНИ СИСТЕМИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНО
ЗЕМЕДЕЛИЕ****Венета Табакова-Комсалова***ПУ „Паисий Хилендарски“,
ки“,**ИИКТ-БАН**v.komsalova@uni-plovdiv.bg***Станмир Стоянов***ПУ „Паисий Хилендарски“**ИИКТ-БАН***Любка Дуковска***ИИКТ-БАН***Владимир Монов***ИИКТ-БАН***DIAGNOSTIC EXPERT SYSTEMS FOR INTELLIGENT AGRICULTURE****Veneta Tabakova-Komsalova***University of Plovdiv "Paisii Hilendarski",
Hilendarski",**ИИКТ, БАН**v.komsalova@uni-plovdiv.bg***Stanimir Stoyanov***University of Plovdiv "Paisii**ИИКТ, БАН***Lubka Dukovska***ИИКТ, БАН***Vladimir Monov***ИИКТ, БАН***Abstract**

In this paper, a reference architecture of an expert system is presented. An expert system is a computer program that simulates the judgment and behavior of a person with expert knowledge and experience in a particular field. The basic components of the architecture are also briefly presented. Furthermore, the adaptation of the reference expert system for the diagnosis of poisoning in farm animals is described. The work of the diagnostic expert system is demonstrated by a specific case. The Flex 8000 development environment was chosen for the development of the presented expert system.

Keywords: artificial intelligence, expert systems, software architectures, smart farming.

ВЪВЕДЕНИЕ

Осигуряването на прехраната на непрекъснато нарастващото население на земята, намаляването на ресурсите и на земеделските площи, както климатичните промени са някои от основните предизвикателства на 21 век. Необходими са фундаментални промени в земеделието за осигуряване на достатъчно здравословна, безопасна и евтина храна, за устойчиво използване на ресурсите, за устойчива и конкурентоспособна био-икономика [1]. По тази причина една трета от следващия европейски бюджет ще бъде отделен за

земеделие. Прецизността на наблюденията и отчитането на всички параметри на жизнената среда на земеделските култури става все по-необходима. Същевременно, ресурсите (вода, енергия) стават все по-оскъдни, което предизвиква спешна нужда от максимална ефективност на тяхното използване [2]. За справяне с това положение все повече се разчита на внедряване на интелигентни технологии, осигуряващи достатъчна прецизност и ефективност на селскостопанските дейности. Една модерна високо-технологична земе-

делска система трябва да позволява активен контрол, реализиран от различни видове сензори и задвижващи контролни механизми с цел създаване на благоприятен климат за вегетацията на земеделските култури и физиологията на животните. Интелигентното земеделие има за цел да подобри количеството и качеството на добивите при справяне с три основни предизвикателства: ефективно използване на водата за напояване, ефективна борба с вредителите и в същото време свеждане до минимум на риска от замърсяване на околната среда от пестициди и ранно откриване на болести по растенията. За постигане на тази цел с помощта на информационни и комуникационни технологии е необходимо да се търсят подходящи решения и технологични платформи.

Изгражда се платформа за интелигентно земеделие, наречена ЗЕМЕЛА. Активните компоненти на платформата са интелигентни асистенти, които ще подпомагат земеделските стопани в тяхната дейност. Една част от асистентите, наречени персонални асистенти, са създадени за непосредствена връзка с потребителите на платформата. Останалата част, наречени оперативни асистенти, подпомагат персоналните, като доставят различни земеделски услуги. Асистентите функционират в една оперативна среда, включваща различна информация. Основно в околната среда на асистентите се поддържат хранилища с фонові знания за земеделието. В платформата се използват две такива хранилища – в едното знанията се представят като специализирани онтологии, а в другото като експертни системи.

Експертна система е компютърна програма, която симулира преценката и поведението на човек с експертни познания и опит в определена област [3]. Експертните системи съдържат база от знания от натрупан опит и набор от правила, които се прилагат към всяка конкретна ситуация. Усъвършенстваните експертни

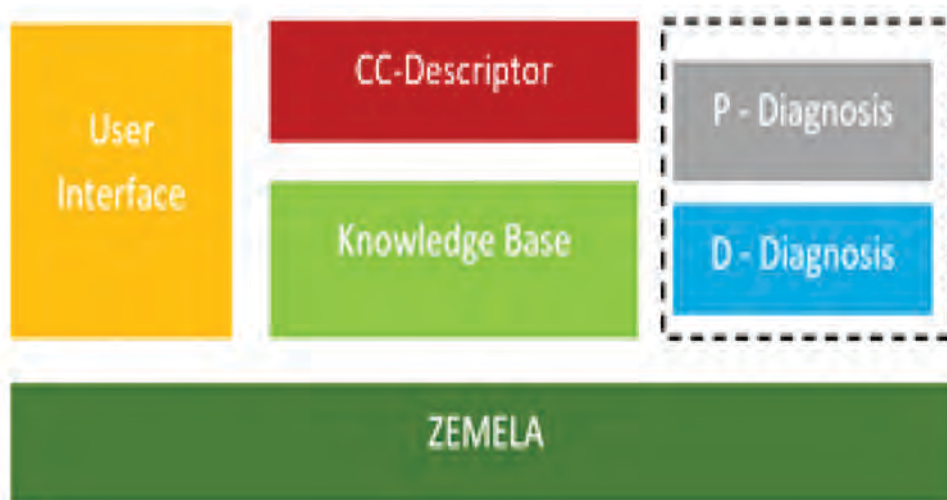
системи могат да бъдат подобрени с допълнения към базата знания или към набора от правила. Експертните системи са приложения на изкуствения интелект, които използват човешки опит. Експертните системи се използват за решаване на сложни проблеми с помощта на опит, съхраняван в база знания обикновено под формата на правило. За да проектираме експертна система, се нуждаем от инженер на знанието, човек, който изучава как човешките експерти вземат решения и превежда правилата в термини, които компютърът може да разбере. Експертните системи са известни още като базирани на знания системи, базирани на знания експертни системи и базирани на правила системи. Те се считат за „приложен изкуствен интелект“. Процесът на разработване с експертна система е инженеринг на знанието.

В условията на интелигентно селско стопанство експертните системи могат да се използват за подготовка на различни видове експертизи. Така напр., в [4] се дискутира използването на експертни системи за диагностициране на заболявания по земеделските култури. В [5] се подчертава, че използването на размити логик в селскостопанската диагностика са важен инструмент за прогнозиране и решаване на съществени проблеми на селскостопанската индустрия, като напр., управление на храненето, устойчиво земеделие и обеззаразяване.

В настоящата статия представяме референтна архитектура на експертна система и нейната адаптация за диагностика на отравяния при селскостопанските животни.

РЕФЕРЕНТНА АРХИТЕКТУРА

На Фиг. 1. е дадена предложената от нас референтна архитектура, която може да се адаптира за конкретни приложения. Архитектурата включва следните базови компоненти:



Фиг. 1. Референтна архитектура

База знания. Основни структури за представяне на специфичните за проблемната област знания са фрейми и правила. Общият вид на правилата е следният: „IF symptoms THEN anomaly“. Базата

CC Descriptor. Това е работна област, в която се съхранява актуална информация за конкретния случай, който ще се диагностицира, т.е. симптоматиката. Данните (симптомите) могат да се получават от различни източници, като напр.:

- Директни наблюдения на селските стопани, грижещи се за животните или отглеждащите земеделските култури. Тези данни обикновено наричана *наблюдаеми (видими) симптоми*.
- Измерени величини, пристигащи от сензорни устройства, монтирани върху животните или сензорни мрежи, разгърнати в открити блокове или оранжерии – обикновено ги наричаме *измерени симптоми*.
- Данни от специализирани лаборатории – наричаме ги *лабораторни симптоми*.

Машина за извод. Задачата на машината за извод е на основата на съществуващи симптоми да диагностицира аномалии (болести, отравяния) във физиологията на селско-стопанските животни или във вегетацията на земеделските култури.

знания има разпределена структура, като основните ѝ модули са следните два:

- Правила, поддържащи стратегията свързване напред.
- Правила, поддържащи стратегията свързване назад.

Основен проблем, който решава машината за извод, е определяне на множеството от приложими за конкретния случай правила. Приложими правила са такива, които се унифицират с данните за конкретния случай от работната област (CC Descriptor) на експертната система. Принципно, когато се избере едно приложимо правило, машината за извод генерира конкретна негова инстанция, която се прилага за определяне на възможна хипотеза.

При предварителната диагноза машината за извод се опитва да генерира възможна хипотеза посредством стратегията, наречена *свързване напред*. При свързването напред едно правило е приложимо ако условната му част (symptoms) се унифицира с данните от CC Descriptor. За генериране на възможна (предварителна) хипотеза обикновено се използват видими симптоми, които са забелязани от селските стопани. По тази причина предварителната хипотеза трябва да се приема като неточна (с известна вероятност) и тя служи предимно като някакъв начален ориентир за специалистите (ветеринарни лекари, агрономи).

След като е генерирана една предварителна диагноза тя се предава на модула за диференциална диагноза, който трябва да верифицира генерираната от предишния модул диагноза. Обикновено, този модул е предназначен за подпомагане на ветеринарните лекари при изготвяне на окончателна диагноза. За верификация на предварителната диагноза машината за извод използва подход, познат като *свързване назад*. За генериране на инстанции на приложимите правила обикновено се използват обективни симптоми, получени от лаборатории измервания.

Потребителски интерфейс. Потребителският интерфейс служи за въвеждане предимно на наблюдаеми симптоми и за представяне на резултатите от диагностиката. Потребителският интерфейс е критичен модул за степента на използваемост на интелегентните (в случая експертни) системи. Една от отличителните характеристики на нашия проект е, че (като интегрална част на платформата ЗЕМЕЛА) потребителският интерфейс е

Представената в предишната точка референтна архитектура на експертна система адаптираме за разработване на конкретна диагностична система за диагностициране на отравяния при селскостопан-

реализиран като персонални асистенти за ветеринарни лекари и заинтересовани земеделски стопани.

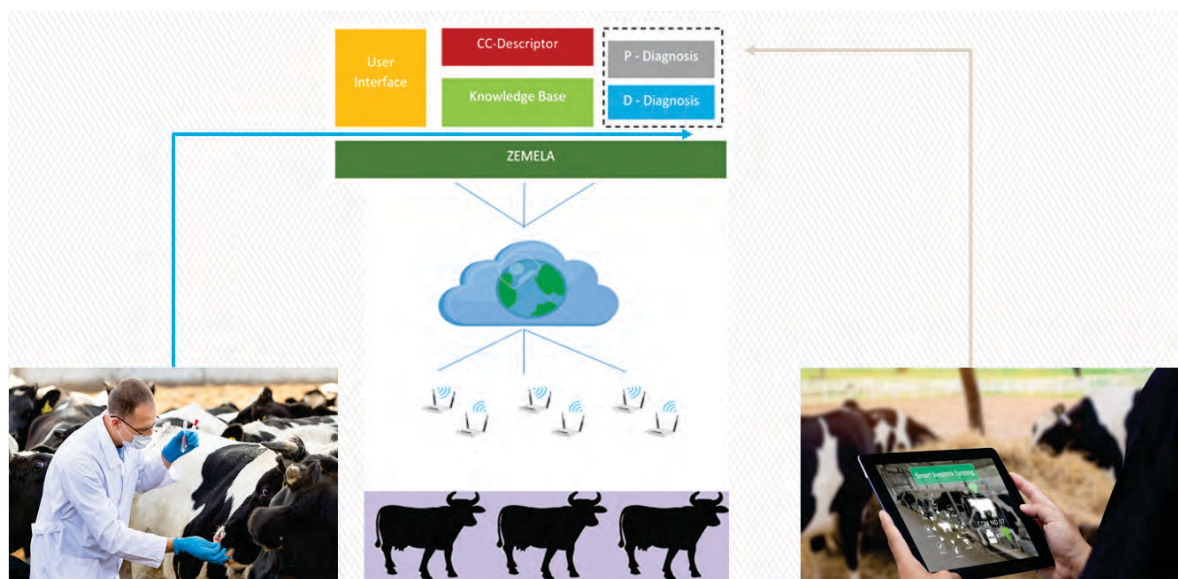
Обяснителен компонент. При необходимост (напр., съмнения в хипотезата на системата) този компонент трябва да е в състояние да обясни на потребителя пътя, по който е стигнал до решението. За целта тук се води подробен протокол на работата на системата.

Допълнителни модули. При необходимост в експертната система мога да се интегрират интерфейси към външни бази данни, автоматизирани лаборатории, метеосистеми, ...

Основното изложение се структурира в отделни раздели, разграничени със свои заглавия (Заглавията трябва да бъдат кратки, с ясна индикация за разликите между тяхната йерархия.

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ЗА ДИАГНОСТИКА НА ОТРАВЯНИЯ ПРИ СЕЛСКОСТОПАНСКИ ЖИВОТНИ

ските животни [6]. Мотивация за разработване на такава експертна система е голямото разнообразие на различни видове отравяния, на причинителите им и на симптоматиката.



Фиг.2. Използване на експертната система

Така напр., според [7] съществуват 42 вида отравяния, имащи значение за България, които се причиняват от растителни, животински и минерални отровни вещества. За систематизиране и изучаване на отровните вещества няма създадена единна, общопризната, научнообоснована класификация. Сега многобройните отровни вещества са групирани по един или друг признак. В зависимост произхода си екзогенните отрови могат да се делят на отрови от растения, отрови от животни, отровни плесени, тежки метали, фуражни добавки и лекарства, фуражи, агрохимически средства, корозивни отрови, битови отрови, животински отрови и др.

Едно от направленията на токсикологията е клиничната ветеринарна токсикология, която разглежда причините и условията, поради които настъпват отравянията, клиничните признаци, диагнозата и диференциалната диагноза и др. В много растителни видове (диворастящи и културно отглеждани), използвани за храна на тревопасните животни и човека се съдържат различни токсични вещества. В някои случаи след еднократно приемане настъпва тежко отравяне, а в други след многократно. Растенията и фуражите причиняват различни по степен отравяния при домашните животни.

Поставянето на диагноза при отравянията е трудно. Тя се определя въз основа на комплексни данни които включват: анамнезата, клиничните признаци, параклинични изследвания, патологични признаци, патологоанатомични измервания и токсикологичен анализ на храната и др.

На Фиг. 2. е дадена общата схема на използване на системата. Основно имаме две групи потребители животновъди и ветеринари. Данните могат да се получават от различни източници – ветеринар, животновъд, лаборатории, сензори и др. Животновъдът последователно въвежда наблюдаваните от него симптоми, след което системата генерира хипотеза за възможно отравяне. Хипотезата се потвърждава чрез данни от другите източници за генериране на диференциална диагноза.

На Фиг. 3. е даден сегмент от базата знания на системата където са описани наблюдавани симптоми, като: стомашно-чревна неразположение, нервно неразположение, възбуда, депресия и др. които са признаци за възможно отравяне от „Житен фузариум“. По този начин след въвеждането на наблюдаваните от животновъда симптоми се стартира машината за извод и се генерира хипотеза за възможно отравяне.

```

rule id6:
    [1: has(X, непрекъснато_движение),
     2: has(X, некоординирано_движение),
     3: has(X, отслабено_зрение)]
    ==>
    [assert(isa(X, възбуда)),
     retract(all)].

rule id12:
    [1: isa(X, депресия),
     2: isa(X, възбуда),
     3: isa(X, стомашно_чревна_неразположение),
     4: isa(X, нервно_неразположение),
     5: has(X, учестен_пулс),
     6: has(X, учестено_дишане)]
    ==>
    [assert(isa(X, житен_фузариум)),
     retract(all)].

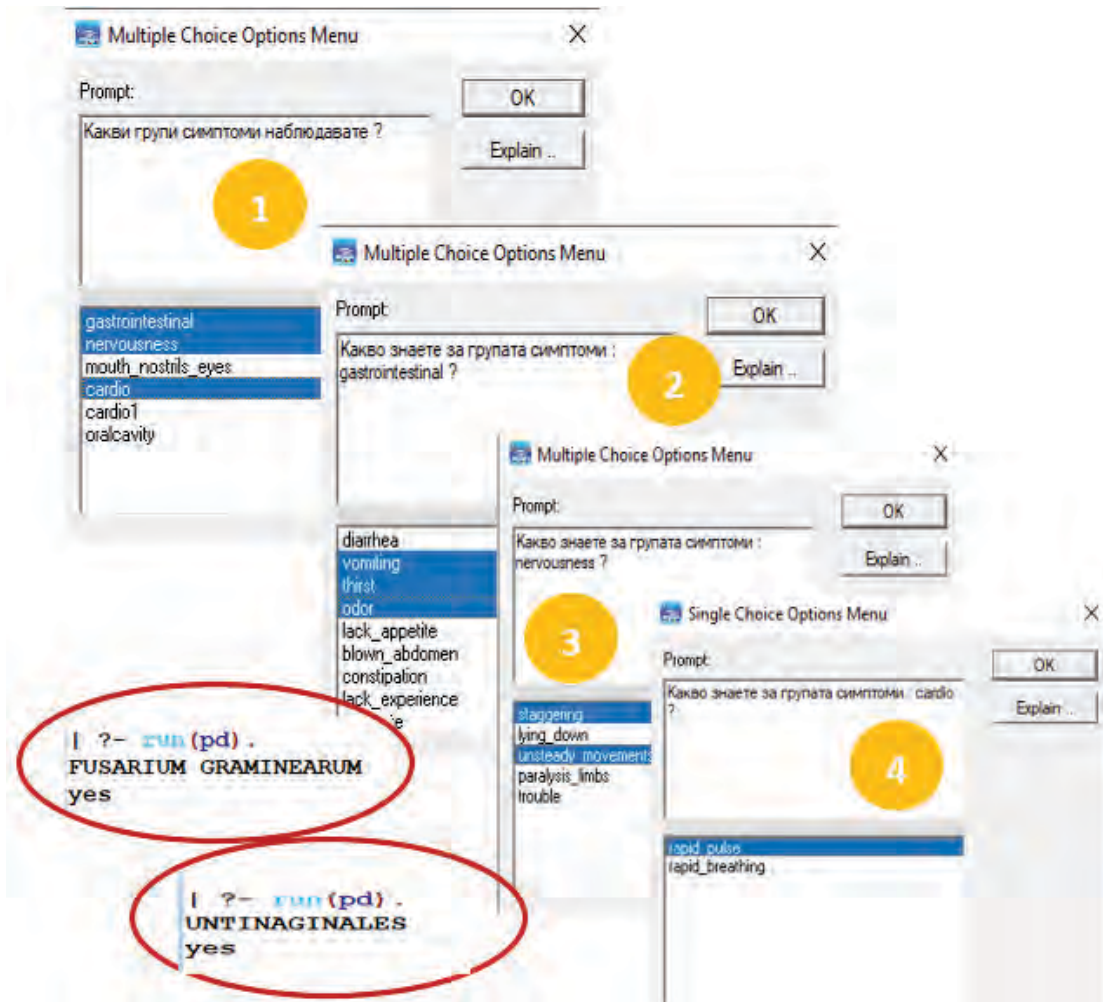
rule id13:
    [1: isa(Animal, Type),
     2: parent(Animal, Child)]
    ==>
    [assert(isa(Child, Type)),
     retract(all)].

```

Фиг. 3. Примерни правила от базата знания

За разработване на експертни системи е избрана развойната среда Flex 8000 [8]. Flex е софтуерна система, специално проектирана да подпомага разработването на експертни системи. Тя е реализирана в

Пролог. Flex е многофункционална система и може да изпълнява повечето от процедурите, необходими за изграждане на базирани на знания системи.



Фиг. 4. Конкретни диагнози

На Фиг.4. е показан примерен диагностичен цикъл на експертната система. Системата първо активира диалог с потребителя за да получи информация за наблюдаемите симптоми – в конкретния случай фермерът е забелязал четири групи симптоми. Тази информация се записва в работната област (CC Descriptor). На основата на наблюдаемите симптоми машината за извод определя приложимите правила и активира едно от тях. В конкретния случай машината работи в режим на използване на първото идентифицирано като приложимо правило и след това го отстранява от множеството на приложимите

правила. Като резултат машината за извод определя две хипотези за възможно отравяне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящата статия е представена една референтна архитектура на експертна система и нейната адаптация за разработване на прототипна експертна система за диагностициране на отравяния при селскостопанските животни.

Експертната система е в състояние да извършва предварителна и диференциална диагноза. В актуалната версия на системата е имплементиран модулът за

предварителна диагноза. В следващия етап на проекта ще бъде реализирана и диференциалната диагноза.

Използвайки опита, получен от разработването на представената експертна система започнахме разработване на концепция за адаптиране на референтната архитектура за изграждане на втора експертна система. Тя ще бъде предназначена за диагностика на възможни болести при земеделските култури. Нашите очаквания са, че новата експертна система би помагала за по-прецизно диагностициране на аномалиите при растенията, причинени от болести.

БЛАГОДАРНОСТИ

This work was supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Program “Intelligent Animal Husbandry”, Grant agreement No D01- 62/18.03.2021 approved by Decision of the Ministry Council №866/26.11.2020.

ЛИТЕРАТУРА

[1] FAO, 2017.

- [2] C. Stanghellini. Horticultural production in greenhouses: Efficient use of water. *Acta Hort.* 1034, 25–32 (2014).
- [3] I. Gupta, G. Nagpal. *Artificial Intelligence and Expert Systems*. Mercury Learning and Information. USA. 2020.
- [4] M. B. Deepthi, D. K. Sreekantha. Application of expert systems for agricultural crop disease diagnoses — A review. *International Conference on Inventive Communication and Computational Technologies (ICICCT)*, 2017, 222-229, doi: 10.1109/ICICCT.2017.7975192.
- [5] A.V. Senthil Kumar, M. Kalpana. *Fuzzy Expert Systems and Applications in Agricultural*. 2020. IGI Global.
- [6] V. Tabakova-Komsalova, S. Stoyanov. A Diagnostic Expert System Supported by the ZEMELA platform. *Journal of Informatics and Innovative Technologies*. 23-28. ISSN 2682 – 9517.
- [7] Й. Николов, Р. Бинев, *Клинична ветеринарномедицинска токсикология*, учебник за студенти по ветеринарна медицина, изд. „КОТА Принт“ ООД, 2012, ISBN 978-954-305-335-3.
- [8] *Flex Expert System Toolkit*. Copyright © 2021 Logic Programming Associates Ltd.

НАПРАВЛЕНИЕ 3

**МАШИНОСТРОЕНЕ И
АВТОМОБИЛНА ТЕХНИКА**

WELGA®

Мебел за Нова Хора

ТРИРОЛКОВА МАШИНА ЗА ОГЪВАНЕ

BENDING MACHINE WITH THREE ROLLERS

Penko Veselinov Nedqlkov
Technical College of Lovech

Tihomir Dimitrov Grancharov
Technical College of Lovech

Boyan Ivanov Stoychev
Technical College of Lovech

Abstract

The report presents the work on the realization of an idea for creating a machine for mechanized cold bending of profiles with different cross section and length. Known constructions of machines and bending devices are analyzed. The sequence for making, assembling and adjusting the main components of a made prototype is described and illustrated. The results of its functionality tests and bending capabilities are shown. Conclusions and recommendations for appropriate use of the created machine are given.

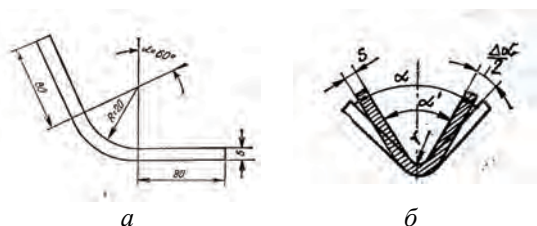
Keywords: Bending bending machine; pipe bender; cold bending.

ВЪВЕДЕНИЕ

Огъването, в смисъл на технологична операция, е начин за получаване на криви детайли от прави заготовки от ламарини, шини, пръти, стандартни профили или тръби.

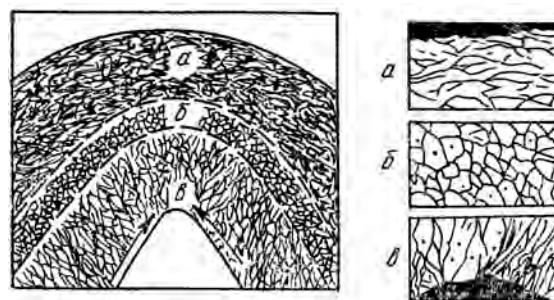
Огъването е местна пластична деформация, която се характеризира с радиус и ъгъл според фиг. 1, а.

Важно е да се отбележи, че пластичната деформация се предхожда от еластична, която изчезва след премахване на външното натоварване и в случай на огъване води до малка промяна на ъгъла в посока към изправяне, както е показано на фиг. 1, б.



Фиг. 1. Примерни изображение на огънат детайл (а) и проявление на еластичната деформация при огъване (б).

За да се получи огъване в дадено сечение е необходимо да се приложи такъв външен огъващ момент, който да предизвика вътрешни усилия и съответни стойности на напреженията в точките от това сечение, които да превишават границата на еластичност на материала. Пластичната деформация при огъване е съпроводена с изменение на структурата на материала, което е илюстрирано на фиг. 2.

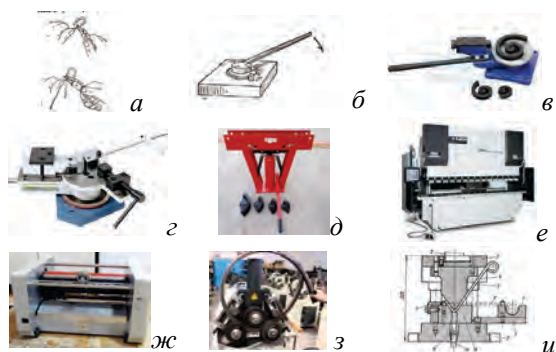


Фиг. 2. Изменения в структурата на материала вследствие на огъване:
а - разтеглен слой; б - неутрален слой; в - сбит (смачкан) слой.

Огънати профили с различно напречно сечение и дължина се срещат твърде

често в състава на елементите, изграждащи различни метални конструкции. Също така при много ремонтни дейности възниква необходимост и се прибегва до използване на различни части от огънати профили. Не са редки случаите, когато ремонтът трябва да се изпълни спешно при полеви условия и необходимите огънати части да се изработят на място. Да не забравяме да отбележим и дейността на „домашните“ майстори. Едва ли има някой, който не би желал да притежава удобно механизирано средство, с което лесно да си прави разнообразни огъвания.

В практиката са разпространени начини за ръчно и механизирано огъване, основната част от които е представена на фиг. 3.



Фиг. 3. Изображения на различни начини и оборудване за огъване: а – ръчно огъване; б, в, г и д – механизирано с ръчно задвижвани приспособления; е – механизирано с механично задвижване (абкант машина); ж – (рундмашина); з – триролкова машина; и – щанца за огъване.

Ръчното огъване (фиг. 3, а) се извършва основно с помощта на стиска, чук, клещи и шаблони и е приложимо при сравнително тънки листове, телове и проводници, като точността зависи от сръчността на шлосера.

Механизираното огъване с помощта на ръчно задвижвани приспособления (фиг. 3, б-д) е по-производително в сравнение с ръчното огъване, постига по-голяма точност и универсалност по отношение на диапазоните на ъглите и радиусите на огъване.

Механизираното огъване с механично задвижване на машините се прилага при

огъване на ръбове (кантове) на големи листове от ламарина с притискаща плоча (абкантмашини - фиг. 3, е) или при огъване на големи листове от ламарина след придвижване между валове за получаване на цилиндрични или конусни повърхнини (рундмашини - фиг. 3, ж). Машините са тежък тип, струват скъпо, изискват специално място за стационарно разполагане и сериозна поддръжка.

Въпросите относно получаване на огънати детайли (щанцовки), предимно от листов материал, посредством щанци за огъване са изяснени в [1]. Разграничават се прости и сложни огъващи щанци. Огъванията при простите щанци (фиг. 3, и) се извършват свободно, с или без калиброване, или с притискане на заготовката. Щанцовките са със сравнително прости форми и най-често с едноъглово или двуъглово огъване.

Сложните огъващи щанци имат освен основните деформиращи елементи поансон и матрица и допълнителни деформиращи елементи и произвеждат сложни равнинно или пространствено огънати щанцовки.

Огъването посредством щанци постига голяма точност, но изисква скъпо струваща екипировка (щанца за конкретен детайл) и преса, което го прави икономически оправдано и приложимо при голяма серийност на производство.

Огъванията на метални изделия, и в частност на тръби, се разглеждат в [2, 3], където в таблици с илюстрации и пояснения са дадени характерни примери и съоръжения за ръчно и механизирано огъване, а в интернет пространството [4, 5, 6] се срещат разработки на фирми, част от които са представени на фиг. 3.

Проведеният обзорен преглед и анализ на средствата и начините за огъване дават основание за заключение, че има необходимост от създаване на лек тип нискобюджетна машина за механизирано студено огъване на метални профили с различни напречни сечения и дължини с механично задвижване, която да бъде с не голяма сложност на устройството,

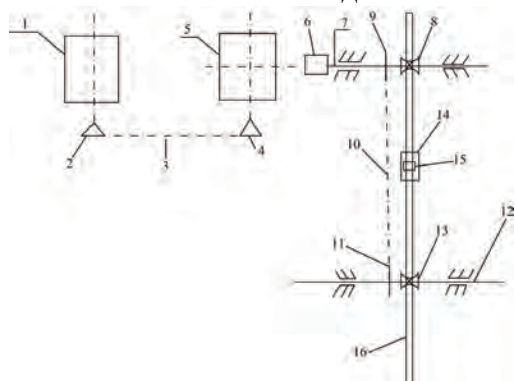
мобилна, обезопасена и надеждна.

Целта на настоящия доклад е да представи работата по реализацията на една идея за създаване на опитен образец (прототип) на такава машина.

ИЗЛОЖЕНИЕ

А. Идея

Устройството и принципът на действие на предлаганата машина стават ясни след внимателното разглеждане на представената на фиг. 4 принципна кинематична схема на базовия модел.



Фиг. 4. Принципна кинематична схема на базовия модел.

Източник на механичното задвижване е електродвигателя 1. Ремъчна предавка, състояща се от водеща шайба 2, ремък 3 и водима шайба 4, предава движение на редуктор 5. Изходящия вал на редуктора, посредством съединителя 6 е свързан с първичния вал 7, на който е монтирана неподвижно опорна ролка 8. Посредством верижна предавка, съдържаща водещо верижно колело 9, верига 10 и водимо верижно колело 11 се задвижва вторичен вал 12, на който е монтирана също неподвижно втора опорна ролка 13. Симетрично спрямо опорните ролки и над тях е застопорен хидравличен цилиндър 14, към буталния прът на който е монтирана свободно въртяща се притискаща ролка 15. Заготовката 16, която ще се огъва, се поставя върху опорните ролки 8 и 13.

В изходно положение буталния прът на хидравличния цилиндър е прибран, при което притискащата ролка 15 е отдалечена от заготовката 16. Огъването

стартира с първоначално задействане на хидравличния цилиндър на празен ход докато притискащата ролка 15 влезе в контакт със заготовката, след което продължава с работен ход до достигане на желания ъгъл на огъване. При това се осъществява статично едноъглово огъване. В много случаи изискванията са само за такива огъвания и това очертава първи режим на работа на машината. Ясно е, че за да завърши цикъла е необходимо хидравличния цилиндър да се върне в изгодно положение, за да освободи детайла. Важно е да се припомни, че при това освобождаване, т.е. премахване на приложеното натисково усилие, ще се прояви еластична деформация, която ще доведе до известно намаляване на ъгъла на огъване.

Ако притискането на заготовката не бъде премахнато и се включи електрозахранването на електродвигателя, се привеждат в синхронно и едноръчно въртене двете опорни ролки 8 и 13. Благодарение на силите на триене ролките принуждават заготовката (едната я „тика“, а другата я „дърпа“) да извършва постъпателно движение, съпроводено с непрекъснато огъване по окръжност с постоянен радиус. Това очертава втори режим на работа на машината, да го наречем огъване по окръжност с постоянен радиус. При това ъгълът на огъване може да бъде по-малък, равен или по-голям от 360°. В последния случай се преминава към огъване по винтова линия или спирала.

Ако при работа в режим на огъване по окръжност се въведе управление на големината на силата с която хидравличния цилиндър, посредством ролката 15, притиска заготовката, това ще води до съответна промяна на радиуса на огъване, а от това се очертава трети режим на работа, който бихме могли да наречем режим на вълнообразно огъване.

Б. Практическа реализация

Изработването на базовия опитен образец (прототип) се извършва в домашни условия и основно с традиционни под-

ръчни средства (ъглошлайф, бормашина и електрожен) и материали (стандартни профили). Отговорните детайли, както става ясно по-долу, се изработиха на три-осен стругов обработващ център с ЦПУ по модели и чертежи, създадени в средата на CAD софтуера SolidWorks.

Кинематични и якостно-деформационни пресмятания

Въртящият момент на електродвигателя се пресмята по формулата

$$M_{\text{врт.}} = 9550 \frac{N}{n}, N.m, \quad (1)$$

където N е неговата мощност в kW, а n – честотата му на въртене в min^{-1} .

За нашия случай след заместване в (1) се получава $M_{\text{врт.}} = 17,48 N.m$

Ъгловата скорост на вала на електродвигателя е равна на честотата на въртене умножена по $\pi/30$ и дава $148,7 \text{ s}^{-1}$. Същата стойност се предава без редуция на входящия вал (червяка) на червячнич редуктор, който я редуцира за изходящия си вал на $1,86 \text{ s}^{-1}$. Последната през съединителя се предава на първичния вал, а от него през верижната предавка и на вторичния вал.

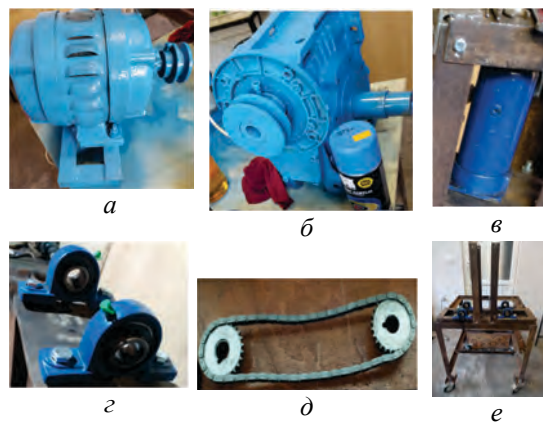
Линейната скорост на придвижване на заготовката получаваме като умножим ъгловата скорост на валовете по изчислителния радиус на опорните ролки (60 mm), което се равнява на 112 mm/s или 6,7 m/min. Това дава представа за скоростта на огъване и производителността на машината.

Предвиждаме в следваща публикация да представим резултати от симулационни натоварвания в средата на модула Power Transmission от софтуера Autodesk Inventor, за проверка на възникващите напрежения и деформации във валовете.

Рециклирани компоненти

Открит бе отдавна произведен немски електродвигател с мощност 2,6 kW и честота на въртене 1420 min^{-1} , който след диагностика, профилактика и ремонт (почистване, смяна на лагери и уплътнения и боядисване) доби вида представен на фиг. 5, а. По същия начин

се набавиха и червячен редуктор с предавателно отношение 1/80 (фиг. 5, б) и хидравличен цилиндър (крик с товароподемност 8 т. - фиг. 5, в)



Фиг. 5. Изображения на основните рециклирани възли и закупени елементи: а – електродвигател; б - редуктор; в - хидравличен цилиндър; г – лагерни опори; д – верижна предавка; е – шаси на етап от изработването.

Закупили се опори за лагеруване на първичния и вторичния валове (фиг. 5, г) и необходимите крепежни елементи, а за кинематичното свързване на двата вала се вгради верижната предавка (фиг. 5, д) от излязла от употреба машина.

Шасито на машината представлява заварена метална конструкция, която се изработи от стандартни ъглови профили и доби вида, показан на фиг. 5, е. За по-добра мобилност на машината към рамата се монтираха управляеми и заключващи се колела.

Чертежите на моделираните и изработени детайли са представени на фиг. 6.

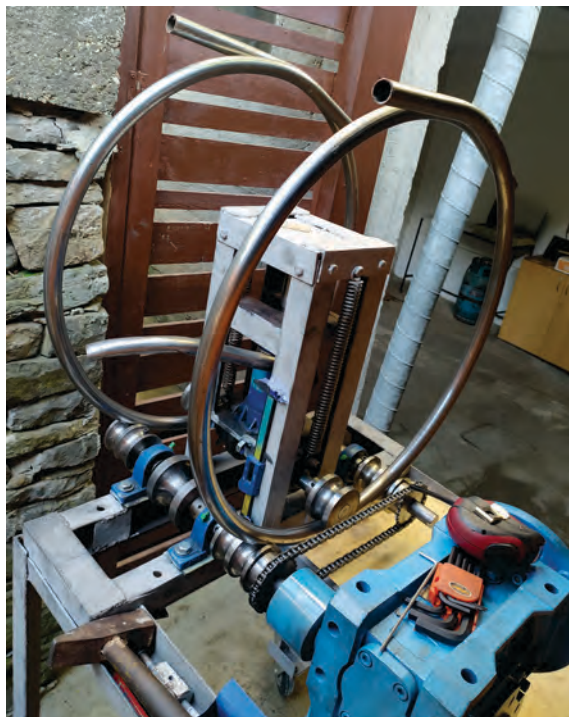


Фиг. 6. Чертежи на изработените детайли:

а-съединител (поз. 6 от фиг. 4); б и в - първичен и вторичен вал (поз. 9 и 11 от фиг. 4); г- ос на притискащата ролка (поз. 15).

В. Резултати от пробни изпитвания на машината

Окончателния вид на новосъздадения опитен образец на триролкова машина за студено огъване в момент на пробно изпитване е представен на фиг. 7.



Фиг. 7. Пробно изпитване на новосъздадения прототип на триролкова машина за студено огъване на метални профили.

Както се забелязва на фиг. 7, в процеса на асемблиране на машината възникнаха идеи за нейното надграждане и усъвършенстване, които се изпълниха. Такава беше идеята за добавянето на два допълнителни комплекта ролки извън лагерните опори за едновременно огъване на две заготовки (тръби) с по-малък диаметър. Друга идея бе вграждането на шублер с цифрова индикация, който да отчита големината на първоначалното провисване (стрелата) при статичното огъване, за да може лесно и точно то да се настройва при огъвания на серия от заготовки. Относно хидравличния цилиндър, по-удачно се оказа да бъде застопорен буталния прът, а корпуса му (бутилката) да бъде освободен да извършва трансляция заедно с плочата, на ко-

ято е закрепена оста на притискащата ролка.

В табл. 1 са представени резултати от изпълнени пробни огъвания на тръби при различни режими на работа на новосъздадения опитен образец на машината. Показани са снимки на получените мостри и поясняващи данни за тях.

Табл. 1. Резултати от пробните изпитвания (огъвания)

№ на пр.	Снимка на мострата/-ите	Пояснения
1		Медна тръба (Ø 25 x Ø 22) с дължина 6 m. , огъната по окръжност с радиус 200 mm.
2		Стоманена тръба (Ø 45 x Ø 41) с дължина 3 m. , огъната по окръжност с радиус 500 mm.
3		Стоманена тръба (Ø 45 x Ø 41) с дължина 3 m. , огъната по окръжност с радиуси 400 и 600 mm.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изработен е опитен образец на новосъздавана триролкова машина за механизировано студено огъване на стоманени профили с различни напречни сечения и дължини. Пробните изпитвания показват добро функциониране на машината, широк диапазон на възможности и добро качество на огъванията. Предстои още много работа по изпълнение на всички изисквания, на които трябва да отговаря една такава машина, но още от сега е сигурно, че със своите възможности, тя ще може да задоволява голяма част от потребностите на малки производствени цехове, стационарни и мобилни сервизни работилници и любителите домашни майстори.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите изказват сърдечна благодарност на фирма „Копа Хидросистем“ АД – гр. Троян за любезното съдействие и предоставената възможност да се реализира тази идея.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Недялков А. и др. Технологична екипировка. С. „Техника“, 1987.
- [2] Дамянов Й. и др. Наръчник на шлосера, С. „Техника“, 1987.
- [3] Яковлев В. Н. Справочник на шлосера монтажник. С. „Техника“, 1979.
- [4] Романвский В. П. Справочник по холодной штамповке. „Машиностроение“. Ленинград, 1979
- [5].<https://www.fittingmontage.com/information/services/pipe-bending>.

НАПРАВЛЕНИЕ 4
ПЕДАГОГИКА,
ИКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**ИНОВАЦИИ И ПРОДУКТИ НА ИНДУСТРИАЛНИЯ ДИЗАЙН КАТО
ОБЕКТ НА ИНДУСТРИАЛНА СОБСТВЕНОСТ****INNOVATIONS AND PRODUCTS OF INDUSTRIAL DESIGN AS AN
OBJECT OF INDUSTRIAL PROPERTY****Hristo V. Hubanov***Technical University of Gabrovo,
hristo_hubanov@mail.bg***Abstract**

The creation of innovative products by the industry and the opportunities of gaining an advantage over the competition implies the protection of the intellectual developments imbedded in the products. This report aims to clarify the possibilities for protection of industrial design products and innovations as an object of industrial property. The principles of innovation in the development of design products are analyzed. The main categories of industrial design products and the characteristics of more widely used objects of industrial property are summarized in tabular form.

Keywords: intellectual property, industrial design, innovations, protection

ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящият доклад е насочен към изясняване на връзката между иновации и индустриален дизайн, като обекти на индустриална собственост.

Индустриалният и промишленият дизайн би следвало да се разглеждат като взаимнозаменяеми термини и синоними, предвид тяхната етимологична обусловеност. Терминът индустрия произлиза от латинската дума „industria” (трудолюбие, усърдие), докато думата промишленост е заемка от руски език, която произлиза от думите „промышлять” и „промысел” (печеля прехраната си, търговия). В България по-често са използвани понятията промишленост и промишлен дизайн, вероятно поради историческа и икономическа обвързаност на държавата със страни от бившия социалистически лагер до 1989 г., и силното руско влияние върху българския език, започнало от времето на Възраждането. Тълкуването и на двата термина обаче, е еднозначно и се разбира като дейност на масово

фабрично производство, производство с машинна техника.

За създаване на иновативен продукт и извличане на икономически ползи от неговата реализация, решаваща роля имат именно обектите на индустриална собственост, сред които са индустриалният дизайн, изобретения, полезни модели, марки.

В настоящия доклад се прави опит да се изясни в синтезиран вид връзката на предвидената правна закрила на обектите на индустриалния дизайн и основните принципи на иновацията като процес по внедряване в продукти на индустриалния дизайн.

В табличен вид са представени основните обекти на индустриалната собственост, като са дадени обяснения на понятията от действащото българско законодателство, подкрепени с примери на реални продукти.

За изясняване ролята на обектите на индустриална собственост е представена същността на индустриалната собстве-

ност като подсистема на интелектуалната собственост, посочени са формите на закрила на интелектуалните продукти в България.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Индустриалната собственост се явява подсистема на системата на интелектуална собственост, което налага изясняване и разграничаване на двете понятия.

Интелектуалната собственост по своята същност е *„ключов ресурс набираещ сили в процеса на трансформация към икономика, базирана на знанието. Този нов тип икономика предполага напълно различен подход за постигане на икономически растеж, основаващ се върху разработване, придобиване, използване и прехвърляне на знания“* [1, стр.128].

Световната организация по интелектуална собственост (World Intellectual Property Organization) посочва, че *„Интелектуалната собственост се отнася до творенията на ума – всичко от произведения на изкуството до изобретения, от компютърни програми до търговски марки и други търговски знаци“* [2, стр.1]

Системата на интелектуална собственост обхваща продукти, които са резултат на човешки интелектуален труд. От гледна точка системата на закрила, тези продукти са разделени в две големи групи - обекти на индустриална собственост и обекти на художествена собственост. И двете групи обекти са резултат от творчески труд, но докато обектите на художествената собственост задоволяват единствено духовни потребности, то обектите на индустриалната собственост намират своето приложение в индустрията.

Това налага внимателна преценка на усилията в осигуряване на правна закрила за интелектуални продукти, за да се осигури достатъчно време за извличане

на максимални икономически резултати от предприятията.

Първият международен нормативен акт в областта на индустриалната собственост е Парижката конвенция за закрила на индустриалната собственост от 1883 г., ратифицирана от НС на Република България през 1965 г. В чл.1 на Конвенцията за пръв път се дава дефиниция на индустриалния дизайн и са изброени обектите на индустриална собственост: [3, 4 стр. 35]

- патенти за изобретения;
- полезни образци
- индустриални рисунки или модели
- фабрични или търговски марки
- знаци за услуги
- търговско име
- указания за произход или наименования на мястото за произход
- преследване на нелоялна конкуренция.

Правата върху обекти на индустриална собственост, получавани чрез правната им закрила по съответното национално или международно законодателство имат ограничено териториално и времево действие.

Закрилата на обектите на индустриална собственост в България се урежда от 19 международни конвенции и регламенти, които Република България е ратифицирала, и 5 специални нормативни акта, част от националното законодателство, в това число Закон за промишления дизайн, Закон за марките и географските означения, Закон за патентите и регистрацията на полезни модели, Закон за топологията на интегрални схеми и Закон за защита на конкуренцията.

Кратка актуална характеристика на по-широко използваните обекти на индустриална собственост е представена в Таблица 1.

Табл. 1 Характеристика на някои от обектите на индустриална собственост

Обект на закрила	Характеристика на обектите	Критерии за закрила	Защитен документ
Изобретения	„...патентите характеризират иновационния потенциал на дадена страна и нейния капацитет да използва собствени и чужди знания и да ги трансформира в потенциална икономическа полза.“ [5, стр. 3]	- новост - изобретателска стъпка - промишлена приложимост	патент
Полезни модели	Исключителни права, които позволяват на притежателят им да противодейства срещу използването на защитеното изобретение от други лица, без негово разрешение, за ограничен период от време.	- новост - изобретателска стъпка - промишлена приложимост	свидетелство
Индустриален дизайн	Правата защитават визуалния дизайн на обектите на интелектуална собственост. Те обхващат триизмерните характеристики на изделието като форма или повърхност, както и двуизмерни характеристики като цвят, шарки, линии и др.	- новост - оригиналност	свидетелство
Марки	“от гледна точка на бизнеса марките играят не само разпознавателна, идентифицираща и разграничаваща роля за потребителите, но също и осъществяват защитна функция” [6, стр. 81]	- трябва да имат отличителен характер	свидетелство
Географски означения	Защита срещу използване на регистрирано географско наименование (указания за произход, наименование за произход, географски указания, традиционно-специфични наименования) от трето лице чрез означаване на стока/услуга, с цел въвеждане на заблуждение относно техния произход	- изчерпателно изброени изключения в ЗМГО	свидетелство

За разлика от общата представа за "дизайн", индустриалният дизайн е тясно свързан с обекти които подлежат на индустриално производство. По тази причина не всички изделия проектирани от човек, могат да са резултат от индустриален дизайн, а само онези, които са защитени от патент и са произведени в промишлени количества.

Световната организация за дизайн (World Design Organization), основана през 1957 г. дава своята обновена дефиниция за индустриален дизайн:

„Индустриалният дизайн е стратегически процес за решаване на проблеми, който стимулира иновациите, изгражда успеха на бизнеса и води до по-добро

качество на живот чрез иновативни продукти, системи, услуги и опит.“ [7].

В България чл. 3 от Закона за промишления дизайн (ЗПД) дава легална дефиниция на термина дизайн: „видимият външен вид на продукт или на част от него, определен от особеностите на формата, линиите, рисунъка, орнаментите, цветовото съчетание или комбинация от тях” [8]. В този смисъл и по сходен начин е дефиниран дизайнът от ЕС, в Регламент (ЕО) № 6/2002 на Съвета от 12 декември 2001 година относно промишления дизайн на Общността.

Индустриалният дизайн се отнася до областта на дизайнерското изкуство, което се занимава с художествения ди-

зайн в елементите и функционалностите на продуктите.

Основна задача на индустриалния дизайн е определяне на външни, функционални и структурни особености на оборудване, машини, продукти и битови изделия. В този смисъл, отличителна черта на индустриалния дизайн е ориентацията му към масовото промишлено производство, където по-специално могат да бъдат открити следните категории продукти:

- домакински уреди (съдове за хранене и други кухненски прибори, радио и електрическо оборудване);
- автомобили и други превозни средства;
- технологично оборудване за промишлено производство (машини и друга техника);
- инженерни устройства и конструкции;
- визуални комуникации;
- интериорни елементи (мебели).

Процесът на разработка на дизайна е разделен на определени стъпки:

- търсене на идеи;
- избор на концепция;
- създаване на скици;
- моделиране в триизмерни редактори;
- визуализация на обекта;
- изграждане на модел;
- прилагането на прототипа.

Тъй като индустриалният дизайн е дейност, която съчетава изкуствата и технологиите, покритието на потребителски стоки е много широко. Проектирането се извършва не само за високотехнологични продукти, но и за различни предмети от ежедневието. Интелектуалната собственост в тази област може да бъде защитена чрез получаване на патент за определен продукт.

Фактор, влияещ върху решението за създаване на собствени интелектуални продукти или използване на чужди такива (чрез получаване на разрешение – лицензия от правопритежателя), са свързани с получаване на конкурентно предимство на глобалния пазар. Необходимо е

продуктите и по-специално въплъстените в тях технологии и иновативни решения да бъдат правно защитени [9].

Иновацията (от лат. *innovatio* – обновление), е нововъведение, промяна, актуализиране, и представлява краен резултат от творческа дейност, внедрена под формата на нов или подобрен продукт, продаван на пазара, или нов или подобрен технологичен процес, използван в практиката.

Първото най-пълно описание на иновационните процеси е представено в началото на 20 век от австрийския икономист Йозеф Шумпетер в неговата „Теория на икономическото развитие“ от 1911 г., а през 30-те години на 20 век той въвежда термина „иновация“, което означава въплъщение на научно откритие в нова технология или продукт.

С други думи, иновацията е резултат от прилагането на нови идеи и знания с цел практическото им използване за задоволяване на определени потребителски потребности [10].

Това означава, че нова идея, която е задълбочено описана, формализирана и представена в диаграми и чертежи, действително е резултат от творческа работа, но ако тази идея не е внедрена в продукти, услуги или процеси, използвани в практиката, то тя не представлява иновация.

Йозеф Шумпетер идентифицира набор от типични промени, които отразяват основните характеристики на иновациите:

- използване на нова технология, нови технологични процеси или нова пазарна подкрепа за производството;
- въвеждане на продукти с нови свойства;
- използване на нови суровини;
- промени в организацията на производството и неговата логистика;
- поява на нови пазари.

Понятието „иновация“ се прилага за нов продукт или услуга, метод на тяхно-

то производство, всяко нововъведение, което подобрява качеството и техническите характеристики, намалява разходите за производство или създава условия за това.

В този смисъл ЗПД урежда закрилата на продукт на индустриален дизайн, чрез регистрацията му, възможна при две условия, които трябва да са изпълнени едновременно: новост и оригиналност. Придобиването на право върху дизайн според българското законодателство става чрез регистрацията на дизайна в Патентното ведомство на Република България, считано от датата на подаване на заявката. Регистрира се дизайн, който е нов и оригинален, а правото върху него е изключително.

Дизайнът е нов, ако преди датата на подаване на заявката, съответно преди датата на приоритета, не е известен друг идентичен дизайн, който е станал общодостъпен чрез публикации, използване, регистрации или разгласяване по какъвто и да е друг начин където и да е по света.

Дизайнът се счита за оригинален, ако цялостното впечатление, което той създава в информирания потребител, се различава от цялостното впечатление, което създава дизайн, станал общодостъпен преди датата на подаване на заявката за регистрация.

Кратка характеристика на основните понятия в законодателството, описващи обекти на индустриална собственост, е представена в Таблица 2.

Табл. 2 Основни понятия описващи обекти на индустриална собственост

Обект	Дефиниция	Пример
Изделие	Обособена производствена и търговска единица, получена по промишлен или занаятчийски начин, предназначена за задоволяване на човешките потребности.	обемни – лампа, телефон, плоскостни – хартия, тъкан, обемно-плоскостни - бижу
Съставно изделие	Изделие, състоящо се от множество части, които могат да бъдат подменени с цел да се позволи демонтирането и повторното сглобяване на изделието.	машина, автомобил, компютър, скеле,
Част от съставно изделие	Структурно обособен елемент, който е предназначен за сглобяване в това изделие и има самостоятелна търговска реализация.	фар на автомобил, седалка на велосипед, капачка на буркан
Комплект изделия	Самостоятелни, структурно обособени изделия, които са подчинени на единен образен или стилистичен принцип на външно оформление и имат общо предназначение.	сервиз за хранене, детска игра, мебелна гарнитура
Композиция от изделия	Стилистично съчетаване на изделия, имащи общ принцип на вътрешно оформление.	кухненско обзавеждане, декорация на витрина
Опаковка	Изделие, което служи за опаковане и/или транспортиране на друго изделие.	кег за бира, бутилка, европалет, хартиен плик
Графичен символ	Условен знак, служещ за обозначаване или възприемане на обект, идея, образ и други.	графична икона
Печатен шрифт	Набор от букви, цифри и знаци, изписани по определен начин.	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Създаването на иновативни продукти от индустрията и възможностите за придобиване на преимущество над конкуренцията, предполага закрила на вложените в изделията интелектуални разработки.

Спешните решения в областта на дизайнерските иновации са свързани предимно с научните изследвания, което позволява развитието на индустрията като цяло. Иновацията е практическото изпълнение на идеи, които водят до въвеждане на нови стоки или услуги или подобряване на тяхното предлагане.

Изяснени са основни понятия и принципи в индустриалния дизайн и връзките между иновацията и продуктите на индустриалния дизайн като обекти на индустриална собственост.

Таблично са представени някои възможности за защита на продукти на индустриалния дизайн и внедрените в тях иновации.

Детайлен анализ на законовите процедури за защита на обектите на индустриалния дизайн ще са основния фокус на автора в бъдещи разработки.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Nikolova-Minkova, V. Economic Perspectives on Intellectual Property Management, *Fourth International Scientific Conference "ISCTBL 2021" conference proceedings*,

- Goce Delchev University of Shtip, 2021, pp. 128-134
- [2] WIPO. What is Intellectual Property, *booklet*, 2020, https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_450_2020.pdf (посетен: 20.05.2022)
- [3] Парижка конвенция за закрила на индустриалната собственост от 1883 г., <https://legislation.apis.bg/doc/4276/0> (посетен: 20.05.2022)
- [4] Борисов, Б., Борисова, В. Интелектуална собственост, София, ИК–УНСС, 2015
- [5] Георгиева, Р., Николова-Минкова, В. Структура и динамика на патентите за изобретения в България за периода 2001 – 2018. *Научно приложно списание на Съюза на изобретателите в България „Изобретения, Трансфер, Иновации“*, 4(25), 2019, 3-15
- [6] Panayotova, S., Nikolova-Minkova, V. Intellectual Property In Digital Environment, *Third International Scientific Conference "ISCTBL 2020" conference proceedings*, Goce Delchev University of Shtip, 2020, pp.89-99
- [7] World Design Organization, <https://wdo.org/about/definition/> (посетен: 20.05.2022)
- [8] Закон за промишления дизайн (обн. ДВ бр.81/1999)
- [9] Идрис, К. Интелектуалната собственост. Мощно средство за икономически растеж, София, IP Bulgaria, 2006
- [10] Мухамедяров А.М. Инновационный менеджмент. Учебное пособие. - 3 изд., перераб. и доп. - М.: Инфра-М, 2014.

**БРАНДОВЕТЕ – ИЗТОЧНИК НА КОНКУРЕНТНО ПРЕДИМСТВО
ЗА ПРЕДПРИЯТИЯТА****BRANDS – A SOURCE OF COMPETITIVE ADVANTAGE
FOR ENTERPRISES****Snezhana Dimitrova***Technical University of Gabrovo***Pavel Dimitrov***Technical University of Gabrovo***Abstract**

The aim of the report is to present the role of the brand as an attractive force for consumers. This objective is dictated by the fact that consumers are increasingly paying attention to brands when choosing a particular product. In this regard, the essence of the brand is defined and its relationship with the trademarks is presented, the prerequisites for turning brands into a competitive advantage for companies are indicated.

Keywords: brands; trademarks; competitive advantages.

ВЪВЕДЕНИЕ

Днес, на пазара за потребителски стоки можем да срещнем всякакви разновидности на стоки, с различни марки, разфасовки, промоционални цени и др. характеристики, които макар от една страна да допринасят за разширяване на възможността за избор на потребителите, от друга страна създават объркване и трудности при вземане на решение за покупка.

Целта на доклада е да се представи ролята на бранда като притегателна сила за потребителите. Посочената цел е продиктувана от факта, че все повече внимание потребителите отделят на брендовете при избора на конкретен продукт. В тази връзка е дефинирана същността на бранда и е представена връзката му с търговските марки, посочени са предпоставките за превръщане на брендовете в конкурентно предимство за компаниите.

ИЗЛОЖЕНИЕ**1. БРАНДОВЕТЕ – СЪЩНОСТ И ОСОБЕНОСТИ**

Какво е брандът и защо е важен?

Редица автори търсят отговор на този въпрос, поради което специализираната литература е изпълнена с дефиниции за същността на брендовете, част от които са представени накратко:

- „система от значения, които консуматорите интегрират в тяхното лично пространство, за да удовлетворят важни потребности” [1].

- „Брандът представлява обобщен образ на представите на потребителя, неговото мнение, нагласи и очаквания по отношение на предложения му продукт. Брандът се изгражда върху регистрираната марка и надминава многократно очакванията и изискванията, които потребителят има към нея. Брандът буди емоции и „омагьосва“ потребителя, за да го въвлече в процеса на покупкопродажба.” [2, стр. 53].

- „Брандът се разглежда като система, която свързва продукта с неговите характеристики и с търговската марка в съзнанието на потребителите. Той може да се разглежда като концепция на производителя (търговеца) по отношение на неговите продукти, търговска марка и потребителите.” [3].

Посочените определения освен че изразяват същността на бранда, посочват и връзката му с търговската марка. „Марката представлява знак, който идентифицира предлаганите продукти на притежателя на една марка и ги диференцира от тези на притежателя на друга марка, в резултат на което се формира икономическа изгода за собственика на първата марка“ [4, стр. 26]. Хмырова, посочва че брандът е „пряко свързан с търговската марка, той е нещо неулесно, той пробужда у потребителите емоции, чувства и впечатления, особено ако е известен и голям бранд“ [5, стр. 117], а според П. Мидова „превръщането на търговската марка в успешен бранд е сложен и продължителен процес, свързан с разрешаването на множество проблеми“ [6, стр. 50].

Серезлиев пише, че „Брандът е непрекъснат процес, където освен изграждане има и процес на комуникация със своите механизми за постигане на оптималност. Тази оптималност се търси както в медийната ефективност, така и в непрекъснатия диалог с постоянно променящата се аудитория.“ [1].

Според друго твърдение, „Търговската марка придобива форма на бранд само тогава, когато потребителите установят чрез нея търсената полезност, което от своя страна се проявява в конкурентоспособността на продукта.“ [7, р. 411]

Ето защо през последните години предприятията обръщат внимание на своя имидж сред потребителите, който се превръща в гарант за създаване на удовлетворени потребители. Все повече внимание се отделя на емоцията на хората, на полезността, която могат да получат при покупката и използването на продукт с конкретен бранд, което поставя основите на развитието на нова бизнес практика – брандингът.

Брандингът е концепция, чрез която се създават и привличат поклонници, фенове и общности, а не просто купува-

чи и потребители. Чрез обединяване на технология и естетика, интегриране на прагматизма на инженерството и издигане на елегантността на изкуството, се отправят послания към потребителите, които имат за цел да ги очароват и да ги привлекат като лоялни клиенти [8]. Подобно е и мнението на Batey, който подчертава, че „Продуктът се превръща в бранд, когато физическият продукт се допълва от нещо друго – образи, символи, възприятия, чувства – за да се създаде неделима идея, по-голяма от сумата на неговите части“ [9, р. 3].

2. РОЛЯ НА БРАНДОВЕТЕ В ПОТРЕБИТЕЛСКИЯ ИЗБОР

Ролята на брандовете за въздействие върху потребителския избор до голяма степен се определя от функциите, които изпълнява марката, в основата на която се развива бранда (таблица 1).

Разгледаните функции изразяват както важността на брандовете за потребителите, така и за притежателите на марките (производители, доставчици, търговци).

Реализацията на функциите на брандовете зависи от ефективното прилагане на маркетинговия инструментариум, чрез който е необходимо: да се формира известност на бранда; да се създаде имидж на бранда и да се формират нагласи към бранда; да се изгради лоялност и специална връзка с бранда. Това е гаранция за създаване на бранд общности, които се характеризират с висока честота на извършване на покупки и води до изграждане на устойчивата ценност на бранда [10].

Веднъж изградена лоялността на потребителите към бранда, тя работи сама за себе си, като цел на предприятието собственик на бранда е да поддържа високо равнището на осведомеността на потребителите за развиващия се бранд и разбира се да поддържа високи параметрите и характеристиките на продуктите, чрез които клиентът е бил привлечен за пръв път към продукта и неговия бранд.

Табл. 1 Функции на бранда, изпълнявани чрез марката

ФУНКЦИИ НА МАРКАТА		
От икономическа гледна точка	От гледна точка на притежателя на марката	От гледна точка на потребителя
Идентифицираща функция	Профилиране спрямо конкурентите.	Повтарящи се покупки на стоки от известен предложител.
Гаранционна функция	Недопускане на некачествени продукти до потребителите.	Поддържане на определено качество на стоките.
Стимулираща функция	Психологическото въздействие на марката подтиква потребителя да осъществи покупка.	Известността на марките привлича потребителите да закупят продукти с наложила се на пазара марка.
Конкурентна функция	Правната закрила на марката увеличава конкурентоспособността на стоките, означени с нея.	Избор между стоки с правно защитена марка и аналогични „немаркови“ стоки.
Защитна функция	Защитава притежателя от недобросъвестно имитиране на стоките, носители на марката.	Защитава потребителя от покупка на стока с неизвестно качество и произход.
Икономическа функция	Гарантиране на търговската надценка.	Стоки с приемливо съотношение между цена и качество.
Рекламна функция	Засилва корпоративната идентичност на маркопритежателя.	Привлича потребителя и създава положителен имидж на марката в неговото съзнание.
Притегателна и импулсивна функция	Привлича нови потребители и въздейства на подсъзнателно равнище върху желанието за покупка	Увеличава преживяването и положителните емоции при покупка поради създадения имидж на марката сред заинтересованата част от обществото.

Източник: [4, стр. 27]

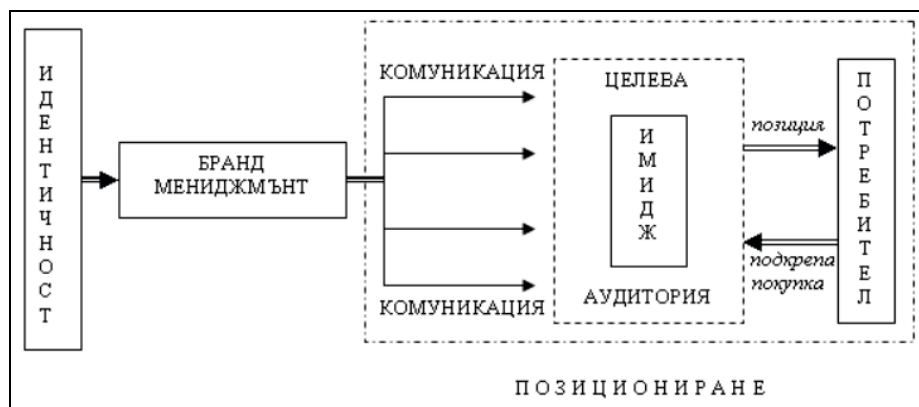
3. БРАНДЪТ КАТО КОНКУРЕНТНО ПРЕДИМСТВО

Превръщането на бранда в конкурентно предимство за предприятието зависи и от правилното позициониране на бранда в потребителското съзнание (фигура 1).

Процесът на позициониране се разглежда като постоянно комуникиране с потребителите за представяне на информация за бранда. Според Вълканова, „Позиционирането на бранда (*brand positioning*) в маркетинговите комуникации

се отнася до това как брандът посредством комуникационните послания достига до целевите публики“ [12]. Тя посочва, че ефективното позициониране зависи от два основни въпроса:

- Каква е потребността на потребителите, чрез която те се обвързват с бранда?
- Какви са ползите за потребителите и какви проблеми ще решат чрез закупуване на продукт от конкретния бранд?



Източник: [11]

Фиг. 1. Позициониране на бранда в потребителското съзнание

Отговорите на тези въпроси подпомагат позиционирането на бранда в потребителското съзнание и изграждането на позитивно отношение спрямо него. По този начин, чрез повишаване на осведомеността за бранда и изграждане на позитивно отношение към него, предприятията утвърждават на пазара своя бранд и могат не само да задържат съществуващите си клиенти, но и да привличат нови.

Утвърдените брандове според Идрис могат да допринесат за развитието на бизнеса, тъй като чрез тяхното конкурентно предимство способстват за [13]:

- Нарастване на обема продажби – чрез позитивното послание на бранда и създаването на доверие в клиентите.
- Затвърждаване лоялността на потребителите – брандът, отразявайки имиджа на стоките и услугите, които предприятието предлага, създава лоялни последователи, чиито потребности са удовлетворени именно чрез бранда.
- Увеличаване възвръщаемостта от продуктите – често наложилите се на пазара брандове се характеризират с определено по-високо качество спрямо алтернативни небрандирани продукти. Това качество и имидж сред потребителите са предпоставка цената на брендираните продукти да е по-висока

спрямо същите небрандирани продукти.

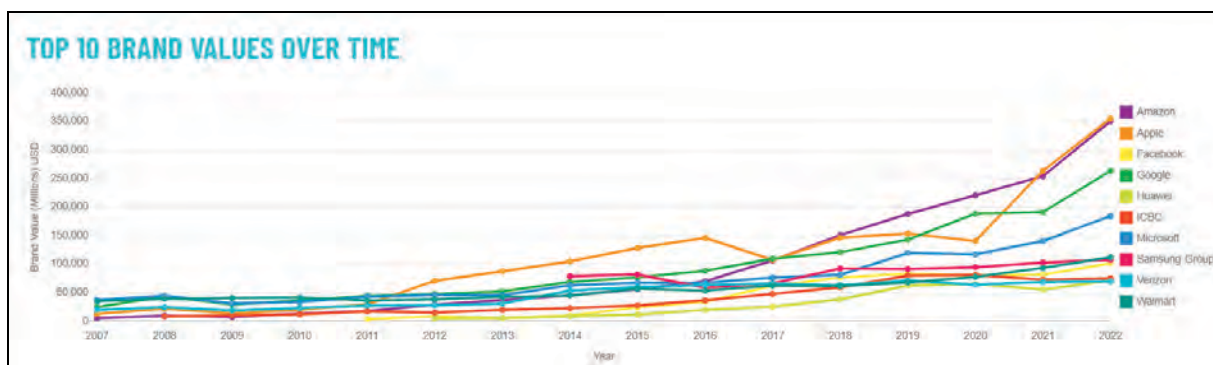
- Въвеждане на нови продукти на пазара – брандът може да се използва за въвеждане на нови продукти на пазара, тъй като потребителите са склонни да купуват непозната стока, но от утвърден бранд, към който са формирали положителни нагласи.
- Свидетелстват за съответствие с изискванията за безопасност и технически спецификации - брандовете често свидетелстват, че продуктите, които ги носят са изработени в съответствие с наложените на пазара и утвърдените от предприятията и органите за контрол стандарти за качество. Това предизвиква доверие у потребителите и е гарант за безопасността при употреба на продукта.

Доказателство за конкурентното предимство на брандовете за предприятията са оценките на специализираните компании за оценка на активи, сред които Brand Finance [14]. В своя доклад за очакваното развитие на стойността на брандовете през 2022 г. те посочват ръст на най-силните брандове в глобален аспект, въпреки пандемията COVID-19, в която функционира глобалната икономика през последните години и въпреки военните действия между Русия и Украйна, чието негативно икономическо

въздействие придобива застрашаващи размери (фигура 2).

Фигурата е показателна за развитието

на стойността на брендовете през периода 2007-2022 г. и стремглавият ръст в стойностното им изражение.



Източник: [14]

Фиг. 2. Стойност на ТОП 10 бранда за периода 2007-2022

Разбира се, негативните изменения в заобикалящата среда оказват отрицателно въздействие и върху посочените брандове, но поради широката си познаваемост сред потребителите, поради високата степен на лоялност, която клиентите са изградили към любимите си брандове, влиянието на неблагоприятни фактори се проявява по-слабо.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитието на предприятията е съпътствано от редица трусове, особено в динамична и непредсказуема среда, в каквата живеем през последните години. Факт е обаче, че въпреки тези трусове в обкръжаващата среда, редица предприятия успяват не само да устоят на възникващите проблеми, но и чрез правилни и навременни, макар и често рисковани решения, те успяват да се развиват и да повишават своята конкурентоспособност.

Докладът не само разкрива същността на брендовете и връзката им с търговските марки, но и начертава пътя, по който предприятията могат да придобият конкурентно предимство чрез развитието и позиционирането на разпознаваем бранд, който привлича нови и нови потребители.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Серезлиев, Ст. (2010). Политическият брендинг с рекламен акцент? Медии и обществени комуникации, бр.5., Достъпна на: <http://www.media-journal.info/?p=item&aid=97>, Последно посетена на 20.04.2022 г.
- [2] Николова-Минкова, В. (2021). *Марката в бранда*. Издателство „Екс-Прес“, Габрово, ISBN 978-954-490-706-8.
- [3] Илиева, Л. (2014). Разработване на туристически бранд. Инфраструктура и комуникации, година 4, януари 2014, кн. 7: 94-103.
- [4] Николова-Минкова, В. (2022). Марките и тяхната регистрация. Марка на Европейския съюз. Мадридска система за регистрация на марките. Издателство „Екс-Прес“, Габрово, ISBN 978-954-490-740-2.
- [5] Хмырова, С. (2010). *Ресторанний маркетинг*. М., Юнити.
- [6] Мидова, П. (2006). Някои проблеми на създаването и развитието на бранда. *Бизнес управление*, 1: 49-60, стр. 50.
- [7] Nikolova-Minkova, V. (2020). Trade Marks in Europe and Their Competitiveness, *Trakia Journal of Sciences*, Vol. 18, Suppl. 1, pp. 410-416.
- [8] Bastos W., S. J. Levy. (2012). A history of the concept of branding: practice and theory, *Journal of Historical Research in Marketing*, Vol. 4, Iss: 3, pp. 347-368.
- [9] Batey, M. (2008). *Brand Meaning*, Routledge, New York.

- [10] Moore, D., Wurster, D. (2007). Self-Brand Connections and Brand Resonance: The Role of Gender and Consumer Emotions. *Advances in Consumer Research*, 34, eds. Gavan Fitzsimons and Vicki Morwitz, Duluth, MN : Association for Consumer Research, pp. 64-66
- [11] Трендафилов, Д. (2010). Търговската марка като икономическа стойност и знак. Позиционирането като инструмент за създаване на отличимост., Достъпна на: http://ebox.nbu.bg/semiotika10/view_lesson.php?id=171, Последно посетена на 20.04.2022 г.
- [12] Вълканова, А. (2013). PR комуникации в процеса на бранд позициониране // Медии и обществени комуникации. Изд. УНСС; Алма комуникация. 2013, №18. Available from: www.media-journal.info, Последно посетена на 20.04.2022 г.
- [13] Идрис, К. (2006). *Интелектуалната собственост. Мощно средство за икономически растеж*, София, IP Bulgaria.
- [14] Brand Finance, Global 500 Overview, Available at: <https://brandirectory.com/rankings/global/overview>, Последно посетена на 20.04.2022 г.

СОЦИАЛНОТО ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО – ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

SOCIAL ENTREPRENEURSHIP – THEORY AND PRACTICE

Monika Dobрева

Technical University of Gabrovo

Abstract

The aim of the report is to present social entrepreneurship and clarify its nature and specificities. The scope of social entrepreneurship has been discussed and revealed and the characteristics distinguishing it from business entrepreneurship have been derived. The figure of the social entrepreneur is represented. In conclusion, some of the challenges facing social entrepreneurship in Bulgaria are outlined.

Keywords: social entrepreneurship; entrepreneur; cause branding.

ВЪВЕДЕНИЕ

В редица държави по целия свят социалното предприемачество е добре познато, тъй като социалните предприятия са ангажирани с голяма част от дейностите в социалната сфера. Чрез добре развитото и ефективно социално предприемачество в тези страни се обединяват икономически и социални цели, което осигурява ефективна подкрепа за уязвимите групи на обществото.

Целта на доклада е да представи социалното предприемачество и да изясни неговата същност и особености. Дискутиран и разкрит е обхвата на социалното предприемачество и са изведени характеристиките, отличаващи го от бизнес предприемачеството и социално ориентирани инициативи и дейности. В заключение са посочени някои от предизвикателствата пред социалното предприемачество в България.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. СЪЩНОСТ НА СОЦИАЛНОТО ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО

В своята основа, предприемачеството е един от ключовите фактори, допринасящи за развитието на съвременните икономики. Предприемачеството подпо-

мага решаването на икономически и социални задачи, като съдейства за: намаляване на безработицата; регионалното развитие; повишаване на иновационната активност. Известни са редица дефиниции за предприемачеството, като част от тях са представени по-долу, с цел открояване на различията между бизнес предприемачеството от една страна и социалното предприемачество от друга.

- „осъзнато поведение, базирано на определени знания и ориентирано към поемане на риск и превръщането на потенциалните възможности за бизнес в действителност с цел печалба, за което може да се ползва собствен и/или заеман първоначален капитал.“ [1, стр. 111];

- „предприемачеството е форма на икономическа дейност, която се отличава с динамичност, инициативност, самостоятелност, отговорност и риск, както и творчество в прилаганите от предприемача решения“ [2, стр. 1919];

- „...предприемачеството е изкуство, което превръща една идея в работещ и рентабилен бизнес. Това изкуство е по силите на амбициозни индивиди, които притежават личностни качества като проактивност, творче-

ство, упоритост, нужда от постижения, склонност към поемане на риск и др.“ [3, стр. 123];

- процес на търсене и реализация на установени възможности чрез самостоятелна дейност и при поемане на риск за извършените действия, както и получаване на произтичащите изгоди [4];

- процес, при който мотивирани личности разпознават и се възползват от появилите се бизнес възможности без оглед на ресурсите, които са на тяхно разположение [5].

С оглед на представените дефиниции за предприемачеството може да се каже, че целта на предприемаческата дейност се свежда най-общо до разкриване на възможности за прилагане на нова идея, чрез която ще се заменят остарелите и неефективни бизнес модели и практики с нови по-високо ефективни, което от своя страна ще доведе до икономически растеж.

Що се отнася до социалното предприемачество, неговата крайна цел е обвързана с разрешаване на сложни и непреодолими социални проблеми. Макар, че липсва единна дефиниция за социалното предприемачество, могат да се посочат следните, представящи неговата същност:

- *механизъм за решаване на социалните проблеми в обществото; създаване на социално благо чрез печеливши или частично печеливши дейности; опит за съчетаване на ресурси по нов начин; вид иновация, създаваща ценност, от която ще се възползват определени групи от обществото или цялото общество.* [6, стр. 29]

- *„разкриване на устойчиво, но несправедливо равновесие, което е източник на социален проблем; търсене на възможност за производство на социално благо, чрез използване на иновативни решения и креативност и постепенно постижение до ново равновесие, което освобождава скрит потенциал или облекчава положението на определени групи от обществото“* [7, стр. 35];

- *„форма на предприемачество, която съвместява стопанска дейност с преследването на цели от обществена полза, в резултат от което се произвежда социална добавена стойност, измерима по въведената в закона методика“* [8].

Сравнявайки изведените дефиниции и характеристики на бизнес предприемачество и тези на социалното предприемачество могат да се открият редица прилики и разлики, посочени в таблица 1.

От изведените прилики и различия между бизнес предприемачеството и социалното предприемачество може да се заключи, че докато крайната цел на бизнес предприемача е да създаде икономическо благосъстояние и да реализира възвръщаемост, приоритетът на социалния предприемач е поставен върху осъществяването на социална мисия.

Ето защо, социалното предприемачество се разглежда едновременно като еволюционно и революционно явление. Неговите принципи и модели се развиват непрекъснато и се адаптират към развитието на технологиите с цел да реагират адекватно на социалните и екологични предизвикателства.

Alter посочва, че *„субектът на социалното предприемачество са социалните предприятия, които се създават с цел решаване на определени социални проблеми и функционират на основата на иновации, финансова дисциплина и икономически ред валиден и за частния сектор“* [9].

2. СОЦИАЛНО ПРЕДПРИЯТИЕ

По смисъла на Закона за предприятията на социалната и солидарна икономика *“Социално предприятие“* е предприятие, което независимо от правноорганизационната си форма има за предмет на дейност производство на стоки или предоставяне на услуги, като съчетава икономически резултати със социални цели, постига измерима, положителна социална добавена стойност, управлява

се прозрачно с участието на членовете, работниците или служителите при вземане на управленски решения, осъществява своята икономическа дейност, като част от средносписъчния брой на

персонала са лица по чл. 7, т. 4 и/или като печалбата преимуществено се разходва за осъществяване на социална дейност и/или социална цел съгласно учредителния договор или устав.“ [8].

Табл. 1 Прилики и разлики между бизнес предприемачеството и социалното предприемачество

Прилики	Разлики
Необходимост от начален и оперативен капитал.	Печалбата е инструмент за поддържане на финансовата жизнеспособност, а не крайна цел.
Създаване на марж на печалба, за гарантиране на финансова устойчивост.	Печалба се реинвестира в нови социални инициативи (в редки случаи се разпределя).
Подобна правна структура.	Членовете на персонала може да не получават заплащане (доброволци).
Подобен подход в бизнес планирането, маркетинга, управлението и промоцията.	Източниците на финансиране могат да варират, с изключение на традиционните инструменти за финансиране, които могат да включват дарения, инициативи за набиране на средства и иновативни източници, като например платформи за финансиране на множеството.
Насочени към постигане на висококачествени продукти и обслужване на клиенти.	Успехът на социалното предприятие се измерва с положителния социален ефект, който то създава.
Конкурентно предимство, добра маркетингова позиция и силен имидж на марката.	
Мотивиран и всеотдаен персонал.	

Източник: адаптирано по: [10, стр.14]

От така изведената дефиниция следва, че социалното предприятие трябва чрез своята дейност да постигне „социална добавена стойност“, изразяваща се в „постигнатият социален ефект за целевата група в резултат от извършваната от социалното предприятие дейност, като се вземат предвид както положителните, така и отрицателните промени и съпътстващите ефекти в резултат от други действия или липса на действия от страна на социалното предприятие“. [8]

По отношение на правноорганизационната форма на предприятието, трябва да се каже, че често срещана и широко прилагана форма в българската практика е юридическото лице с нестопанска цел – ЮЛНЦ. Терзиев посочва следните причини за това:

- „постигането на нестопанска (включително и социална) цел е водещо при тази правно-организационна форма и законово изискуемо;

- ЮЛНЦ имат законово гарантирана възможност да извършват пряко

стопанска дейност, която трябва да отговаря на строго определени критерии;

- по силата на законовите разпоредби приходите от стопанската дейност следва да се използват за постигане на нестопанските цели на ЮЛНЦ;

- законът забранява разпределянето на печалба, реализирана от извършваната стопанска дейност между учредители, членове, членове на органите или други свързани или несвързани лица в организацията (за разлика от търговците).“ [11, стр. 59]

Съвкупността от посочените законово гарантирани характеристики на целите и дейността на ЮЛНЦ определят техния потенциал да развият социални предприятия, макар че не е изключена възможността социалното предприятие да се обособи и като търговско дружество.

Класификация за типовете социалните предприятия може да се състави от гледна точка на основните им характеристики (таблица 2).

Табл. 2 Класификация на социалните предприятия

Критерии:	Типове:
В зависимост от сферата, в която осъществяват дейност	<ul style="list-style-type: none"> • социални предприятия като доставчик на социални и здравни услуги; • социални предприятия като тренинг и обучителни организации; • социални предприятия като работодател на лица от маргинализирани групи или хора с увреждания; • социални предприятия, занимаващи се с производство и търговия.
В зависимост от целевите групи	<ul style="list-style-type: none"> • социално слаби лица; • лица с физически или психични увреждания; • деца и семейства в риск; • младежи, които не са интегрирани в обществото (като сираци); • етнически малцинства; • жени - жертви на насилие; • възрастни хора.
В зависимост от целите	<ul style="list-style-type: none"> • икономическо развитие – създаване на заетост и създаване на благосъстояние на целевите групи; • трудова интеграция на социално слаби или хора с увреждания, на маргинализирани групи; • бизнес ориентираност и предприемачество; • социална защита.

Източник: съставена по [11]

Трябва да се знае, че в основата на всеки вид социално предприятие стои предприемачът. Фигурата на социалния предприемач е от особено значение за постигане на социално значимите цели, тъй като неговата роля е да привлече вниманието на обществото, да популяризира своите инициативи и да намери средства за финансирането им, така че да изгради иновативни бизнес модели за разрешаването на социално значим проблем. Често социалните предприемачи осъществяват своята дейност без да търсят лична изгода и без да поставят акцент върху икономическата страна на въпроса и възможната печалба, която могат да извлекат [12].

Освен посочените форми на социални предприятия, предприемачите със значими социални цели могат да ги реализират и чрез други форми на социално ориентирани дейности.

3. СОЦИАЛНО ОРИЕНТИРАНИ ИНИЦИАТИВИ И ДЕЙНОСТИ

Като особена проява на социалното предприятие се разглежда социалната отговорност на бизнеса. Ясно е, че не може да се говори за припокриване на тези понятия – социално предприятие, социално отговорен бизнес и социално ориентирани инициативи и дейности. Трябва да се има предвид обаче, че редица предприятия, демонстриращи социална отговорност, притежават характеристики, които ги доближават до социалното предприемачество.

Още по-важен е въпросът за популяризирането на тези социално отговорни практики. Много известни компании и техните брандове застават зад социално значими каузи (брандинг кауза – от англ. “cause branding”), като по този начин не само повишават осведомеността на потребителите за конкретен социален проблем, но и набират средства за дарения

или осигуряват подкрепа на социални проекти.

Използването на брандовете за популяризиране на социални каузи е възможно, тъй като „Брандът представлява обобщен образ на представите на потребителя, неговото мнение, нагласи и очаквания ...“ [13, стр. 53) Макар тези очаквания да се създават конкретно по повод продуктите на организацията, притежаваща бранда, много скоро потребителите, „омагьосани“ от този бранд са готови да подкрепят всички инициативи, популяризирани чрез него. Посоченото се предопределя от формираните асоциации с бранда и неговия имидж. „Имиджът може да се разглежда като образ, който човек създава в своето съзнание за конкретен обект. Този образ често съдържа както реални, така и нереални качества и характеристики, чиято цел е да въздействат върху потребителите“ [14, стр. 115].

Това до голяма степен предопределя и появата на брандинг каузите. *Cause branding* е сътрудничество между бизнес със стопанска цел и бизнес с нестопанска цел по повод на определена кауза. В този случай бизнесът с нестопанска цел има възможност да набере средства за финансиране на дейността си, а бизнесът със стопанска цел популяризира своя бранд чрез ангажираността си към конкретна кауза [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обобщение на написаното е важно да се посочи, че независимо от правно-организационната форма на предприятието на социалния предприемач или популяризирането на социално значими практики чрез брандинг каузите, пред социалното предприемачество стоят редица предизвикателства. Необходима е по-добра разпознаваемост и информираност на широката аудитория за дейността на социалните предприемачи и социалната работа, която извършват [16] възможностите за подкрепа на социално

значимите цели, които са поставени пред тях.

Дейността на социалните предприятия е съществена в подпомагането на държавата и на уязвимите групи и тяхното социално включване.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Божинова, М., Л. Тодорова, П. Павлов, В. Вълкова. (2018). Състояние, проблеми и перспективи пред предприемачеството в сферата на туризма в България, *Алманах научни изследвания*, Том 25, 2018, част II, Tsenov Publishing House, стр. 104-135.
- [2] Николова-Минкова, В. (2021). Динамичното предприемачество в ЕС-27 и COVID-19, *Сборник доклади от годишна Университетска научна конференция*, електронно издание, В. Търново, ИК на НБУ „В. Левски“, стр. 1918-1928, ISSN 2367-7481.
- [3] Керезиев, И. (2016). Социално предприемачество: същност, характеристики и обхват. *Юбилейна научна конференция с международно участие*, БСУ, стр. 122-126.
- [4] Кънев, П., В. Христова (2009). Основи на предприемачеството, Фабер, В. Търново, ISBN: 978-954-400-170-4.
- [5] Stevenson, H. H. and J. C. Jarillo. 'A paradigm of entrepreneurship: Entrepreneurial management', *Strategic Management Journal*, 1990, 11, pp. 17-27.
- [6] Русанова, Л. (2011). Концепцията за социално предприемачество и българския опит. *Научни трудове на русенския университет - 2011*, том 50, серия 5.1, 28-32.
- [7] Martin, R.L. & Osberg, S. (2007). Social Entrepreneurship: The Case for Definition, *Stanford Social Innovation Review*, vol. 5 (2), pp. 27-39.
- [8] §1, т.6 от Допълнителните разпоредби на Закона за предприятията на социалната и солидарна икономика, В сила от 02.05.2019 г., Обн. ДВ. бр.91 от 2 Ноември 2018г., доп. ДВ. бр.17 от 25 Февруари 2020г.
- [9] Alter, K. (2007). Social enterprise, Typology, Available at: <http://www.globalcube.net/clients/philipps>

- on/content/medias/download/SE_typology.pdf, Последно посетен на 19.04.2022 г.
- [10] Настолна книга с насоки за младия социален предприемач, Проект 2018-3974/001-001, Достъпна на: <https://empowering-changemakers.eu/wp-content/uploads/2020/11/resources-bg-social-entrepreneurship.pdf>, Последно посетен на 19.04.2022 г.
- [11] Терзиев, В., Бенчева, Н., Стоева, Т., Тепавичарова, М. (2016). Предизвикателства пред социалното предприемачество в България. Годишник на Минно-геоложкия университет “Св. Иван Рилски”, том 59, Св. IV, Хуманитарни и стопански науки, стр. 57-63.
- [12] Dees, G. (1998). The Meaning of Social Entrepreneurship. Kauffman Foundation and Stanford University, CA.
- [13] Николова-Минкова, В. (2021). *Марката в бранда*. Издателство „Екс-Прес“, Габрово, ISBN 978-954-490-706-8.
- [14] Николова-Минкова, В. (2020). За ценността и стойността на бранда, *Научно списание на факултет „Икономика на инфраструктурата“ – УНСС, „Инфраструктура & Комуникации“*, година 9, книга 15, стр. 113-117.
- [15] Better Studio. (23 December 2019). What is Cause Branding, Available at: <https://betterstudio.com/blog/what-is-cause-branding/>, Последно посетен на 19.04.2022 г.
- [16] Колев, П. (2021). Концепции за дефиниране на социалната работа като съществен елемент на социалната услуга, *Международна научна конференция УНИТЕХ'20*, т. 2, Габрово, УИ Васил Априлов, 221-224, ISSN 1313-230X.

СЪВРЕМЕННИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ЗА РАЗВИТИЕ НА СОЦИАЛНИТЕ ИНОВАЦИИ

MODERN CHALLENGES FOR DEVELOPMENT OF SOCIAL INNOVATION

Svetla Panayotova, Georgi Minkov
Technical University – Gabrovo

Abstract

In the dynamic conditions of our time, entrepreneurial initiatives are constantly emerging, which must meet modern challenges and find new ways to solve them. Some of the new solutions are summarized under the term "social innovation". Social innovation is the new innovative form of modernity. They arise in an appropriate environment of societal challenges, with decisions focusing on the public good. Social innovation processes apply to all areas of society.

The aim of this study is to highlight the current challenges for the development of social innovation. To achieve the stated goal, the authors presented the concept of "innovation", considered the characteristics of the types of innovation and analyzed specific examples of the challenges of social innovation.

Keywords: modern challenges, development, social innovation.

ВЪВЕДЕНИЕ

В динамичните условия на съвременното ни постоянно се появяват предприемачески инициативи, които трябва да отговорят на предизвикателствата и да открият нови начини за разрешаването им. Някои от новите решения се обобщават под понятието „социални иновации“.

Социалните иновации се свързват с новият иновационен вид на съвременното. Те възникват при наличието на подходяща среда на обществени предизвикателства, като решенията им се фокусират изцяло върху общественото благо. Социалните иновационни процеси могат да се отнасят до всички области на обществото.

Целта на настоящата разработка е да изтъкне съвременните предизвикателства за развитие на социалните иновации. За постигане на формулираната цел авторите са представили същността на понятието „иновация“, разгледани са характеристиките на видовете иновации и е извършен анализ на конкретни приме-

ри на съвременните предизвикателства за развитие на социалните иновации.

ИЗЛОЖЕНИЕ

В специализираната литература съществува многообразие от дефиниции за понятието „иновация“. За настоящото изследване авторите ще посочат само отделни аспекти на понятието, като не омаловажават становищата на други автори.

1. Същност на понятието „иновация“

В речника на чуждите думи в българския език под понятието „иновация“ (лат. *innovatio* – обновление) е обозначено „изменение в дадено явление, с което то се отличава от неговото първоначално състояние“. [1] Авторът Доналд Ръдърфорд формулира „иновация, нововъведение“ като: „приложение на дадено изобретение в процеса на производство на нов продукт“ [2]

Според автора Ерик Беркович и колектив се отбелязва, че „в повечето продукти нововъведенията са по-скоро мо-

дификация на един стар продукт, отколкото революционна функционална промяна”. [3] От маркетингова гледна точка авторите Уйлям Прайд и О. Феръл споделят, че „продажбите и пазарният дял може да се поддържат или да се подсилят чрез разработката на нови приложения на продукта”. [4] Авторът Младен Велев дефинира понятието „иновация” като: „процес на внасяне на новости в дейността и продуктите на фирмата.” [5] Според автора Светозар Кръстев, от една страна, „иновационната политика е водеща в системата на маркетинга”, а от друга страна „като обект на пазарни отношения, нововъведенията представляват модел на реакцията на организацията към промените се външни условия”. [6] В книгата си „Иновации и предприемачество” авторът Питър Дракър споделя, че „иновация е по-скоро икономически или социален, отколкото технически термин”. [7] Понятието „иновация”, от гледна точка на маркетинга, означава „нов или усъвършенстван продукт, услуга, система, процес или метод”. [8]

Необходимо е за настоящата разработка да се отбележи, че при сравняване на посочените по-горе автори дефиниции може да се установи частично съвпадение на мненията или допълване при някои от тях. Въпреки този факт за понятието „иновация” на преден план изпъкват следните по-важни аспекти:

- иновацията е обвързана с наличните вече продукти;
- иновацията предполага съществуването на пазарни взаимоотношения;
- иновацията притежава икономически и социален характер.

2. Видове иновации

Видовете иновации може да се класифицират спрямо различни критерии (полезност, значимост, област на приложение, степен на новост, начин на използване) и показатели за измерване. Според автора Николова-Минкова, В. „В послед-

ните години се наблюдава интерес и към марките като показател за измерване на иновациите”. [9] Авторите на настоящата разработка приемат критерия „предназначение“ и съобразно този критерий класифицират видовете иновации-както следва:

- **продуктова иновация** – новите или усъвършенствани продукти се предлагат на пазара;
- **технологична иновация** – при производството на продукти се прилагат нови или усъвършенствани методи;
- **организационно-управленска иновация** – използва се, за да се усъвършенстват организацията и управлението на дейностите и процесите в предприятията;
- **стойностна иновация** – създава полза едновременно и за потребителите и за предприятията;
- **социална иновация** – нови идеи, нов продукт, нова услуга или модел, които едновременно посрещат социални нужди и създават нов тип обществени взаимоотношения според авторката Мария Илчева. [10]

От представената по-горе класификация на видовете иновации по критерия „предназначение” за настоящата разработка авторите преимуществено ще разгледат „социалната иновация”.

3. Развитие на социалните иновации

В съвременните условия наличието на смартфони, електрически автомобили или изкуствен интелект, т.е. технологичните иновации, променят ежедневието на хората все по-бързо. Чрез технологичните промени се обещава социален прогрес, но на всички потребители е ясно, че технологичните иновации сами не могат да решат настоящите социални предизвикателства. Понякога те дори създават странични ефекти, които засягат много хора, както в професионален, така и в личен план.

Пример за това е настоящият дебат относно термина „Работа 4.0“. Бъдещите прогнози за възможния брой работни места, застрашени от процесите на автоматизация, могат да събудят страх и отхвърляне у хората, ако социалното оформяне на промяната и присъщите ѝ възможности не се обсъждат в същото време. Тук на помощ идват социалните иновации. Те преследват целта за създаване на нови форми на работа и живот, които могат да бъдат използвани за реакция срещу негативните последици от технологичните промени (автоматизацията) и то по такъв начин, че социалното благосъстояние също да бъде осигурено в бъдеще. Ето защо е необходимо да се отбележи фактът, че технологичните и социалните иновации трябва да вървят ръка за ръка, когато оформят бъдещето на големи групи от обществото.

В началото на всяка социална иновация съществува реален социален проблем, който присъства в обществото и за него се търсят нови решения. Както в примера по-горе, технологичният напредък може да бъде отправна точка за социални иновации. Те обаче също имат потенциала да функционират като част от тяхната стратегия за решение: цифровите „приложения“ вече могат да помогнат на хората да организират живота си по-просто и ефективно.

Някои социални иновации, от друга страна, възникват независимо от технологичните промени. Такъв пример могат да бъдат „многофункционалните къщи“, които имат потенциала да гарантират или възстановят услугите от общ интерес в селските райони по нов начин. Идеята за „многофункционална къща“ може да се превърне в иновация само, ако концепцията се приеме от целевата група и по този начин да доведе до трайна промяна в социалната практика.

По отношение на новите практики за оформяне на социална промяна, социалните иновации са вездесъщи и допринасят за социалното развитие.

Те се появяват в различни форми в обществото и оказват влияние върху живота на хората. Социалните иновации променят начина, по който хората живеят заедно (равни дялове), работят (работата от разстояние), консумират (споделяне на автомобили), разпределят богатство (прогресивно данъчно законодателство) или се справят с кризи (намален работен ден вместо уволнение).

Една социална иновация се характеризира със своята новост. Това означава нови идеи и методи, които решават социален проблем по-ефективно от съществуващите вече подходи. Може да се говори за социална иновация, ако този подход се практикува на друго място. Относителната новост и по-добрата ефективност при преодоляване на проблема са решаващи. Това означава, че социалната иновация вече може да съществува другаде, но все още не е в конкретна община или все още не е превърлена към конкретна целева група. Следователно при тази социална иновация става дума за контекстно-зависима, възприемана новост за даден регион или целева група.

Авторите на настоящата разработка смятат, че именно успешната (потенциалната) преносимост превръща идеята в иновация и по този начин представлява съществена характеристика на социалните иновации.

Във връзка с развитието на социалните иновации могат да се посочат следните примери:

- Въвеждането на социалното осигуряване (1880-те);
- Развитието и разпространението на справедливата търговия (от 1940-те);
- Микрокредитирането (1980-те);
- Отвореният университет (началото на 2000-те).

Посочените примери промениха съществено съжителството на хората по определени въпроси или промениха потенциала за това. Тези социални иновации предлагат решения на социални

нужди, които преди не са могли да бъдат задоволени в тази форма. Те предлагат и решения, като Отвореният университет, които са резултат от технически иновации и имат потенциала да променят значително предизвикателството на достъпа до образование.

Един от постоянните проблеми при всички социални иновации е мащабирането. На дневен ред винаги остават въпроси като: възможно ли е една идея или един проект да се реализират в по-голям мащаб? Как една успешна инициатива може да бъде разширена и пренесена в други региони?

Компаниите имат ясни цели за растеж. Прототипи, разработване от модел до пазарно представяне, прилагане в цялата компания на кодекси за поведение, както и бизнес споразумения по веригата на доставки или в рамките на даден сектор са практики, които компаниите вече използват. Това са много ясни отправни точки за компаниите, които искат да подкрепят социалните иновации. В крайна сметка социалните иновации също се нуждаят от устойчиви стратегии за разпространение в дългосрочен план. В същото време „традиционните“ фирми могат да научат много за настоящите нужди в обществото чрез социалните иновации.

Стефан А. Янсен, президент на университета Цепелин, дефинира социалните иновации по следния начин:

1. комуникативно и оперативно включване на заинтересованите страни;
2. хибридизация на сътрудниците и участниците при вземането на решения;
3. систематизиране на технологии, услуги и бизнес модели. [11]

Какво означава това по-конкретно?

1. Включването означава приобщаване и по този начин означава разпознаване и приемане на групи, които преди това са били неспособни, понякога дори несъществуващи. В консервативната култура, например, жертвите на насилие

изобщо не съществуват. Чужденците нямат права в „изключителен“ начин на мислене. Фактът, че жените са били малтретирани в брака, просто „не съществуваше“. По принцип синдикатите са чужди на безработните. В определението за „перфектното семейство“ самотните родители не се дефинират като семейства; следователно, логиката на избягването („Те дори не трябва да съществуват“) важи за тях. Включването тук означава преди всичко изместване на перспективата в посока „признаване на другия“. Следователно **социалното включване** започва с дебат за правата, който поставя под въпрос силата на дефиницията на старото мнозинство.

2. Хибридизацията изисква подобна мисловна операция: ние отделяме перспективата на социалния проблем от въпроса за вината. Докато във всяко токущо винаги има само един въпрос, а именно кой е „виновен“ и „отговорен“ за бедността; образователната катастрофа; здравната криза и т.н. Хибридизацията се фокусира върху комуникацията и сътрудничеството между всички, участващи в проблема. Реформите не могат да се осъществят само от държавата. Здравната система не може да се подобри без спазване на правилата, защото нездравословното поведение само влошава проблемите. Нова училищна система не е възможна без сътрудничеството на родителите. Но учителите също трябва да се променят, учениците трябва да поемат повече отговорност и властите трябва да разработят по-добри методи за оценяване. В крайна сметка архитектите трябва да строят по-добри училища. Публично-частното партньорство може да се превърнало в подозрителна модна дума, но стига до същината на въпроса: публичното и частното трябва да влязат в нови отношения помежду си. В основата на социалните иновации винаги е **подобрата свързаност**.

3. Систематизирането означава професионализъм на самия процес на социални иновации и осъзнаването, че имаме

нужда и от икономически модел за социални иновации. Вместо чувства и вълнение, процесът на социални иновации се задвижва от опит и наблюдение. Думата „базирани на доказателства“ тук най-добре изразява това, което се има предвид. Трябва да се тества какво работи в социалното, за да може да се научим как социалните системи могат най-добре да бъдат (пре)конфигурирани. Това, което е добре замислено, често е нещо грешно:

- Когато беше въведена глоба в детските градини в Израел, за да принуди родителите да вземат децата си навреме, се постигна обратният ефект: родителите често закъсняваха и плащаха глобата за това.
- Когато таксата за медицинска практика беше въведена в Германия, броят на посещенията при лекаря нарасна. Бъдещето на социалните иновации е в мрежата и обратната връзка, които „утвърждават“ поведението на индивида. Специално възрастните хора реагират на тримесечната такса с аргумента: „Ако платя десет евро, тогава искам малко от това - затова ходя на лекар по няколко пъти.

Системните социални иновации могат да избегнат подобно лошо управление, тъй като емпирично се занимават със системите за стимулиране и обратна връзка. Има много нови научни подходи, като например изследването на поведенческите психолози Ричард Талер и Кас Сънстейн, което разглежда как да се „подтикнат“ хората към по-социално и продуктивно поведение, без да ги покровителстват.

Бъдещето на социалните иновации вече не е само в нови институции и закони. Става дума за работа в мрежа и сътрудничество между индивидите, за обратна връзка, която „утвърждава“ поведението на индивида. Социалните иновации винаги са свързани с еманципацията на всички участващи – и с въпроса как да възнаградим кооперативно-

то, продуктивно поведение, без да го „купуваме“. При това е особено важно да се избягват две неща: морал и максимализъм, т.е. тенденцията да се спори чисто морално и никога да не се приемат междинни стъпки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От представеното понятие „иновация“, разгледаните характеристики на видовете иновации и извършения анализ на развитието на социалните иновации с конкретни примери за предизвикателствата могат да се формулират следните **изводи**:

- 1.Целта на социалната иновация е да се реши социален проблем за повишаване на колективното и индивидуалното благосъстояние.
- 2.Социалната иновация представлява относителна новост в пространството, времето или контекста.
- 3.Социалните иновации предоставят по-ефективни решения от съществуващите вече подходи.
- 4.Социалните иновации допринасят за трайна социална промяна, като се приемат от целевата група и по този начин са валидни в дългосрочен план.
- 5.Концепцията за социална иновация трябва да бъде потенциално преносима в други контексти.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Речник на чуждите думи в българския език, изд. БАН, София, 1992.
- [2]Ръдърфорд, Д. Английско – български речник по икономика, ИК „Прозорец“, София, 1994.
- [3] Беркович, Е., Р. Керин, У. Руделиус. Маркетинг, София, 1989.
- [4]Прайд, У., О. Феръл. Маркетинг: концепции и стратегии, ФорКом, София, 1994.
- [5]Маринов, Г. и кол. Приложна икономика, изд. „Информа Интелект“, София, 1996.
- [6]Кръстев, Св. Маркетингови проучвания, изд. „Зодиак-ЦВД“, София, 1996.
- [7]Дракър, П. Иновации и предприемачество, изд. „Класика и Стил“, София, 2002.
- [8] Котлър, Ф. Управление на маркетинга, изд. „Графема“, София, 1996, т. I.

- [9]Николова-Минкова, В. Марковата активност–индикатор за иновации, Кръгла маса с международно участие „Търговията – научно знание и бизнес реалност“, Академично издателство „Ценов“, Свищов, 2021, с. 279-286.
- [10] Илчева, М. Социални иновации и социална сигурност-съвременни концепции и практики“, НБУ„В. Левски“, Сборник

доклади от научна конференция „Актуални проблеми на сигурността“, В. Търново, 2020, с. 480 – 491.

- [11] TREND UPDATE 08/2013, Wie funktioniert soziale Innovation? изтеглено на 18.5.2022,
<https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/innovation-und-neugier/soziale-innovation/>

**ТЕКСТИЛНИТЕ ОТПАДЪЦИ – ЦЕННА СУРОВИНА ЗА
КРЪГОВАТА ИКОНОМИКА****TEXTILE WASTE - A VALUABLE RAW MATERIAL FOR
THE CIRCULAR ECONOMY****Svetla Panayotova***Technical University of Gabrovo, e-mail: svetla7561@abv.bg***Abstract**

Textile waste is a valuable raw material for the circular economy. According to a European directive from 2025, all member states of the European Union must introduce mandatory separate collection of textile waste. The purpose of this report is to present the trends for the recovery of textile waste in the circular economy. To achieve this, the author of the report presents the concept of „circular economy“, analyzes the economic, environmental and social impact of textile waste, examines the impact of textile products on the environment and offers specific opportunities for the use of textile waste in the circular economy.

Keywords: textile waste, valuable raw material, circular economy.

ВЪВЕДЕНИЕ

Текстилните отпадъци са ценна суровина за кръговата икономика. Според европейска директива от 2025 г. всички страни-членки на Европейския съюз трябва да въведат задължително разделно събиране на текстилните отпадъци.

Целта на настоящия доклад е да се представят някои тенденции за оползотворяване на текстилните отпадъци в кръговата икономика (събиране, сортиране, повторно оползотворяване, рециклиране, креативни дизайнерски продукти). За постигане на целта авторът на доклада представя концепцията „кръгова икономика“, анализира икономическият, екологичен и социален ефект на текстилните отпадъци, разглежда въздействието на текстилните материали и продукти върху околната среда и предлага конкретни възможности за използване на текстилните отпадъци в кръговата икономика.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Словосъчетанието „кръгова икономика“ (circular economy) се отнася до бизнес модел, който предвижда при произ-

водството и потреблението на продукти да не се генерират загуби на суровини и материали.

1. Същност на концепцията „кръгова икономика“

В пътната карта за ефективно използване на ресурсите Европейската Комисия посочва като приоритет развитието на кръговата икономика. За разлика от бизнес модела на линейната икономика „вземи-произведи-използвай-изхвърли“, където след употребата на продуктите се натрупват огромни количества отпадъци и голяма част от тях попадат в депата, то концепцията „кръгова икономика“ се стреми да намали количеството отпадъци (нулеви отпадъци). При кръговата икономика вторичните суровини, които се съдържат в отпадъците, трябва да участват при производството на други продукти, т.е. да се използват отново и отново в затворени цикли. Необходимо е за настоящата разработка да се отбележи и фактът, че при линейния модел на производство и потребление жизненият цикъл на продуктите все повече се скъ-

сява, което е свързано с допълнителното натрупване на отпадъци.

Целта на кръговата икономика се отнася до:

- ефективното използване на ресурси;
- устойчивото използване на естествените суровини;
- последващото използване и/или рециклиране в затворен цикъл;
- предотвратяването на отпадъци.

Необходимо е да се изтъкне също така, че Валтер Шахел се счита за един от бащите на кръговата икономика. Швейцарският професор, още през 1976 г., пише доклад по темата до Европейската комисия, но уви - без последствия. Четиридесет години по-късно Комисията стартира план за действие за кръгова икономика.

Европейската комисия прие нов План за действие „зелена сделка“ (Green Deal) за кръгова икономика през март 2020 г. В плана са включени 35 законодателни и незаконодателни мерки в рамките на 3 годишен период. Засагат се следните насоки: дизайн на продуктите, устойчиво потребление, зелени обществени поръчки, износ на отпадъци и вторична употреба на материали.

В новия План за действие за кръгова икономика се споменава, че „Текстилните изделия се нареждат на четвърто място сред категориите, оказващи най-голям натиск върху използването на първични суровини и вода (след храните, жилищното настаняване и транспорта), и на пето място по емисии на парникови газове.“ [1]

Необходимо е за настоящото изследване да се уточни, че прилагането на икономическия модел на кръгова икономика не трябва да бъде в противоречие с икономическите интереси на участниците. При кръговата икономика фирмите получават допълнителна стойност от повторно използваните материали и рисковете при поръчките под формата на материални разходи, колебанията в цените на суровините и енергийните из-

точници и евентуални проблемни места при доставката на суровини и материали.

За разлика от линейния модел на икономиката, екологията и икономиката при модела на кръговата икономика не се конкурират помежду си. Примерен модел за кръгова икономика „направи-използвай-рециклирай“ е представен на фигура 1.



Фиг. 1. Модел за кръгова икономика „направи-използвай-рециклирай“

Източник: [2]

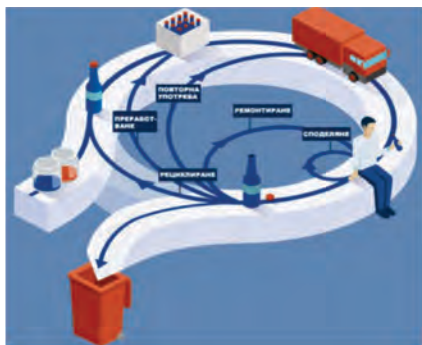
В специализираната литература често се съпоставят линейният модел „взemi-направи-използвай-изхвърли“ и моделът на кръгова икономика „направи-използвай-рециклирай“. Тези икономически модели са с противоположни концепции и с различни ефекти както върху потреблението на ресурси, така също и върху замърсяването на околната среда. Когато става въпрос за модела на кръговата икономика управлението на отпадъците се явява основополагаща и споделена ценност.

В йерархията на изискванията, свързани с отпадъците, е определен приоритетен ред, който се отнася до:

- предотвратяването на отпадъци;
- подготвянето на употребявани продукти за повторно използване;
- рециклирането на отпадъчни продукти, където е възможно;
- оползотворяването на продукти за получаване на енергия;
- изхвърлянето на продукти в депа.

Не само при линейния модел на производство и потребление, но и при модела на кръговата икономика може да се говори за жизнен цикъл на продукта. Разликата между двете концепции е в това, че при кръговата икономика жизненият цикъл на продукта максимално се

удължава. Тук се предоставя възможността за повторно използване и оползотворяване или рециклиране на продуктите, за да се намалят или да се постигнат нулеви отпадъци. На фигура 2 е изобразен жизнен цикъл на продукта при кръгова икономика.



Фиг. 2. Жизнен цикъл на продукта при кръгова икономика

Източник: [3]

Необходимо е да се отбележи, че кръговата икономика не е ново модно словосъчетание. Според автора Кристиан Бьолхоф „И то също не може да бъде сведено до кръговата икономика, което по същество означава управление на отпадъците, само защото към веригата „производство-използване-изхвърляне“ ще се добави и рециклиране“. [5] Авторът Вера-Сюзан Ротер споделя: „Да се откажеш от принципа на класическата линейна икономика в полза на кръговата икономика е почти като революция“. [6]

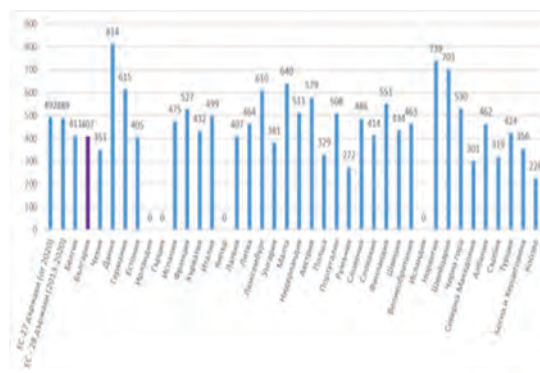
Концепцията „кръгова икономика“ разглежда цялото с всичките ресурси в цикъл. Това се отнася както за природни ресурси (суровини, вода, земя ...), така също и за технико-икономически ресурси (материали или отпадъчна топлина от промишлени процеси).

2. Ефект на текстилните отпадъци

В идеалния вариант на кръговата икономика почти всички текстилни отпадъци могат да бъдат повторно употребени, рециклирани или оползотворени за производството на нови стоки или услуги. При преработването на отпадъчните текстилни продукти и производствените процеси загубите могат да се сведат до

минимум, а неизползваната част да се превърне в ресурси. Ефектът от текстилните отпадъци е икономически, екологичен и социален.

Значителна част от битовите отпадъци се генерира от домакинствата – около 90%, а останалите 10% – от търговски, административни, социални, фирмени и други обекти. На фигура 3 са илюстрирани битови отпадъци в България и други европейски страни за 2018 г.



Фиг. 3. Битови отпадъци в България и други европейски страни за 2018 г.

(кг/жител/година)

Източник: [4]

Както се вижда от представените данни битовите отпадъци на човек от населението в България са 407 кг/жител/година. Съществени са различията в страните-членки на ЕС, като нормата на натрупване варира от 226 кг/жител/година в Косово до 814 кг/жител/година в Дания и 729 кг/жител/година в Норвегия. [4]

По отношение на текстилните отпадъци според автора Б. Ангелов „Всяка година европейците употребяват около 26 килограма и изхвърлят около 11 килограма текстилни материали“. [3] В България текстилните отпадъци, които се изхвърлят на депата, са около 4% от общите битови отпадъци. Текстилните отпадъци представляват 5.4% от всички битови отпадъци.

Текстилните продукти оказват и негативно въздействие върху околната среда:

- употреба на големи количества вода-през 2015 г. световната текстилна и шивашка промишленост е използвала 79 млрд. куб. м. вода;

- замърсяване на водата-около 20% от замърсяването на прясната вода в световен мащаб вследствие на продукти за боядисване на платовете и крайна обработка;
- емисии на парникови газове- през 2017 г. покупките на текстил в ЕС са генерирани около 654 кг. емисии въглероден диоксид на човек.

На фигура 4 са представени въздействията на текстилните продукти върху околната среда.



Фиг. 4. Въздействие на текстилните продукти върху околната среда
Източник: [9]

Посочените данни са предпоставка за организирано събиране и повторно оползотворяване на текстилните отпадъци.

3. Възможности за използване на текстилните отпадъци

3.1. Събиране

Сирма Желева-мениджър „Устойчиво развитие“ във фирма за дрехи втора употреба споделя: „В България годишно се депонират по 100 хиляди тона текстил. Чрез обслужването на текстилни отпадъци у нас, са събрани повече от 1700 тона текстилни изделия“. [10] Понастоящем, на територията на 13 общини в България, са разположени 200 специализирани контейнера за събиране на текстилни отпадъци – фигура 5.



Фиг. 5. Специализиран контейнер за събиране на текстилни отпадъци
Източник: [7]

Според Асоциацията на преработвателите и търговците на дрехи втора употреба годишно членуващите в организацията компании обработват около 35 тона ненужен текстил. Над 70% от събраните дрехи са годни за повторна употреба и се връщат във веригата. Те се използват отново както в страната (предоставят се на домове за възрастни хора, на Червения кръст, на благотворителни организации), така също се изнасят и в страни извън ЕС. Събирането и сортирането на текстилни отпадъци допринася за създаването на голям брой работни места, което се явява и социален ефект.

Успешен пример за кръгова икономика на текстилните отпадъци е варненската фирма „Евротекс“ ЕООД. Тя сортира и подготвя за повторна употреба стари артикули от текстил. Фирма „Евротекс“ ЕООД показва, как разделно събраните стари дрехи могат да се превърнат в източник на суровина. [7] Част от негодния за повторна употреба текстил се преработва и рециклира.

3.2. Рециклиране

Най-разпространеният метод за рециклиране на текстил е механичното рециклиране. При този метод текстилните отпадъци преминават през следните етапи:

- сортиране-по вид и цвят;
- раздробяване-изтегляне на влакна;
- почистване на преждата-избелване, смесване чрез кардиране;
- използване на новата прежда-за плетене или тъкане. [11]

Трябва да се изтъкне фактът, че механично рециклираните влакна (най-често памук и вълна), са с по-къси дължини на влакната и с по-малка здравина. Текстилните отпадъци, които не участват за получаването на нова прежда се включват в текстилно пълнене (матраци, автомобилни седалки и др.)

Авторът Dora Chi Xu описва: „Иновативен, но по-скъп метод, е химическото рециклиране, което може да създаде влакна със същото качество чрез втеч-

няване на стара тъкан в химически разтвор и изтласкване на нови нишки като машина за приготвяне на паста“. [8] Последната колекция спортни облекла на Стела Маккартни и Adidas използва химически рециклиран найлон и полиестер. Химическото рециклиране на естествени влакна все още се разработва и тества.

3.3. Креативност

През последните години все повече нараства желанието на потребителите към уникалност на текстилните продукти. Наличието на дигитални технологии и все по-достъпният интернет динамично променят статуквото. Появява се възможност за текстилни продукти с изцяло персонализирана визия (покривка за маса с отпечатан дизайн по детски рисунки). Индивидуализирани текстилни продукти могат да се получат също така, като се използват вече употребявани, но запазени дрехи. При творческите дизайнерски продукти от текстил могат да се приложат оригинални идеи, които са свързани с различни техники: плъстене, плетене на една кука, бродирание, апликиране и др. Чрез техниката на апликиране се използват и остатъчни текстилни материали. На фигури 6, 7, 8 са показани възможности за освежаване на употребявани дрехи (панталони, блузи) с техниките на бродирание и апликиране. По този начин се удължава жизненият цикъл на текстилния продукт и се ограничава натрупването на текстилни отпадъци.



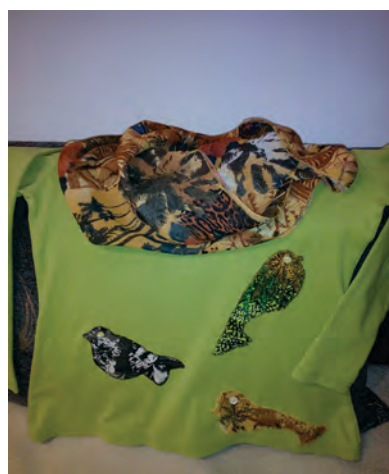
Фиг. 6. Употребяван панталон чрез освежаване с бродерия

Снимка: личен архив



Фиг. 7. Освежаване на употребяван панталон с бродерия

Снимка: личен архив



Фиг. 8. Разкрасяване на употребявана блуза с апликация

Снимка: личен архив

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От представената концепция за „кръгова икономика“, анализа на икономическия, екологичен и социален ефект на текстилните отпадъци и възможностите за използването им в затворен цикъл се очертават следните **изводи**:

1. Кръговата икономика се явява бизнес модел, при който икономическият растеж не се обвързва с експлоатацията и потреблението на природни, невъзобновяеми ресурси.
2. Оползотворяването на текстилните отпадъци е свързано с икономически, екологичен и социален ефект.
3. Посредством събирането, рециклирането и креативността текстилните продукти съдействат за намаляване на отпа-

дъците и удължаване на жизнения цикъл на продуктите.

4.Текстилните отпадъци се явяват ценна суровина за приложение в кръговата икономика в глобален аспект.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Нов план за действие относно кръговата икономика. За по-чиста и по-конкурентоспособна Европа, Брюксел, публикуван 11.3.2020 г., с. 12, изтеглен 14.5.2022 г., https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF
- [2]. Sphera, GaBi Solutions, Was ist Kreislaufwirtschaft?, изтеглен на 11.05.2022 г., <https://gabi.sphera.com/deutsch/loesungen/kreislaufwirtschaft/>
- [3] Ангелов, Б., Фактите за: Зеления пакт и кръговата икономика, публикуван 23.8.2021г., изтеглен 14.5.2022г., https://www.clubz.bg/117446-faktite_za_zeleniya_pakt_i_kragovata_ikonomika
- [4] Министерство на околната среда и водите, 2021, Анализ на състоянието на отпадъците, <https://www.moew.government.bg/static/media/ups/tiny/%D0%A3%D0%9E%D0%9E%D0%9F/%D0%9D%D0%9F%D0%A3%D0%9E-2021-2028/1.1%20Analiz%20otpadatsi%2008%2006%202021.pdf>
- [5]Prognos, 2019, Zirkulär statt linear. Wie wir die Wirtschaft in neue Bahnen lenken, https://www.prognos.com/sites/default/files/2021-03/2019_01_trendletter_DE_0.pdf
- [6] Project management Jülich-Identifying. Supporting. Creating, Die Zukunft der Wirtschaft: Wenn sich der Kreis schliesst, <https://www.ptj.de/fokusthemen/zirkulaere-wirtschaft/die-zukunft-der-wirtschaft>
- [7] Отпадъците от текстил-ценна суровина за бизнеса, публикувано 18.11.2021 г., изтеглено 12.5.2022 г., <https://www.mediapool.bg/otpadatsite-ot-tekstil---tsenna-surovina-za-biznesa-news329046.html>
- [8] Dora Chi Xu, Circular Fashion: What's the Difference Between Recycling, Upcycling, Downcycling, and Resaling? публикуван 14.7.2020, изтеглен 23.2.2022, <https://ecocult.com/circular-fashion-recycle-upcycle-downcycle-resale-definition/>
- [9]Как текстилната продукция замърсява околната среда (инфографика), публикуван 26.04.2022, изтеглен 16.05.2022, <https://www.europarl.europa.eu/news/bg/headlines/society/20201208STO93327/kak-tekstilnata-produktsiia-zamrsiava-okolnata-sreda-infoghrafika>
- [10] Барбов, И., Текстилът е новата пластмаса, публикуван 20.04.21, изтеглен 30.03.2022, <https://bnr.bg/varna/post/101456060/tekstilat-e-novata-plastmasa>
- [11] Панайотова, С., Рециклирането на текстил - икономически и екологично целесъобразно, сборник доклади Научна конференция „Актуални проблеми на сигурността”, 25-26 октомври 2018, ИК НВУ „Васил Левски”, В. Търново, 2018, т. 2, с. 133-140, ISSN 2367-7465.
- [12] Как желанието на потребителите за оригинални текстилни продукти породи цяла индустрия, публикуван 26.11.2019, изтеглен 30.03.2022, <https://blog.createyourplace.eu/originalni-tekstilni-produkti-industriq/>

**СЪЗДАВАНЕ НА ПИСМЕНИ ТЕСТОВЕ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ
КВАЛИФИКАЦИОННИ ИЗПИТИ - ЧАСТ ТЕОРИЯ, ПО ПРОФЕСИЯ
МЕХАТРОНИКА В ПТГ „Д-Р НИКОЛА ВАСИЛИАДИ”- ГР. ГАБРОВО****CREATION OF WRITTEN TESTS FOR CONDUCTING STATE
QUALIFICATION EXAMS - PART OF THEORY, BY PROFESSION OF
MECHATRONICS IN PTG "DR. NIKOLA VASILADI" – GABROVO**

инж. Иванка Георгиева Станчева
ПТГ „Д-р Никола Василиади“ - Габрово
avanq_ptg@abv.bg

инж. Косьо Атанасов Христов
ПТГ „Д-р Никола Василиади“ - Габрово
kossyoatanassov@abv.bg

Abstract

For the first time in the school year 2021-2022, all twelfth-graders who study a profession will take a second mandatory state exam in theory for acquiring a professional qualification. In 2021, the Ministry of Education and Science approved a new national exam program for conducting a state exam for acquiring the third degree of professional qualification in the profession "Mechatronics" with code 521140. A novelty in it is that part of the exam in the theory of the profession opportunity for students to take a written test. Testing is one of the most commonly used methods for checking the level of acquired knowledge in a given field. The Ministry of Education has instructed to use Bloom's taxonomy in developing the tests. The main problem in this direction is the labor-intensive process of compiling, experimenting and normalizing the respective package of test units and tests. The paper presents the approach in PTG "Dr. Nikola Vasiliadi" - Gabrovo to compile tests, which reveals the possibility of solving this problem. A software system to generate Bloom's tests has not yet been developed. Our high school is one of the first in Bulgaria to develop written tests for DZI in May this year. We developed each of the tests in three variants in order to comply with the requirement to generate the tests at random on the day of the exam.

The tests created by us were tested on a mock exam in April 2022 in 12th grade. As a result, we obtained data for the study of the qualities of the test in terms of its characteristics: difficulty index, index of discriminant forces, analysis of distractors. After considering the unacceptable characteristics of certain test tasks, they were replaced by others. The new improved test was tested at the end of April, and the results showed that it meets all the criteria for assessing students' knowledge and can be used to conduct the State Exam for Professional Qualification - part theory..

Keywords: test, levels of knowledge, difficulty of the task, discriminative power, distractor

За първи път през учебната 2021-2022 година всички дванадесетокласници, които изучават професия, ще положат втори задължителен държавен изпит по теория за придобиване на професионална квалификация. През 2021 г. беше утвърдена от МОН нова Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по професия „Мехатроника” с код 521140, специалност «Мехатроника» от професионално направление „Машиностроене, металообработване и

металургия“ [5]. Новост в нея е, че в частта от изпита по теория на професията се дава възможност учениците да се явят на писмен тест. Тестването е един от най-често използваните методи за проверяване на равнището на придобити знания в дадена област. Указанията на министерството на образованието [5] са да се използва таксонометрията на Блум [3] при разработването на тестовете. Основен проблем в тази посока е трудоемкият, изискващ значителни усилия процес по съставяне, експериментиране и нормализиране на съответния пакет от тестови единици и

тестове[1]. В работата се представя подхода в ПТГ „Д-р Никола Василиади” - гр. Габрово за съставяне на тестове, който разкрива възможност за решаване на този проблем. Все още не е разработена софтуерна система за генериране на тестове по Блум [4]. Гимназията ни е от първите в България, която разработва писмени тестове за провеждане на ДЗИ - месец май тази година. Всеки от тестовите / осемнадесет на брой според Националната изпитна програма/ изработихме в три варианта, както и база данни към всеки от тях, за да се спазва изискването за генериране на тестовите на случаен принцип в деня на изпита.

Тестовите създадени от нас и разработени според темите от Националната изпитна програма за специалност „Мехатроника”- дуална форма на обучение, се изпробваха на пробна матура през месец април 2022 г. в 12 клас на ПТГ „Д-р Н.Василиади”- Габрово. В резултат получихме данни за изследване на качествата на теста по отношение на неговите характеристики: индекс на трудност, индекс на дискриминативна сили, анализ на дистракторите. След отчитане на неприемливите характеристики на определени тестови задачи, те бяха заменени с други от създадената база данни. Новият подобрен тест беше апробиран в края на месец април, като резултатите показаха, че той отговаря на всички критерии за оценка знанията на учениците и може да се използва за провеждане на Държавния изпит за професионална квалификация-част теория.

ВЪВЕДЕНИЕ

Тестовите в нашето училище заемат все по-значимо място като метод за диагностика. Фактът, че провеждането на държавен изпит по професионална квалификация – част теория при завършване на професионално образование се осъществява чрез дидактически тестове, е достатъчно доказателство за актуалността на този проблем. Необходимостта да се съставят тестове за държавен изпит за придобиване

на професионална квалификация за първи път, пре-дизвиква редица въпроси по съставянето им. Цел на настоящата публикация е разкриването на иновативен подход за качествено съставяне на писмен дидактически тест.

Дидактическият тест за установяване на резултатите от държавен изпит по професионална квалификация – част теория е съставен на базата на когнитивната таксономия на Б. Блум, [3] според указанията на Министерството на образованието и науките.

ПРОЦЕС НА РАЗРАБОТВАНЕ НА ТЕСТОВЕ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ В ПРОФЕСИОНАЛНОТО ОБРАЗОВАНИЕ

ОСНОВАНИЯ:

Закон за професионалното образование и обучение /чл.36/

- (1) Държавният изпит за придобиване на професионална квалификация - по теория, се провежда по национална изпитна програма в съответствие с държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професия.
- (2) Националните изпитни програми се утвърждават от министъра на образованието и науката. Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация
- (3) Националната изпитна програма за специалност Мехатроника от професия Мехатроника [5] включва осемнадесет изпитните теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема, указания за разработване на писмен тест по всяка изпитна тема за провеждане на изпитите по ал. 1 в частта по теория на професията

ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

- да се разработят единни критерии за

оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на трета степен по професия Мехатроника

Едно от приложенията е:

Примерно указание за разработване на писмен тест.

С изпитния тест се проверява задължителното за усвояване и контрол учебно съдържание на равнища „Знание“, „Разбиране“, „Приложение“ и „Анализ“, като броят и равнището на всяка задача се определят към критериите за оценка за всяка изпитна тема.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ТЕСТОВИТЕ ЗАДАЧИ:

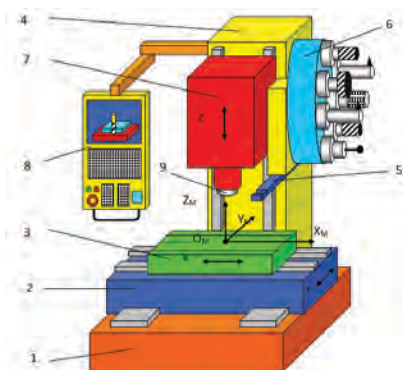
Всяка тестова задача задължително съдържа:

- глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум;
- еталона на верния отговор;
- ключ за оценяване - пълния отговор за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „ЗНАНИЕ“ / ВЪПРОС С ОТКРИТ ОТГОВОР/ - МАКС. 2 Т.

Опишете основните части /позиции от 1 до 8/ на обработващия център, показани на схема 1 [6]:

сх.1



Еталон: позиция 1-тяло; 2-работна маса в напречно направление; 3-работна маса в надлъжно направление; 4-неподвижна колона; 5-автооператор; 6-инструментален магазин; 7-вретенна кутия във вертикално направление; 8-висящ пулт за управление. Ключ: при пълен отговор-2 т.

При 4 и повече верни позиции-1 т.

При 3 и под 3 верни позиции-0 т.

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „ЗНАНИЕ“ / ВЪПРОС С ИЗБИРАЕМ О ОТГОВОР/ - МАКС. 2 Т.

Посочете кое твърдение не е характерно за Обработващ център:

а/ ОЦ са предназначени главно за обработване на призматично-корпусни детайли

б/ ОЦ са предназначени главно за обработване на ротационно-симетрични детайли

в/ ОЦ са предназначени главно за обработване на равнинни и профилни повърхнини и контури

г/ ОЦ са предназначени главно за обработване на повърхнини чрез свредловане, зенкерование, разстъргване, нарязване на резба, фрезование, шлифование

д/ ОЦ са ММ с ЦПУ, работещи с въртящи се режещи инструменти, които автоматично се въвеждат в работна позиция

Еталон: отговор б/

Ключ: отговор б/- 4 точки;

Останалите отговори-0 т.

Повече от 1 отговор-0 т.

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „РАЗБИРАНЕ“: МАКС. 4 Т.

Посочете кое твърдение не е характерно за Обработващ център:

а/ ОЦ са предназначени главно за обработване на призматично-корпусни детайли

б/ ОЦ са предназначени главно за обработване на ротационно-симетрични детайли

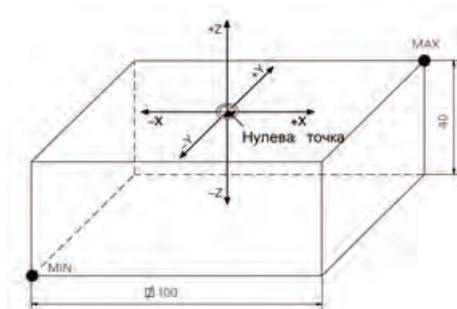
в/ ОЦ са предназначени главно за обработване на равнинни и профилни повърхнини и контури

г/ ОЦ са предназначени главно за обработване на повърхнини чрез свредловане, зенкерование, разстъргване, нарязване на резба, фрезование, шлифование
 д/ ОЦ са ММ с ЦПУ, работещи с въртящи се режещи инструменти, които автоматично се въвеждат в работна позиция
 Еталон: отговор б/
 Ключ: отговор б/- 4 точки;
 Останалите отговори-0 т.
 Повече от 1 отговор-0 т.

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „ПРИЛОЖЕНИЕ“: МАКС. 6 Т.

Разработете първи блок от програмата /за ОЦ, работещ чрез системата Heidenhain 530, като дефинирате параметрите на заготовката за случая по схема 2.:

сх.2



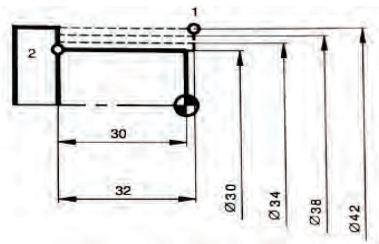
Еталон:
 BLK FORM 0.1 Z X -50 Y -50 Z -40
 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0

Ключ:
 При верен отговор-6 т.
 При верни координати само на една от точките-3 т.
 В останалите случаи-0 т.

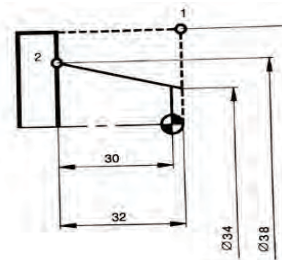
ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „АНАЛИЗ“: МАКС. 8 Т.

Разграничете двата детайла по сх.3 и сх.4 според вида на ротационната повърхнина и приложете фиксиран цикъл за надлъжно струговане в двата случая:

сх.3



сх. 4



Еталон: 8 т.
 сх.1- цилиндрична повърхнина :
 N19 G00 X 42000 Z 2000
 N20 G90 X 38000 Z -30000 F50
 N21 X 34000
 N22 X 30000
 сх.2- конусна повърхнина :
 N19 G00 X 42000 Z 2000
 N20 G90 U -4000 W -32000 I-2000 F50

Ключ: При пълен отговор-8 т.
 При вярно програмиране само на едната повърхнина - 4 т.
 При вярно записване на формата на цикъл G90, но грешни координати – 2 т.

РАЗРАБОТВАНЕ НА ТЕСТ [5]

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят:

- съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание,
- като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

ТАКСОНОМИЯ НА БЛУМ – РАВНИЩА И ПРИМЕРНИ ГЛАГОЛИ [3].

Таблица 1

Равнище 1 Знание, 0-2 точки	Равнище 2 Разбиране, 0-4 точки	Равнище 3 Приложение, 0-6 точки	Равнище 4 Анализ, 0-8 точки
Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия факти, дефиниции	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация Способност за използване на усвоената информация и формираните умения.	възможно е да за разделяне на цялото на части откриване на нови връзки и отношения“, „извеждане на следствия, формулирането на изводи,
<u>Глаголи:</u> Дефинира Описва Посочва Изброява Очертава Възпроизвежда Формулира Схематизира	<u>Глаголи:</u> Преобразува Различава Обяснява Обобщава Преразказва Решава Дава пример за.. Сравнява	<u>Глаголи:</u> Изчислява Демонстрира Открива Модифицира Разработва Свързва Доказва	<u>Глаголи:</u> Сравнява Противопоставя Разграничава Разделя Подбира Диференцира Организира Обяснява

ПРИМЕРНА МАТРИЦА НА ИЗПИТЕН
ТЕСТ ПО ТЕМА: [5]

Таблица 2

Критерии за оценяване по изпитна тема №...	Максимален брой точки	Знание 0-2 точки	Разбиране 0-2 точки	Приложение 0-2 точки	Анализ 0-2 точки
Дефинира същността на процеса...	12	2			1
Познавателните машини...	18		3	1	
Описва устройството на машината за...	20	1	3	1	
Обяснява действието на машината за...	30	1	1	3	1
Обяснява периодите на работния процес на машината за...	20	1	3	1	
Общ брой задачи	24	5	10	6	2
Общ брой точки	100	10	40	36	16

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНИ ТЕСТОВИ ЗАДАЧИ
СПОРЕД ТИПА НА ОТГОВОРА: [3]**

Таблица 3

1-ва група: въпроси и задачи със свободен отговор	2-ра група: въпроси и задачи за допълване /с полуоткрит отговор/	3-та група: въпроси и задачи с изборен отговор
Въпроси и задачи за свободно съчинение	Въпроси и задачи за допълване на дума, или фраза или елемент от чертеж/ схема	Задача с един или повече верни отговори
Въпроси и задачи за тълкуване	Въпроси и задачи за заместване	Въпроси за избор между вярно и грешно

**ПОЕТАПНОСТ НА СЪСТАВЯНЕ НА
ПИСМЕН ТЕСТ НА ДЪРЖАВЕН ИЗ-
ПИТ ЗА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИ-
ФИКАЦИЯ В ПРОФЕСИОНАЛНОТО
ОБРАЗОВАНИЕ [2]**

1. Определяне целите на тестирането- какви знания и умения ще се измерват по отношение на учебното съдържание по конкретната тема от Националната изпитна програма.
2. Определяне на вида и броя на задачите по всеки критерий за дадената изпитна тема - по матрицата за писмения тест по всяка тема.
3. Съставяне на тестови задачи по конкретната тема от Националната изпитна програма.

Съставят се три варианта по всяка тема и база данни от задачи за съответните равнища, за да може част от задачите да отпаднат по-късно поради ниско качество и за да се спазва случайния принцип на генериране на теста в деня на изпита.

Например: за равнище „Знание” според матрицата са определени общо 12 броя

задачи по отделните критерии за дадената тема. В базата данни съставяме поне 36 броя различни задачи от това равнище по отделните критерии, като всяка от тях носи по две точки.

4. Аprobация на теста - изпробване на теста в реални условия. На този етап целта е да се установи как на практика “работи” тестът и да се получи информация за качествата на всяка задача и на теста като цяло, за да се завърши окончателно и да може да се използва и прилага като инструмент за диагностика на постиженията на учениците:

Разработва се указание за провеждане на теста, в което се уточнява времето за решаване на теста (четири астрономически часа – на пробна матура през месец април), целите на аprobацията, учебното съдържание, денят и часът на провеждане на тестирането.

- Тестиране. Провежда се пробна матура под ръководството на автора на теста и в присъствието на квесторите. Съобщава се целта на изпробването, а именно - създаване на тест, който ще измерва реално и справедливо постиженията на учениците. Обръща се внимание на учениците, че те трябва да решават тестовите задачи внимателно, спокойно и съсредоточено, без да се притесняват за оценките, тъй като в този случай е важен броят вярно решени задачи, което няма да повлияе върху годишната им оценка по съответния предмет по професионална подготовка.

- В указанието се съобщава инструкцията, с която учениците трябва да се съобразяват при решаване на задачите. Сред правилата са следните: могат да се задават въпроси по процедурата на провеждане на тестирането; по време на тестирането да се работи напълно самостоятелно, без да се разговаря или подсказва; задачите могат да се решават последователно или в друг ред, избран от всеки ученик; към всяка задача има само по един верен отговор; от тестовите бланки само се четат задачите, за да се прецени кой е верният отговор, но не се пише върху тях; отговорите се от-

белязват, като се ограждат с кръгче в съответната бланка, с която разполага всеки ученик.

5. Анализ на качествата на задачите - изследване на характеристиките на задачите-трудност, дискриминативна сила, ефективност на погрешните отговори / дистрактори / при тестове с множествен избор на отговора.

На този етап от подготовката на дидактическите тестове се пристъпва към формиране на контрастните (екстремалните) групи – силна и слаба, т. е. групите от ученици, които се различават на основата на общия тестов бал [1], [2].

6. Втора апробация /ако се налага/.

7. Анализ на качествата на теста като цяло- определяне на надеждността на теста чрез грешката на измерването и неговата валидност, обективност и приложимост.

След преминаване на всички тези етапи тестът е готов за използване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описаната технология по съставянето на писмен тест за провеждане на държавни квалификационни изпити - част теория е приложима за специалност „Мехатроника“ за всички училища и дава реална оценка на постиженията на учениците по професионална подготовка. Създадените въпроси и задачи от комисията за подготовка и оценяване на изпита са надеждни и критериално валидни, и приложими при съставяне на изпитни тестове за провеждане на задължителен държавен изпит- част теория за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалност „Мехатроника“ 5211401;

Създадените еталони за верните отговори и ключове към теста оценяват обективно резултатите от обучението на учениците.

Дидактическият тест, като съвременен метод за проверка на знанията, е работещ и необходим. Проблемите, свързани с надеждното и валидно оценяване на знанията, уменията и компетенциите на учениците, стимулират преподавателите да се квалифицират в съответната област, както и да разработват и обменят информация за анализ на резултатите от тестиранията и усъвършенстване на оценъчните инструменти.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ангелова, Е., Апостериорен анализ на дидактически тест чрез специализиран софтуер [adis-may-2010-291p-297p.pdf \(bas.bg\)](#), 2010.
- [2] Ангелова, Е., Провеждане на експериментално изследване и апостериорен и статистически анализ на резултатите, 2010, [www.fmi-plovdiv.org/GetResource?id=690](#).
- [3] Делибалтова, В., Цели на образованието и обучението. Таксономии, 2014, https://theeducationvision.blogspot.com/2014/07/blog-post_4461.html
- [4] Костадинова, Х., М. Райкова, Г. Тотков,, Към автоматизирано генериране на тестове по Блум, 2011.
- [5] НИП-Мехатроника [521 Машиностроене, металообработване и металургия \(mon.bg\)](#) Downloads/nip_5211401_101221%20(1).pdf
- [6] Угринов, П., Програмиране и настройване на металорежещи машини с ЦПУ, <http://www.ugrinov.com/> ТУ-София, 2008.
- [7] Чавдарова. – Костова, С., Б. Господинов, В. Делибалтова, , Компетентностите и референтните рамки, Педагогика, УИ „Св. Климент Охридски“, 2018.

СЪЗДАВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВЕН КВАЛИФИКАЦИОНЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯ „МЕХАТРОНИКА” В ПТГ ”Д-Р НИКОЛА ВАСИЛИАДИ”- ГАБРОВО

CREATION OF INDIVIDUAL PRACTICAL ASSIGNMENTS FOR CONDUCTING THE STATE QUALIFICATION EXAM - PART PRACTICE OF THE PROFESSION "MECHATRONICS" IN PTG "DR. NIKOLA VASILIADI" – GABROVO

инж. Иванка Георгиева Станчева
ПТГ „Д-р Никола Василиади“ - Габрово
avanq_ptg@abv.bg

инж. Косьо Атанасов Христов
ПТГ „Д-р Никола Василиади“ - Габрово
kossyoatanassov@abv.bg

Abstract

In the academic year 2021/22, the students of the 12th grade of PTG "Dr. Nikola Vasiliadi" - Gabrovo, specialty "Mechatronics" will take the State Exam in a new way according to the requirements of the National Examination Program approved by the Minister of Education and Science in 2021 d. The new thing is that the final grade of this exam is formed by two parts - part in theory and part in practice. So far, the two assessments have been independent of each other. The final score in number of points is already formed after the successful passing of each part of the exam. The school commission for organizing and assessing the state exam in part practice, appointed by order of the director of the high school, developed twenty-six individual practical assignments for each student. The assignments were coordinated with the partner companies of the high school - six in number. In dual training there is a partnership between the school and the companies, which includes: industrial training in a real work environment and training in a vocational school. However, the real working environment in different companies is different, the machinery, technological and tooling equipment, as well as the systems for programming and tuning of CNC machine tools are different.

Our task is to conduct the State Qualification Exam - part of practice, to put students in the same conditions in different companies and to develop for each of them equal individual practical assignments. Our goal is for students to receive basic knowledge in vocational training at school, and then this knowledge - to develop and upgrade in a real work environment.

Each individual practical assignment prepared by us includes a topic, guidelines, criteria and indicators for exam evaluation - part of the practice of the profession, in accordance with the content of each topic of the National Examination Program. According to the guidelines of the Ministry of Education, the commission provides the exam assignments to the students no later than three months before the date of the exam. This allows students to prepare in advance under the guidance of mentors - experienced professionals in partner companies in the jobs assigned to students. We expect excellent results from the state practical exam in May this year.

Thanks to the practical training in the partner companies, the students gain rich practical experience, build lasting work habits, learn to work in a team, take responsibility, make independent decisions, learn to cope with challenges. As a tool for assessing the achievements of students in the state practical exam in PTG "Dr. Nikola Vasiliadi" - Gabrovo, we will use our developed and approved individual practical assignments.

Keywords: working situation, criteria, evaluation indicators, evaluation system

През учебната 2021/22 г. учениците от 12 клас на ПТГ ”Д-р Никола Василиади” – Габрово специалност „Мехатроника” ще полагат Държавен изпит по нов начин според изискванията на Национална из-

питна програма, утвърдена от Министъра на образованието и науките през 2021 г. [4] Новото е, че окончателната оценка от този изпит се формира от две части- държавен изпит по теория и държавен изпит

по практика. До тази година двете оценки бяха независими една от друга. Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от държавния изпит.

Училищната комисия за организиране и оценяване на държавния изпит в част практика, назначена със заповед на директора на гимназията [1], разработи двадесет и шест индивидуални практически задания за всеки ученик. Заданията се съгласуваха с фирмите-партньори на гимназията: ИМПУЛС АД-Габрово, „Меатроника“ АД-Габрово, ЗГПУ ГРУП ООД-Габрово, ПОДЕМКРАН-Габрово, Blaser Group Gabrovo, РИГ ЕООД -Габрово, Церацит България АД-Габрово. Характерно за дуалното обучение за специалността „Мехатроника“ в гимназията ни е съществуващото партньорство между училището и фирмите, което се изразява в: производствено обучение в реална работна среда и теоретично обучение в професионалната ни гимназия. Реалната работна среда обаче в различните фирми е различна, различен е и машинния парк, технологичното и инструменталното оборудване, както и системите за програмиране и настройване на металорежещите машините с ЦПУ. Във фирмите в много случаи има по-модерна техника и наставник, отговарящ за обучението на учениците.

Проблемът, възникнал пред нас при провеждане на Държавния квалификационен изпит-част практика е да поставим учениците при едни и същи условия в различните фирми и да изработим за всеки от тях равнопоставени индивидуални практически задания. Целта, която сме си поставили по време на обучението на учениците в гимназията е те да получат основни знания по професионална подготовка, а в следствие тези знания да се доразвият и надградят в реалната работна среда. Например в училище се изучават две системи ФАНУК и HEIDENHEIN за програмиране и настройка на металорежещите машини с ЦПУ. Тези знания са достатъчни за програмирането на прости де-

тайли и на детайли със средна сложност на съвременните металорежещи машини с ЦПУ. Те дават основа учениците да надградят уменията си и да овладеят нови системи за управление, с които разполагат нашите фирми-партньори.

Всяко изработено от нас индивидуално практическо задание включва тема, насоки, критерии и показатели за оценяване на държавния изпит по практика на професията, като това е в съответствие със съдържанието на всяка тема от Националната изпитна програма. Съгласно насоките на министерството на образованието, комисията предостави изпитните практически задания на учениците до края на месец февруари, т.е. не по-късно от три месеца преди датата на провеждане на изпита [1]. Това даде възможност на учениците да се подготвят предварително под ръководството на наставниците-опитни професионалисти във фирмите партньори, на определените работни места. През месец май очакваме отлични резултати при провеждането на държавния изпит по практика през сесия май тази година.

Благодарение на практическото обучение във фирмите-партньори, учениците получават богат практически опит, изграждат трайни трудови навици, учат се да работят в екип, на отговорност, вземане на самостоятелни решения, научават се да се справят с предизвикателствата. Като инструмент за оценка на постиженията на учениците на държавния изпит по практика в ПТГ „Д-р Никола Василиади“ - Габрово, ще използваме разработените от нас и утвърдени индивидуални практически задания.

ВЪВЕДЕНИЕ

В ПТГ “Д-р Никола Василиади” – Габрово обучението в реална работна среда за ученици в дуалната система на обучение се провежда по три начина: производствен стаж в 10 и 11 клас и практическо обучение в 11 и 12 клас по време на учебната година. В 11 клас практическото обучение е два дни седмично, а в 12 клас - 3 дни

седмично. Във фирмите- партньори се прилагат ефективни методи на обучение като: работа по казуси, проектен метод и симулация на обработвания детайл по съставена програма от ученика за съответната машина с ЦПУ [6]. Тези иновативни методи правят обучението динамично, интересно и полезно.

Работата по казуси е описание на реалната ситуация и вземане на самостоятелни и правилни решения. Ученикът се научава да разграничава важна от незначителна информация, да анализира ситуацията и да разработва предложения за решения. Има различни алтернативи, които имат различни предимства и недостатъци [5].

Основната идея на проектния метод е поставянето на задачата, която е свързана с решаването на реален проблем. Това се извършва от дадена група хора в рамките на определен период от време.

При симулацията на обработка на детайлите учениците извършват определени дейности в условия, които са възможно най-близки до условията на реалната ситуация. Симулацията на програмите за обработка на детайлите е само част от дейността на учениците във фирмата.

Иновативният подход е, че практическото обучение се провежда по предварително разработена програма, изготвена съвместно от учителите по професионална подготовка от професионалната гимназия и представители на фирмата-партньор [7]. Общата цел на програмата е да се придобие опит на „терен“, в реална работна среда, да се приложи теорията в реалния живот, да се приложат знанията и уменията в реални условия. Това осигурява на учениците практически опит извън училище, в действащата фирма.

Практическото обучение при този иновативен подход се възприема като триетапен процес- подготовка, изпълнение и оценка. Оценяването се провежда от учителите от гимназията и наставника от съответната

фирма-партньор въз основа на съвместно разработени критерии за оценка. Доказано е от практиката, че учениците учат достатъчно когато са оценявани адекватно. Разработените критерии за оценка са на база на компетенциите, които учениците трябва да придобият по време на практическото си обучение, и трябва да бъдат съобразени с нуждите на индустрията от една страна, и от друга страна с изискванията на държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията.

РАЗРАБОТВАНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА ВЪВ ФИРМАТА

Учебната програма за практическо обучение, разработена съвместно от учители и наставници е отправна точка и е основа за създаването на индивидуалните практически задания за държавния изпит – част по практика за придобиване на професионална квалификация.

Учебната програма осигурява рамката от желаните резултати от ученето, които учениците трябва да постигнат и които могат да послужат като основа за съпътстващи дейности по оценяване. Учебната програма отразява изискванията на сектора машиностроене, отговаря на националните регулаторни изисквания за страната. Тя отразява съответните държавни образователни стандарти [3] за придобиване на трета степен на квалификация по професия „Мехатроника“ и включва най-новите практики и научни постижения в сектора. При разработването на учебната програма учителите от гимназията ни и наставниците от фирмите изготвят списък на професионалните умения, работните навици и взаимоотношения, които учениците ще развият и демонстрират на практика във фирмите.

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНЯВАНЕ

Мониторингът на практическото обучение започва от момента, в който ученикът навлиза в работната среда. Мониторингът

гарантира, че ученикът се обучава по учебния план, по който е приет, поради което се създават и инструменти за оценка на дейността им по работни места. Такъв инструмент е индивидуалното практическо задание за получаване на крайната оценка, а именно държавния изпит-част практика за придобиване на професионална квалификация по професия „Мехатроника“.

В професионалната ни гимназия прилагаме индивидуален подход при разработване на всяко практическо задание, за всеки ученик, за всяко конкретно работно място. Заданието е адаптирано към работната среда във фирмата, към специфичните характеристики на фирмата- машинен парк, инструменти, условия и организация на труд и обучение. Поставяме ясно целите на практическото задание пред ученика, които са специфични, измерими, постижими и ориентирани към крайния резултат.

За процеса на оценяване се използва наличната система за оценка във фирмата, като се има предвид, че учениците са в процес на обучение [7]. За количествена оценка се прилагат стандартни форми. В разработения индивидуален дневник за практическото обучение на ученика се вписва качествена оценка. Учителите и наставниците изготвят списък на професионалните умения, на работните навици и взаимоотношения, които учениците развиват и прилагат в съответната фирма.

Индивидуалното задание по практика съдържа тема на самото задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията се дават допълнителни указания, които подпомагат обучавания при изпълнение на индивидуалното задание.

Пример за работна ситуация, която е основа за разработване на примерно индивидуално практическо задание: Да се про-

ектира технологичен процес за обработване на вал по зададен чертеж в условията на единично производство.

При проектирането на заданието ученикът трябва да извърши следните стъпки:

1. Изучаване на изходните данни /чертежа на детайла/ и типа на производството- единично;
2. Технологичен анализ на конструкцията;
3. Избор на метод за получаване типа на заготовката;
4. Избор на маршрут за обработка на отделните повърхнини с цел получаване на предписаната точност и грапавост. Съпоставяне на отделните варианти;
5. Уточняване последователността и съдържанието на операциите, включително и контрола;
6. Избиране на начин за базиране и закрепване на заготовката;
7. Определяне големината на прибавките и размерите на заготовката;
8. Избор на машини, инструменти и приспособления;
9. Избор на режимите на рязане;
10. Нормиране на операциите и определяне на квалификацията и броя на работниците.

Проектирането на технологичен процес е сложен и трудоемък процес и трябва да бъде икономически оправдан. Затова за единичното производство е задоволително да се даде само технологичния маршрут и може да се разработи подробно само една операция с избор на инструменти, машина, режими на рязане и нормовреме. Целта е ученикът да има достатъчно време, за да се справи и успешно положи държавния изпит за придобиване на професионална квалификация.

Необходими знания: да познава инструментите, машините и начините на измерване; да познава видовете заготовки и критериите за техния избор; да знае критериите за технологичност на конструкцията; да знае какво е характерно за единичното производство по отношение на използваните инструменти, машини и

приспособления, организацията на производството, квалификацията на работниците производителността и себестойността на изделията; да знае що е базиране и закрепване; да знае кои са режимите на работа и как се определят; да знае как се нормира една операция и как да избере най-целесъобразния вариант за изработването на детайла.

Необходими умения: да подбира видовете заготовки; да изработва схеми на базиране и закрепване, да попълва маршрутната карта; да работи с таблици и нормативни материали; да предвижда времето за изработка на детайлите; да обосновава и защитава вариант на технологичен процес за изработка на детайл; да чете и разбира специализирана литература, да разчита конструктивна и технологична документация; да прави отчет на извършената работа.

Необходими социални компетентности: да проявява гъвкавост и инициативност, да умее да работи самостоятелно и в екип, да умее да работи ефективно, да проявява отговорност и т.н.

КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Разработват се на база на националната изпитна програма и държавните образователни изисквания за специалност „Мехатроника“. Оценяват се както професионалните компетенции /придобити знания и умения/, така и социалните: точност, бързина и умения на работното място, качество на работа, спазване на правилата, работа в екип, способност да взема решения.

Например: Разработване на критерии и показатели към тема: „Програмиране на механично производство“ могат да се разработят така:

Критерий 1: Да разработва програми за цифрово управление, като анализира и прилага изучените различни видове програмиране

Показатели: Да различава различни програмни езици за ЦПУ и да познава различните и приликите

- Да провежда програмата в съответствие със спецификациите.
- Да въвежда данни от инструментите и да ги прехвърля от мястото им на възникване.
- Да извършва проверка на програмата и симулира компютърната ѝ обработка.

Критерий 2: Да организира работата си при изпълнението на обработката, като анализира записания процес и изготвя необходимата документация.

Показатели: - Да идентифицира операциите по подготовката на машината, инструментите и използването, като взема предвид характеристиките на обработката, която трябва да се извърши.

- Да установява средствата за сигурност и определя отделните устройства за сигурност за всеки етап.

- Да извършва селективното събиране на отпадъци.

Критерий 3: Да подготвя машините за цифрово управление (МЦУ), като избира оборудването и прилага необходимите и специфични техники или процедури.

Показатели: Да избира и сглобява инструментите и използването на скрепителните елементи.

- Да въвежда стойностите в таблицата.

- Да извършва стартирането и отчита оборотите на валове на машината

- Да избира и използва инструментите за измерване или проверка според операциите, които ще се извършват.

- Да извършва проверката на центровката на машината

- Да прилага необходимите правила за сигурност.

Критерий 4: Контролира процеса на обработка, като свързва функционирането на програмата за цифрово управление с характеристиките на крайния продукт.

Показатели: - Уверява се, че по време на вакуумната симулация не се появяват проблеми с детайлите, инструментите или вътрешните части на машината.

- Да регулира програмата за ЦУ на ниво машина, за да отстрани грешките.
- Да работи адекватно с програмата за ЦУ. Работи адекватно с програмата за ЦУ.
- Да проверява получения детайл и гарантира неговите характеристики.
- Да прилага изискванията за предотвратяване на риска от трудова злополука и за защита на околната среда.

СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалност „Мехатроника” е в точки, както следва [4]:

- част по теория на професията – максимален брой 100 точки;
- част по практика на професията – максимален брой 100 точки /за всеки критерий и показателите към него се присъждат максимален брой точки, така че сумата от тях да е 100/.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 50 процента от получения брой точки от частта по теория на професията и 50 процента от получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на $0,5 \times$ получения брой точки от частта по теория на професията + $0,5 \times$ получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки \times 0,06.

Всеки член на комисията оценява изпълнението на индивидуалното задание, като

вписва своята оценка - брой точки, в протокола за резултата от практически изпит. Председателят на комисията за провеждане и оценяване на изпита в частта по практика на професията формира оценката за частта от изпита-практика в брой точки като средноаритметична от индивидуалните оценки на членовете на комисията с точност до 0,01 и я вписва в протокола за резултата от практическия изпит [2].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съгласно Наредба №1/19.02.2020 г. предоставихме разработените индивидуални практически задания на учениците от 12 клас спец. „Мехатроника” още през месец февруари. Това им даде възможност да организират работното си място в съответната фирма с необходимата техническа и технологична документация, инструменти, машина, приспособления, уреди, материали за безопасно изпълнение на практическото задание.

С помощта на своите наставници - опитни професионалисти, учениците се подготвиха на необходимото ниво за провеждане на държавния изпит - част практика. Цялата извлечена информация и заключенията от резултатите на държавния изпит ще използваме за непрекъснато подобряване на процеса на учене, за актуализиране на учебните програми за практическо обучение във фирмите, за разработването на дидактически материали и практически задания, както и за процедурите и инструментите за тяхното прилагане, мониторинг и оценка.

Като препоръка може да се отбележи, че е необходимо учителите да включват в своето преподаване учебни дейности, основаващи се на работа, да помислят как теорията и практическото учене могат да се свържат помежду си ефективно и как по-успешно да се приложат теоретичните знания в практиката така, че учениците лесно да могат да следват тази взаимовръзка. Това налага учебните програми постоянно да се актуализират, а оборуд-

ването и машините да се модернизират непрекъснато, да съществува тясна взаимовръзка между учителите от професионалните гимназии и наставниците от фирмите.

В заключение, за да имаме качествено обучение и обективно оценяване на учениците, обучавани в професионалните гимназии, трябва да има квалифицирани и мотивирани професионалисти; учебни програми и оценъчни инструменти, отговарящи на съвременните нужди на бизнеса и икономиката, използване при обучението на модерни съоръжения и техники, непрекъснато модернизиране на материалната база в професионалните гимназии, използване на СТЕМ центрове със съвременно оборудване.

Резултатите от предварителната подготовка на учениците по работни места показват, че възможностите за многовариантно приложение на педагогическите казуси в процеса на обучение може да се използват за постигането на разнообразни практически задачи за държавния изпит - част практика за придобиване на професионална квалификация.

Постигнатите високи резултати ще мотивират учениците и в бъдеще да продължат да се занимават с тази специалност, да съхранят интереса си към проблемите и но-

востите в своята професионална област и да допълват и развиват придобитите знания и умения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] МОН, Наредба № 1/ 19.02 2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, обн. ДВ. бр.18 от 28 Февруари 2020г [naredba-no-1-izpiti.pdf \(government.bg\)](https://www.mon.bg/naredba-no-1-izpiti.pdf)
- [2] МОН, Наредба № 8/ 2016 г. за информацията и документите за системата на предучилищното и училищното образование.
- [3] МОН, Наредба № 88/ 22.07.2013 г. за придобиване на квалификация по професията „Мехатроника“, обн. - ДВ, бр. 72 от 16.08.2013 г., https://web.mon.bg/upload/3121/521140_doi.pdf
- [4] МОН, Национална изпитна програма за специалност „Мехатроника“ 5211401 ([mon.bg/bg/100811](https://www.mon.bg/bg/100811)).
- [5] Проект 3MNET: 2016-1-BG01-KA202-023652 Иновативни материали за професионално образование и обучение по направление „Машиностроене, металообработване и металургия“, Наръчник за наставници.
- [6] Проект 3MNET: 2016-1-BG01-KA202-023652 Иновативни материали за професионално образование и обучение по направление „Машиностроене, металообработване и металургия“, Наръчник за учители
- [7] Стопанска камара Добрич, Практическо ръководство по дуално обучение – (bia-bg.com)

ОСОБЕНОСТИ ПРИ АНАЛИЗА И ТЕХНОЛОГИЯТА НА ГОДИШНОТО СЧЕТОВОДНО ПРИКЛЮЧВАНЕ НА ПРЕДПРИЯТИЕТО

FEATURES IN THE ANALYSIS AND TECHNOLOGY OF THE ANNUAL ACCOUNTING CLOSURE OF THE ENTERPRISE

Ivan Nikolaev Sabev, Ph.D.

Technical University of Gabrovo

e-mail: isabev@mail.bg

Abstract

The annual accounting closing is a specific process of summarizing and logical transformation of the accounting information from the current accounting, in the direction of creating summary accounting information for the overall activity and for the achieved results of the enterprise during the reporting period. The main goal of the study is to present the technology of the annual accounting closing and to analyze the process of compiling the annual financial report.

The study outlines the following tasks: to present the theoretical foundations of the annual accounting closure, in particular the nature, elements and deadlines for compiling the annual financial statements; to analyze the technology at the individual stages of the annual accounting closing of the enterprise and to outline specific guidelines and recommendations for improving the activity of the annual accounting closing.

As a result, the ability to interpret the reporting information, to extract and formulate management or investment decisions is of key importance.

Keywords: annual accounting closing; annual financial report; enterprise; accounting information

ВЪВЕДЕНИЕ

Годишното счетоводно приключване се разглежда и характеризира като специфичен процес на обобщаване и логическо преобразуване на счетоводната информация от текущото счетоводно отчитане в насока създаване на обобщена счетоводна информация за цялостната дейност и за резултатите от нея на предприятието за годината. Носител на такава обобщена информация е Годишния финансов отчет (ГФО). Той е задължителна част от счетоводството на всяко предприятие и не само завършващата стъпка от годишното счетоводно отчитане, но и източник на информация, подпомагаща вземането на рационални и ефективни управленски решения от страна на мениджмънта на икономическите субекти. Информацията от годишния финансов отчет е полезна както за

настоящите, така и за бъдещите инвеститори в предприятието.

Целта на годишното счетоводно отчитане е синтезиране на текущата и периодична информация по начин, който предоставя възможност за ползването ѝ от външни потребители, държавни органи, инвеститори или други лица. В резултат на това от ключово значение е възможността за интерпретиране на отчетната информация, за извличане и формулиране на управленски или инвестиционни решения. На тази основа се базира значимостта и актуалността на избраната тема.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Основната цел на настоящата разработка е да проследи технологията на годишното счетоводно приключване и да анализира процеса по съставяне на го-

дишния финансов отчет. В тази насока **обект** на разглеждане се явява предприятие „Спас Златанов ВТ“ ЕООД – гр. Велико Търново, а **предмет** на изследване е процеса на годишно счетоводно приключване, както и отделните етапи по съставяне на ГФО. В доклада са очертани следните **задачи**:

Първо. Да се представят теоретичните основи на годишното счетоводно приключване, в частност същността, елементите и сроковете за съставяне на ГФО.

Второ. Да се анализира технологията на отделните етапи при годишното счетоводно приключване в изследваното предприятие.

Трето. Да се очертаят конкретни насоки и препоръки за подобряване на дейността по годишното счетоводно приключване.

Годишното счетоводно приключване е заключителен етап от отчетния процес в предприятието и се определя като комплекс от взаимносвързани отчетни и изчислителни работи и процедури, които се извършват в определена последователност [1]. Съобразно специфичните за него методи и средства счетоводството на предприятието измерва и регистрира настъпилите изменения в средствата и техните източници, възникващи вследствие на извършените стопански операции. Това се реализира всеобхватно и непрекъснато посредством цялостно организираната система за текущо счетоводно отчитане дейността на всяка отчетно-обособена единица, назована с обобщаващото наименование в Закона за счетоводството “предприятие” [2].

За нуждите на управлението на предприятието и за удовлетворяване на информационните потребности на неговите контрагенти от една страна, както и за генериране на необходимата за държавата и нейните управленски органи информация – от друга страна, се налага периодично счетоводството да осигурява обобщена информация относно:

- състоянието и настъпилите изменения в активите и пасивите на отчетната единица;
- финансовото и имущественото състояние;
- движението на паричните потоци;
- резултатите от цялостната дейност през отчетния период.

Формирането на тази обобщена резултатна информация се извършва чрез прилагането на способа „сводка на отчетните данни“. Той може да се разглежда като логическо продължение на способа на текущото счетоводно отчитане и като негов завършек.

Създаваната резултатна счетоводна информация се “филтрира” в зависимост от информационните потребности на потребителите ѝ. Тя се обобщава и синтезира в информационни масиви, изградени по икономическа еднородност и управленско предназначение. Тези масиви приемат цифрово изражение и системно изложение в съответните носители на информацията. Именно такъв носител с комплексен характер е годишният финансов отчет (ГФО). Финансовите отчети могат да бъдат с различно предназначение, а именно с общо и със специално предназначение [3].

На тази основа годишния финансов отчет на предприятието може да се разглежда и научно да се третира като система от взаимносвързани носители на резултатна финансово-счетоводна информация за състоянието и промените на активите и пасивите на предприятието и за неговото финансово състояние към края на отчетната година. От гледна точка на единния счетоводно-отчетен процес, той може да се разглежда и като продукт на заключителния етап на счетоводното отчитане – годишното счетоводно приключване.

Една от основните цели на годишното счетоводно приключване е да представи вярно и честно във всички съществени аспекти имущественото и финансовото

състояние на предприятието, получения финансов резултат и настъпилите изменения в паричните потоци. Потребители на тази информация могат да бъдат различни структури и лица като съдружници или акционери в предприятието; различни кредитори; доставчици и клиенти; персонал; изпълнителна власт и други.

В икономическата литература няма единно становище за броя на етапите на годишното счетоводно приключване. Те се обуславят от мащабите на предприятието, от отчетните обекти и информацията, която трябва да бъде обобщена при годишното счетоводно приключване.

Технологията на отделните етапи при годишното счетоводно приключване в „Спас Златанов ВТ“ ЕООД, се състои от:

Първо. Инвентаризация на активите и пасивите на предприятието.

По своята същност инвентаризацията на активите и пасивите представлява процес на подготовка и фактическа проверка чрез различни методи на натуралните и стойностните параметри на активите и пасивите на предприятието към точно определена дата, съпоставяне на получените резултати със счетоводните данни и установяване на евентуални разлики. Инвентаризацията се извършва от отделна комисия, назначена със заповед на ръководителя на предприятието, в която задължително присъства материално отговорно лице, или посочен от него представител, който притежава нотариално заверено пълномощно. За установяване резултатите от инвентаризацията са съставени, съобразно изискванията на Закона за счетоводството, всички необходими счетоводни документи – инвентаризационни описи и сравнителни ведомости, в които са посочени в натурални и стойностни измерители фактическата и документалната счетоводна наличност, както и разликата между тях, именно липси или излишъци.

Второ. Установяване резултатите от обезценката и преоценката на ДМА, на дългосрочните и краткосрочните инвес-

тиции, на паричните средства, вземанията и задълженията.

Обезценката на ДМА се прилага веднъж в края на отчетния период, във връзка със съставянето на годишния финансов отчет. Тя се извършва в резултат на отчитането на ДМА по преоценена стойност (справедлива цена), т.е. те се отчитат по пазарна цена. При определяне наличието на условия за обезценка се използват външни и вътрешни източници на информация. В разглежданото предприятие се прилага принципа на „същественост“.

Определянето на възстановимата стойност се извършва поотделно за всеки актив, в т.ч. и за всеки дълготраен материален актив. В случаите на превишение на балансовата стойност спрямо възстановимата стойност на актива, предприятието отразява намаление на балансовата му стойност до размера на възстановимата му стойност. Намалението се третира като загуба от обезценка. Тази загуба се признава веднага като текущ разход за дейността, освен в случаите, когато загубата се отразява като намаление на преоценен резерв. Ако загубата е по-голяма от създадения резерв, превишението се отразява като текущ разход за дейността.

При последваща обезценка на актив, когато възстановимата му стойност превиши балансовата му стойност, се отразява възстановяване на загубата от обезценката, която е била отразена преди като текущ разход за дейността. В случаите на превишение на сумата на увеличението спрямо предишното намаление разликата се отчита като преоценен резерв.

Към 31.12.2020 г. в разглежданото предприятие е установено, че възстановимата стойност на дълготрайните му материални активи е значително по-висока от балансовата му стойност, което не предполага отчитането на загуби от обезценка на ДМА.

Съгласно Закона за счетоводството, последващите оценки на активите и па-

сивите се извършват в съответствие с приложимите счетоводни стандарти. Последващите оценки се извършват на база принципа на предпазливостта и могат да бъдат преоценка и обезценка [4].

Ръководството на „Спас Златанов ВТ“ ЕООД е взело решение ДМА да се отчетат по преоценена стойност (справедлива цена). Съгласно възприетата счетоводна политика преоценката на амортизируем дълготраен материален актив се извършва при прилагането на метода, при който балансовата стойност и цялата натрупана амортизация към датата на преоценката се преизчисляват пропорционално на промяната на балансовата стойност на актива.

Дългосрочните инвестиции обхващат притежаваните от предприятието дялове, акции, ДЦК, облигации и други финансови активи в инвестиционния портфейл, със срок на държане над 12 месеца, както и инвестиционните имоти. Последващото оценяване на инвестициите, които са държани до настъпването на падеж се извършва по амортизируема стойност при прилагане на метода на ефективния лихвен процент.

Инвестициите в асоциирани предприятия, се оценяват като се изхожда от сегашната стойност на предполагаемите бъдещи парични потоци в предприятието, а също и от сегашната стойност на бъдещите парични потоци от разпределение на дивиденди от инвестицията.

По отношение на притежаваните инвестиционни имоти следва да се отбележи, че те се преоценяват по справедлива стойност. Настъпилите изменения в стойността чрез този модел се отразяват в Отчета за приходите и разходите като печалба или загуба за съответния период.

Финансовите активи на предприятието, държани за търгуване се преоценяват по справедлива стойност, без отчисления за разходи по извършване на сделката, направени при продажба или друг вид освобождаване, с изключение на активи, за които няма котировка на пазарна цена

на активен пазар и справедливата им стойност не може да бъде надеждно оценена. Към 31.12.2020 г. изследваното предприятие не притежава финансови активи, държани за търгуване.

В края на всеки месец, респ. и в края на годината се извършва преоценка на наличните парични средства в предприятието. На преоценка подлежат вземанията и задълженията във валута. Тези активи и пасиви се преоценяват на база централния курс на БНБ към края на месеца и преоценките се документират със справка. Разликите между отчетната стойност на паричните средства, вземанията и задълженията във валута се отчитат като текущи финансови приходи или разходи.

Трето. Разпределяне и отнасяне по принадлежност на разходите по икономически елементи, отчетени през годината по сметките от група 60 Разходи по икономически елементи.

Разходите, свързани с дейността на предприятието се отчитат първоначално по икономически елементи. От съществено значение е създаването на информация по счетоводен път за разходите за дейностите и по икономически елементи. Тя е от ключово значение в условията на пазарна икономика, когато се правят икономически разчети за важни показатели, каквито са например трудоемкост, материалоемкост, енергоемкост и т.н. В индивидуалния сметкоплан на предприятието, за всеки обособен икономически елемент на разходите за дейността има отделна счетоводна сметка.

Четвърто. Преоценка на стоково-материалните запаси.

Съобразно въведените изисквания в СС 2 Отчитане на стоково-материални запаси, СМЗ в предприятието се оценяват по по-ниската от доставната и нетната реализируема стойност, като разликата се отчита като други текущи разходи за дейността. В края на отчетния период се извършва оценка на нетната реализируема стойност на стоково-материалните запаси. Нейната оценка се базира на най-

сигурните съществуващи данни по време на съставянето на тази оценка, като се отчитат колебанията в цените и себестойността.

Пето. Установяване салдата по с-ка 303 Продукция, с-ка 305 Изпратени стоки и предадени работи, с-ка 611 Разходи за основна дейност, с-ка 612 Разходи за спомагателна дейност и с-ка 650 Разходи за бъдещи периоди.

Важен етап при годишното приключване, който има значение при съставяне на Отчета за приходите и разходите на предприятието, е установяване на салдата по посочените до тук счетоводни сметки, както и увеличенията и намаленията на остатъците по тях към 31 декември, която е датата на годишното приключване, спрямо остатъците по тези сметки към 1 януари – началото на отчетната година.

Шесто. Обобщаване на разходите за дейността и калкулиране фактическата себестойност на продукцията, стоките и услугите.

Съгласно разпоредбите на Закона за счетоводството себестойността на продукцията се формира само от основните производствени разходи. Групирането им се извършва от ръководството на предприятието. Насочването на видовете разходи по направление на сметките от група 61 също става на базата на приетите принципи в счетоводната политика и начина на групиране на разходите в предприятието. Създават се необходимите условия за работа и организация на отчитане и обобщаване на тези разходи – общо, по място на възникване, по видове продукция.

Оценката се извършва по видове основни производствени разходи, формирайки себестойността. По този начин разликата между дебитния сбор по сметка 611 Разходи за основна дейност – от една страна и сумата на разходите за незавършено производство в края на годината – от друга страна, представлява себестойността на произведената продукция.

Седмо. Приключването на сметките от група 62 Финансови разходи, група 72 Финансови приходи и отнасянето им към с-ка 123 Печалби и загуби от текущата година.

Посредством посочените групи сметки се отчитат извършените финансови разходи и реализираните финансови приходи, в хода на осъществяваната от предприятието дейност. В края на отчетния период сметките се приключват със с-ка 123 Печалби и загуби от текущата година.

Осмо. Установяване оборотите и салдата по сметките и съставяне оборотна ведомост за синтетичните счетоводни сметки.

Записванията по счетоводните сметки се обобщават и проверяват чрез съставяне на оборотни ведомости. В изследваното предприятие се съставят предварителна и окончателна оборотна ведомост. Оборотните ведомости на синтетичните сметки имат контролно значение и са важен и неотменим етап от годишното счетоводно приключване. Въз основа на текущите счетоводни записвания по сметките, се съставя предварителна оборотна ведомост за синтетичните сметки. Данните от тази ведомост служат за съставянето на Отчета за приходите и разходите. В резултат на тази ведомост се установява печалбата на предприятието, която подлежи на данъчно преобразуване.

Девето. Съставяне на Отчет за приходите и разходите за отчетната година.

Съгласно изискванията на СС 1 Представяне на финансови отчети, ОПР се съставя на основата на информацията от сметките за отчитане приходите и разходите през отчетния период. В отчета се включват още: сумата на начислените данъци за отчетния период за сметка на финансовия резултат; измененията в остатъците на продукцията и незавършеното производство; отчетените разходи по икономически елементи за придобиване и ликвидиране на дълготрайни активи по стопански начин; получените

материали от собствено производство и др.

Десето. Съставяне на декларация за данъчно облагане на печалбата и за други вноски от печалбата.

Дължимият данък върху печалбата се установява по реда на Закона за корпоративното подоходно облагане (ЗКПО) и се посочва в данъчната декларация по образец, утвърден от министъра на финансите. Тя се попълва от всички данъчно задължени лица. Заедно с нея се представя и Годишния финансов отчет. Финансовият резултат на „Спас Златанов ВТ“ ЕООД след данъчното преобразуване е увеличен с 5 590 лв. и намален отново със същата сума. Финансовият резултат след преобразуването е положителен и е в размер на 321 000 лв.

След осчетоводяване на дължимите към бюджета данъци и разнасянето на сумите по съответните синтетични и аналитични счетоводни сметки, се съставя окончателна оборотна ведомост. Тя служи за съставяне счетоводния баланс на предприятието към 31 декември на съответната година. В нея всички сметки за текущата година, са приключени. Сметка 123 е с кредитно салдо в размер на 258 000 лв.

Горепосочените етапи на годишно счетоводно приключване следва да протекат последователно. Получената резултатна счетоводна информация при даден етап служи за реализирането на следващия, респ. на следващите етапи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Годишното счетоводно приключване е целогодишен процес и е задължителна част от счетоводството на всяко предп-

риятие. Генерираната от него информация е необходима за вземането на ефективни управленски решения от мениджърския екип. В резултат на синтезиране и обобщаване на публикуваната счетоводна информация във финансовите отчети на предприятието и на база установените тенденции, могат да се очертаят различни прогнози за бъдещето и да се отправят препоръки за предприемане на адекватни действия относно развитието на бизнеса на всяка една компания.

Изведените заключения за финансовото състояние на разгледаното в настоящата разработка предприятие, както и поставеният акцент върху анализа и технологията на годишното счетоводно приключване, допринасят за вярното и точно съставяне на финансовите отчети. Разбира се, обхватът, съдържанието и протичането във времето на всеки етап се обуславят от конкретните особености в предприятието, които предопределят конкретните форми, методи и способности за организацията на счетоводно – отчетния процес.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Божков, В., Симеонова, Р. Общо счетоводство. Свищов, АИ „Ценов“, 2014.
- [2] Закон за счетоводството (В сила от 1 Януари 2016 г., Обн., ДВ, бр. 95 от 8 Декември 2015 г., изм. и доп. ДВ бр.19 от 5 Март 2021 г.)
- [3] Александров, С., Христова, Р., Михайлова, Р. Счетоводна политика на нефинансовите предприятия. Свищов, АИ „Ценов“, 2017.
- [4] Абаджиева, Р. Годишно счетоводно приключване. Годишен финансов отчет. София, 2012.

ЖИВИТЕ ЛАБОРАТОРИИ - СРЕДА ЗА ТРАНСФЕР И УНАСЛЕДЯВАНЕ НА БИЗНЕС

LIVING LABS - ENVIRONMENT FOR TRANSFER AND SUCCESSION OF BUSINESS

Velizar Petrov Petrov

Regional Development Agency

with Business Support Centre for Small and Medium-sized Enterprises

e-mail: velizarp@hotmail.com

Abstract

The present report considers the possibilities that would be given the so-called "Living laboratories" for strategic processes such as business transfer and inheritance. The report is based on the work of the author on INVEST and STOB regions projects. The aim is to explore methods and methodologies that achieve interdisciplinary knowledge, skills and competencies in the field of business transfer and inheritance, using the opportunities provided by living laboratories.

Keywords: Living Labs; Succession and Transfer of Business, Regional Development; Sustainability.

ВЪВЕДЕНИЕ

В настоящия доклад се разглеждат възможностите, които биха дали т.нар. „живи лаборатории“ за стратегически процеси, като трансферът и унаследяването на бизнес. Докладът е базиран на работата на автора по проекти INVEST: INnoVations of REgional Sustainability [1], European University Alliance, съфинансиран по програма ЕРАЗЪМ+, и проект STOB regions: Succession and Transfer of Business in Regions [2], съфинансиран по програма ИНТЕРРЕГ ЕВРОПА.

Изхождайки от разбирането, че „след създаването и растежа на бизнес, трансферът или унаследяването е третата решаваща фаза в неговия жизнен цикъл“ [3], от една страна, и че това е стратегически процес, който трае средно осем години в семейния бизнес и около две години в случай на прехвърляне на трета страна, от друга страна, то оптималното реализиране на този стратегически процес, с минимизиране на грешките при неговото осъществяване, не

само за самите собственици, но и за персонала, който е нает, е от изключително значение за регионалното развитие и в частност на устойчивостта на икономическата екосистема. Бизнес трансферите и унаследяването трябва да се приемат като истински алтернативи на стартирането на бизнес [4], които са и значително по-малко рискови – основа за устойчиво регионално развитие. Поради изключителната важност на проблема, имайки предвид, че всяка грешка би довела до сериозни проблеми не само за отделния бизнес, но и за цялата бизнес екосистема, част от която е този бизнес, би било уместно унаследяването и трансфера на бизнес да се изследва и тества в защитена среда, която могат да предоставят живите лаборатории, базирано на трансдисциплинарни знания [5] и подходи, да се изследват „принципите на дизайна за живи лаборатории като основни учебни конфигурации за постигане на устойчиви компетентности за съвместно създаване на знания“ [6], свързани с процеса на трансфер и унаследяване на бизнес. В

последните години се наблюдава постоянно развитие на концепцията за живите лаборатории, като сме свидетели както на вече съществуващи [7], така и на създаването на нови живи лаборатории [1], като всички те се разглеждат като учебни конфигурации, интегриращи концепцията за „четворната спирала“ – за въвлечане и приобщаване на четирите основни групи заинтересовани страни: фирми (бизнес), потребители (граждани/населението), публични организации (национални/регионални/местни) и изследователи (научните среди). От направеното предварително проучване, не бе намерена информация, която категорично да показва, в съществуващите до момента живи лаборатории, да има включена темата и да се изследва процеса на трансфер и унаследяване на бизнес. Тази тема е включена за първи път сега, по предложение на автора на доклада, в живата лаборатория в Пловдив, България, като част от реализирането на проект INVEST, и изследването се намира в съвсем начален етап.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Успешният трансфер на бизнес има не-забавно положително въздействие върху националната икономика и икономиката на ЕС. Това се случва веднъж в живота и затова е изключително важно да се направи по оптимален начин с минимални сътресения и загуби, както за самия бизнес, така и за заетите работници в него. Важно е да се разбере, че приемствеността и прехвърлянето на бизнес трябва да са част от стратегията на всеки семеен бизнес. С включване на темата за трансфера и унаследяването на бизнес в Националната стратегия за насърчаване на малките и средни предприятия на България [8] за новия програмен период, ние спомогнахме за създаване на законодателна рамка и среда на национално ниво за осъществяване тези стратегически процеси. Предложихме и конкретни мерки/ дейности [9], които да го подпомогнат процеса, като „Местна мрежа за

мениджъри на собственици (приемници)“, „Регионална платформа за трансфер на бизнес“ и „Схеми за финансови инструмент за наставничество и сертифициране (ваучерна схема)“. Сега се стремим да подпомогнем процеса и чрез използване възможностите на живите лаборатории.

Живите лаборатории могат да бъдат определени като „физически региони или виртуални реалности, където заинтересованите страни формират публично-частни партньорства на фирми, публични агенции, университети, институти и потребители, които си сътрудничат за създаване, прототипиране, валидиране и тестване на нови технологии, услуги, продукти и системи в реалния живот“. [10]

Европейската мрежа на живите лаборатории дефинира живите лаборатории като „като ориентирани към потребителите отворени иновационни екосистеми, основани на систематичен подход за съвместно създаване на потребители, като интегрират научноизследователските и иновационните процеси в общностите и настройките от реалния живот.“[7]

Партньорството по проект INVEST възприема живите лаборатории като „пътища за преход, изискващи трансдисциплинарно позициониране и споделяне на опит по открит и колегиален начин от страна на участващите институции на знанието, за да се осигури допълнителна представа за подхода „жива лаборатория“ в контекста на регионалното устойчиво развитие и ролята на висшето образование“. [11, стр.10]

Живите лаборатории за чудесно място за създаване на устойчиви бизнес модели, които да могат да бъдат разработени, развити и тествани в защитена среда. Интегрирането на принципа на „четворната спирала“ съвпада с четирите дизайнерски принципи [12], за създаването на живи лаборатории. Първият се фокусира върху създаването на учебна общност, с различни участници и взаимосвърза-

ността на работата и процеса на учене. Това е принцип, описан като насърчаване на приобщаващото участие на „четворната спирала“. Вторият принцип е насочен към създаване на автентични учебни среди, които се фокусират върху устойчивото бъдеще. Третият принцип е свързан със стимулиране на рефлексивността в ученето и иновациите, за постигането на устойчивост. И четвъртият принцип акцентира върху улесняване на взаимодействието, обмена на знания и управлението на отворената система. [6] Т.е. Рамката се състои от следните измерения: предвиждане, рефлексивност, приобщаване и отзивчивост.

Във връзка с трансфера и унаследяването на бизнес, тези принципи трябва да бъдат насочени към включване на всички заинтересовани страни при формиране и тестване на различните устойчиви бизнес модели, създаване на автентична учебна среда, която да се фокусира върху устойчивостта на процесите за трансфер и унаследяване на бизнес и която да катализира пряката връзка между теорията и практиката, да се гарантира стимулиране на рефлексивността, както и да се инвестира в общи срещи, учебни пътувания, обмен на добри практики и семинари, както и ползването на различни методи и модели, стимулиращи и улесняващи взаимодействието и обмена на знания, свързани с трансфера и унаследяване на бизнес.

Получаването на трансдисциплинарна компетентност е ключова цел в рамките на проект INVEST както за студентите, така и за персонала. Трансдисциплинарният процес на обучение се приема като нещо повече от дискусии с участието на различните заинтересовани страни или т.нар. подход на четворна спирала. Двустранният процес на постоянно учене между науката и обществото, се разглеждат като фундамент на трансдисциплинарното учене. Затова висшите учебни заведения, които развиват живите лаборатории, трябва да проектират учебни конфигурации за постигане на

устойчиви знания, умения и компетентности за съвместно създаване и развиване на знания. Всяка жива лаборатория трябва да разработва по краткосрочни или дългосрочни, сложни или по-прости проекти, заедно със заинтересованите страни, които ще бъдат използвани в обучителни модули на съответните специалности, за стажове, теренна работа, летни и зимни курсове/училища, както и други дейности по проект INVEST. В рамките на проекта живите лаборатории се разглеждат като „основни учебни конфигурации за постигане на устойчиви умения за съвместно създаване на знания.“ [11, стр. 11] Тъй като акцентът е върху международните и европейски живи лаборатории, е необходимо да се обърне повече внимание на межкултурната комуникация и езиковите компетентности на студентите и персонала, а в контекста на трансфера и унаследяване на бизнес, те трябва да бъдат надградени с обмен на добри практики от различните страни, отчитайки особеностите на всяка една страна и бизнес.

Включването на темата за трансфер и унаследяване на бизнес в живите лаборатории на INVEST е в отговор и реализиране на визията на алианса за иновации в областта на устойчивото развитие, акцент върху придобиването на знания, умения и нагласи, необходими за устойчивото регионално развитие, като същевременно се вземат предвид предприемаческият бизнес и лидерство, независимото и критично мислене, гражданското съзнание и отговорността за устойчивото развитие. [11, стр. 15-16] Включването на унаследяването и трансфер на бизнес в работата на живата лаборатория в България, е в тясна връзка с едно от основните дефинирани направления – „Нови бизнес модели и интелигентни екологични решения“ [11, стр. 16], спазвайки дефинираните принципи: насърчаване на приобщаващото участие на четворна спирала; автентични учебни среди, които се фокусират върху устойчивото бъдеще; стимулиране на рефлексивност, умения и компетентности за съвместно създаване и развиване на знания.

сивността в ученето и иновациите за постигане на устойчивост; и улесняване на взаимодействието, обмяна на знания и управлението на отворената система.

Кои са методите, които биха могли да се ползват в живите лаборатории по темата за трансфер и унаследяване на бизнес? Наред с другите теми, развивани в живите лаборатории, трансферът и унаследяването на бизнес може да ползва общи за всички тях методи – летни и зимни училища (онлайн или офлайн), кампуси, обучителни курсове (за учене през целия живот), студентски панаири (онлайн или офлайн). В допълнение темата може да е част от магистърските, бакалавърските програми и специализации (за практически изследователски дейности в защитена контролирана среда), разработвани в рамките на проекта.

Когато говорим за унаследяване на бизнес, е важно да решим кои ще са нашите целеви групи, които да включим в работата на живите лаборатории – собствениците на фирми, на които предстои да предадат управлението на фирмата на следващото поколение, самите наследници, които предстои да „поемат кормилото“ на семейния бизнес, или и двете групи едновременно. Вече има ползвани в практиката модели, като създаването на бизнес клубове в Дания, напр. [9, стр.27]. Важно е да отчетем и спецификите на семейните фирми, където освен бизнес отношения, имаме симбиоза и на чисто междуличностни взаимоотношения в семейството. Към обичайните бизнес предизвикателства, които засягат всички видове компании, семейните предприятия са принудени да търсят решения на промяната в поколенията, причинена от наследяването/приемствеността. Ето защо, когато говорим за унаследяване, може би е най-добре всички дейности в живата лаборатория да се правят съвместно от представителите на двете генерации (като едните могат да бъдат студенти в съответния ВУЗ, заето в една или друга бакалавърска или магистърска програма, а другите да бъдат

представители на другата генерация, които да бъдат ангажирани в живите лаборатории като част от заинтересованите страни). Изхождайки от по-голямата гъвкавост на летните и зимните училища (онлайн или офлайн), кампусите, обучителните курсове (за учене през целия живот), студентските панаири (онлайн или офлайн), ние можем да разработим успешни бизнес модели на трансфер и унаследяване на бизнес, които да бъдат тествани предварително в живите лаборатории.

Един от основните проблеми при трансфера и унаследяването на бизнес е свързан с оценяването на бизнеса. Оценяването изисква специална компетентност и опит, които продавачът или собственикът-мениджър може да няма. Когато една компания трябва да бъде оценена, обикновено това правят външни експерти. Оценката е основата за цената на компанията. За продавача и купувача оценката трябва да е правилна. Тъй като често продавачът отчита цената като съществена част от „пенсията си“, а за купувача цената е определяща за собствените и бъдещите финанси на компанията. Поради сложността на процеса и стратегическите последици, които влече след себе си, е важно да се придобият знания, умения и компетенции в защитената среда на живите лаборатории. Примерни методи за оценка могат да бъдат [9, стр.10]:

- Дисконтиран паричен поток (математически метод, който изчислява стойността въз основа на свободния паричен поток на компанията, дълг, данък, инвестиции и т.н.). Изисква знания и умения за използване на модела.
- Подходи, базирани на активи (например сделка с активи). Те изискват познаване на стойността на активите и изчисляването на добра воля.
- Множествен метод (избрани ключови цифри – EBITDA, EBIT, NOPAT, умножени по коефициент). Изисква значителен поглед и опит в оценяването, както и добро познаване на спецификите

на индустрията.

- Цена/печалба е друг, често срещан метод.

Всичко това предстои да бъде изследвано в рамките на живата лаборатория в България.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Живите лаборатории предлагат иновативни учебни конфигурации и възможности за практически изследвания. Живите лаборатории могат да се окажат подходяща среда за комбиниране на емпирични изследвания, които да бъдат осъществени в защитена, контролирана среда, за да се избегнат непоправими грешки, които биха могли да се допуснат при стратегическото планиране и осъществяване на трансфера и унаследяването на бизнес. Те могат да бъдат подходяща среда за създаване и тестване на бизнес модели за трансфер и унаследяване на бизнес, ползвайки гъвкави форми на работа и въвличайки в процеса всички заинтересовани страни. Изследванията са на съвсем начален етап и престои да се направят по-задълбочени изводи и заключение. Те са база и могат да бъдат приложени в практиката. Ограниченията биха могли да дойдат от ниската степен на интегриране на темата в работата на живите лаборатории и от ниската степен на въвличане на всички заинтересовани страни в процеса, което би попречило на създаването на устойчиви бизнес модели за трансфер и унаследяване на бизнес и недостигане на устойчивост на икономическата екосистема, част от устойчивото регионално развитие.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Проект INVEST: INnoVations of REgional Sustainability, European University Alliance, съфинансиран по програма ЕРАЗЪМ+ на ЕС, <https://www.invest-alliance.eu>, [Accessed: 21/06/22]
- [2] Проект STOB regions: Succession and Transfer of Business in Regions, съфинансиран по програма ИНТЕРРЕГ ЕВРОПА

на ЕС, <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/stobregions>, [Accessed: 21/06/22]

- [3] Commissioners Tajani and Hahn, Foreword of Guidebook No.3 Facilitating Transfer of Business, 2012.
- [4] EC, Ref. Ares (2014)76082 –15/01/2014; Final report of the European Seminar on the Transfer of Businesses, Vienna, 23-24 September 2002.
- [5] Gibbons, M. Limoges, C. Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M., The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage, 1994.
- [6] Witteveen, L., Eweg, R., Smits, S., & Voskamp-Harkema, W., Design principles for Living Lab's aiming at sustainable development. The role of higher education in Living Lab's, Conference: "Competence 2016 Wageningen", Wageningen, The Netherlands, 2016.
- [7] ENoLL: European Network of Living Labs, <https://enoll.org>, [Accessed: 21/06/22]
- [8] Национална стратегия за малките и средните предприятия 2021-2027г., https://www.mi.government.bg/files/useruploads/files/investment-policy/SME_Strategy_BG_8DEC_2020.pdf, [Accessed: 21/06/22]
- [9] Агенция за регионално развитие с Бизнес център за подпомагане на малки и средни предприятия – Пловдив, "Action plan to support the transfer of business in region of Bulgaria, NUTS3 Plovdiv region", 2019, <https://www.interregeurope.eu/stobregions/library/#> [Accessed: 21/06/22]
- [10] Westerlund, M., Leminen, S., Managing the challenges of becoming an open innovation company: Experiences from Living Labs. Technology Innovation Management Review, 2011, p.19-25.
- [11] Witteveen, L., Fliervoet, J., Eweg, R., Arabska, E., Van de Maas, P., Lazarov, A., Iatrellis, O., Bania, A., Lančarič, D., Puhakka-Tarvainen, H., project INVEST4EXCELLENCE, D3.1 Position paper for partner universities on employing a transdisciplinary view on Living Lab approaches, 2022.
- [12] Cremers, P., Designing hybrid learning configurations at the interface between school and workplace, dissertation Wageningen Universiteit, 2016.

УПРАВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НА КАРИЕРАТА В ЕС ДИ АЙ ГРУП ООД

MANAGEMENT AND CAREER DEVELOPMENT IN SDI GROUP LTD

Cvetelina Racheva
SDI GROUP LTD

Abstract

In recent decades, career development has changed in the way it is approached. Traditionally, the organization had to ensure that its employees had the skills to achieve the company's long-term goals. Now, however, the thesis is that employees are and should be responsible for their own career development.

This new trend has changed the way organizations handle and manage the career development of their employees. Career development today is seen as a kind of partnership with employees. In addition, it is a key component of the company's strategy for attracting and retaining staff.

Keywords: career development; career management; career planning.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните десетилетия кариерното развитие се промени в начина, по който се подхожда към него. Традиционно организацията трябваше да гарантира, че служителите ѝ имат уменията за постигане на дългосрочните цели на компанията. Сега обаче се застъпва тезата, че служителите са и трябва да бъдат отговорни за собственото си кариерно развитие.

Тази нова тенденция промени начина, по който организациите се справят и управляват кариерното развитие на своите сътрудници. Кариерното развитие днес се разглежда като вид партньорство със служителите. Освен това е ключов компонент от стратегията за привличане и задържане на персонала в компанията. Много кандидати няма да обмислят предложение за работа в организация, освен ако тя не предлага кариерно развитие като основен компонент от своята фирмена култура.

Развитието на кариерата в организацията е процес на нарастване и проявление/реализиране на потенциала на заетите да извършват нови, по-сложни и по-

отговорни работни задължения в съответствие с изискванията. При това се акцентира върху последователно възходящо придвижване към успешно изпълнение на по-сложни и по-отговорни работни задължения, които представляват кариерната пътека. [1]

Процесът на кариерно планиране се променя с промяната на работното място. Промените настъпват изключително бързо поради високите технологии и глобалната конкуренция, които оказват влияние както върху работата, която вършим, така и върху начина, по който я вършим. За да успее, човек трябва да бъде наясно с тези промени.

Има три ключови фигури, които споделят отговорността за кариерното развитие на служителите – служителят, организацията и мениджърът по управление и развитие на персонала. Системата за кариерно развитие включва различни компоненти, които се прилагат в организациите.

За да се повиши ефективността на системата, мениджърите по човешки ресурси трябва да имат пълни познания за тези инструменти, тъй като те играят

ролята на консултант, когато служителите и надзорните органи използват тази система. Освен това те са отговорни за проектирането и разработването на ефективна система за кариерно развитие за своята организация.

SDI брокер е българска компания, предлагаща застрахователни услуги. Тя е най-големият застрахователен брокер в България, извършвайки дейност онлайн и в над 200 офиса в 37 града в България. [2]

SDI е първият застрахователен брокер, създал верига от офиси за застрахователни и финансови услуги на територията на Република България. Компанията е основана в началото на 2004 г. От 2004 до 2006 г. дружеството работи като застрахователен агент на няколко застрахователни компании. През месец юли 2006 г., във връзка с изменение на законодателството, свързано със застрахователната дейност, дружеството се регистрира като застрахователен брокер. През 2007 г. дружеството създава първия в България онлайн застрахователен калкулатор за сравнение на цени и е първият брокер, който започва да продава застраховки онлайн. През 2010 г. SDI става съучредител и член на Българската Асоциация на Застрахователните Брокери (БАЗБ) и участва активно в управлението на съсловната организация.

През 2018 г. SDI организира изследване за вижданията на шофьорите за собствените им реакции, умения и поведение на пътя – SDIndex (Safe Drive Index) или Индекс за безопасно шофиране. То обхваща водачите на леки и лекотоварни автомобили в Република България на възраст между 18 и 75 г. За целите на изследването са анкетирани 1000 водачи в 72 населени места в България, с годишен пробег от над 2000 км. Партньори на SDI по този проект са МВР, Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, Министерство на образованието, Дружеството на психолозите в България. [3]

ИЗЛОЖЕНИЕ

На територията на област Габрово дружеството има три офиса – два в град Габрово и един в град Севлиево. На територията на община Дряново и община Трявна няма офиси, поради ниския брой население на общинските градове. В трите офиса в Габрово и Севлиево работят девет служители, пряко ангажирани с продажбите на застрахователни продукти и един служител, който осъществява връзката между дружеството и застрахователните компании.

За целта на проекта бяха анкетирани служителите относно удовлетвореността им от работата в дружеството и беше разработена и попълнена анкета, резултатите от която са:



Фиг. 1. Удовлетвореност на служителите в SDI, област Габрово.

1. Амбиция за повишаване на квалификацията – резултатите показват, че повече от половината служители по-скоро не искат или категорично не желаят да повишат квалификацията си. Това се дължи на факта, че ще са им необходими много време и усилия, за да се подготвят за изпитите за придобиване на III-то ниво от системата Квалификация, а при достигане на максималното ниво, това няма да им донесе кой знае колко повече позитиви.

2. Битови условия – от графиката се вижда, че всички служители не са доволни от битовите условия в офисите. Това се дължи на факта, че офисите са изнесени пред обектите на големи вериги магазини за хранителни стоки и служителите няма бърз и лесен достъп до

течаща вода и санитарен възел. Това създава неудобства, защото офисът трябва да бъде затворен, за да може служител да поддържа дори минимална хигиена на ръцете си. Това неудобство допълнително се засилва от пандемията COVID-19, в която се намира целият свят.

3. Задължителна квалификация – както вече беше споменато задължителната квалификация обхваща застраховките от I-во и II-ро ниво – Гражданска отговорност и Кобрандирани продукти. Всички служители са съгласни, че след като застраховката Гражданска отговорност е задължителна, трябва да бъде изучена в детайли, но не са на същото мнение относно кобрандираните застраховки и смятат, че не е редно да бъдат принуждавани да се явяват в извънработно време на изпити и съответно да бъдат санкционирани, ако не се явят на изпит.

4. Работно време – в офисите на SDI в Габрово и Севлиево е установено сумарно отчитане на работното време - два работни дни и два почивни дни. Повече от половината от служителите са удовлетворени от работното време на офисите, защото им създава усещането, че работят половин месец и имат достатъчно време за лични ангажименти.

5. Заплащане – от графиката е видно, че при 66,67% от служителите има колебания относно размера на заплащането- 33,34 % са отговорили – по-скоро не. Едва 33,33% от служителите са категорични в отговора си – 11,11% категорично са доволни от заплащането си, а 22,21% категорично не са. Като служител в SDI съм много добре запозната как предлагането на доброволни застраховки повишава размера на допълнителното заплащане, но успехът е предхождан от допълнителната квалификация – обучението за придобиване на допълнителна квалификация е съсредоточено в детайлите от Общите условия на всеки застрахователен договор. Висококвалифицираният служител „вдъхва“ на клиента сигурност, че ще бъде избран застрахо-

вателен продукт, който напълно да удовлетворява потребностите му. Продажбите на допълнителни застраховки повишава и заплащането на служителя.

6. Образованието е факторът с най-малка тежест за ръководството на дружеството – академичното образование на служителите, пряко ангажирани с продажбите на застрахователни продукти. Вече беше споменато, че за заемане на длъжност Продавач-консултант (както е записано в трудовите договори), е необходимо кандидатът да притежава минимум средно образование - чл. 304 от КЗ. Само двама от деветте служители в офисите в Габрово и Севлиево са със средно образование, другите седем имат дипломи за ОКС „Бакалавър“, а трима от тези седем имат и дипломи за ОКС „Магистър“. След проведен разговор с тези служители беше установено, че работата в SDI им е необходима за удовлетворяване на екзистенциални потребности и водене на относително нормален начин на живот, но същевременно не престават да търсят нова работа, отговаряща на образованието им, и в която сфера биха могли да имат кариерно развитие. В сферата на застраховането, в дружеството SDI, те не „виждат“ как биха могли да се развият.

Развитието на кариерата трябва да се разглежда от гледна точка както на организацията, така и на служителите:

Организация: Какви умения и знания са ни необходими, за да постигнем нашите бизнес цели?

Служител: Кои са уменията и знанията, които смятам за важни за настоящите и бъдещите ми планове за кариера?

Организациите трябва да имат предвид два фактора, когато съставят своята програма за кариерно развитие: Бизнес планът и Кариерни пътеки на служителите. Ясно е, че една организация трябва да вземе предвид цялостната си посока и цели, за да определи какви компетенции трябва да притежават нейните сътрудници, за да постигат организационните цели. Също толкова важно е организацията

да вземе предвид мотивацията на служителите да успяват като личности.

Доказан метод за удовлетворяване на потребностите на организацията и служителите включва: разработване на кариерни пътеки, които позволяват на служителите да разберат своите възможности за израстване в организацията; събиране на информация, за да се определи какви умения ще са им необходими, за да постигнат това.

Не трябва да се забравя, че кариерата може да доведе до повишения или странични трансфери. Една солидна програма за професионален път изисква подробни длъжностни характеристики и подкрепа чрез обучение на ръководството.

Всеки служител трябва да има план за кариера, който е обсъден с неговия мениджър. Обикновено това се случва по време на процеса на преглед на изпълнението. Кариерният план включва оценка на „пропуските“ или изискванията за обучение и трябва да се преразглежда непрекъснато. Това гарантира, че нуждите и целите, както на служителя, така и на организацията се коригират във времето.

Дискусиите за планирането на кариерата обикновено включват следното:

➤ Текуща работа: Има ли служителят уменията да изпълнява задълженията на текущата си работа?

➤ Пропуски: Оценка на текущите нива на компетентност на лицето и бъдещите му изисквания. Това ще разкрие какви пропуски трябва да бъдат преодоляни, за да развият своите умения, така че да могат да отговарят на бъдещите изисквания за работа

➤ Бъдещи стремежи: Къде се вижда служителят в бъдеще? Какви бизнес резултати се надяват да постигнат?

➤ Кариерен план: Разработване на пътна карта, която позволява на служителя да придобие набора от умения, необходими за текущата работа и за бъдещето. Използва се шаблон за план за кариера като част от процеса на преглед

на изпълнението. Шаблонът трябва да включва: Области на развитие; Цели за развитие; Стъпки за действие; Очаквана дата на завършване; Пречки и решения; Критерии за оценяване.

След приключване на дискусиите за планиране на кариерата, всеки служител ще е наясно до какво ниво в йерархията може да се издигне и дали това положение би било удовлетворяващо за него.

С оглед на ситуацията на трите офиса на SDI в област Габрово може да се направи следния извод: служителите, ангажирани с преките продажби на застрахователни продукти, не могат да планират кариерно развитие в дружеството. Това се дължи на ниските изисквания за образователен минимум за заеманата длъжност, липса на стимулиране за придобиване на академично образование в областта на застраховането, както и неприложимост на вече получено такова, но в различна сфера от областта на застраховането.

Тъй като ЕС ДИ АЙ ГРУП ООД упражнява дейност като застрахователен брокер, дружеството няма ангажменти към клиентите си при завеждане на щети и претенции по задължителни или доброволни застраховки, служителите не оформят необходимите документи за получаване на обезщетение по претенции, и като цяло няма никакъв ангажмент към потребителите на услугите, които предлага, при настъпило застрахователно събитие. Това до известна степен отблъсква клиентите на дружеството, но действията, които клиентите трябва да предприемат са нормативно установени, и това освобождава ЕС ДИ АЙ ГРУП ООД от всякаква отговорност.

Тези на пръв поглед „малки и елементарни“ неща могат да бъдат подобрени, но само с желанието на ръководството и делегирането на повече права на служителите. Това от своя страна може да подобри обслужването в офисите на дружеството, да разкрие допълнителни работни места, повишаване на квалификацията на служителите и израстване в

йерархията на ЕС ДИ АЙ ГРУП ЕООД.

Развитието на кариерата в организацията е процес на нарастване и реализиране на потенциала на заетите да извършват нови, по-сложни и по-отговорни работни задължения в съответствие с изискванията. При това се акцентира върху последователно възходящо придвижване към успешно изпълнение на по-сложни и по-отговорни работни задължения, които представляват кариерната пътека. [1]

Длъжността се разбира като съвкупност от работни задължения, които са достатъчно сходни, за да могат да се възложат за изпълнение от едно лице с изискваните компетенции (знания, умения, нагласи, поведения). Броят и видът на длъжностите в организацията зависят, както от нейната големина така и от спецификите на осъществяваните дейности. Една от най-популярните систематизации на разнообразните длъжности в организациите е в съответствие с Националната класификация на професиите и длъжностите.

Логиката на развитието на кариерата е свързана с осъществяваните работни задължения в организацията (тяхното съдържание, обхват, сложност, отговорност и др. характеристики) и притежаваните компетенции (знания, умения, нагласи и поведения) на хората за успешно изпълнение на съответните работни задължения, които се включват в кариерната пътека. Ако хората нямат изискваните компетенции, те няма да могат да изпълнят успешно съответните длъжности. Тази връзка между равнището на компетенциите на хората и на длъжностите е в основата на кариерното развитие в организацията.

Развитието на кариерата в организацията обхваща разнообразни дейности, които се осъществяват, както от съответния работник или служител така и от страна на управленската система (висше ръководство, пряк ръководител, структурно звено по УЧР и др.). Кариерното развитие на хората в организацията

предполага осъществяване на редица логически свързани помежду си дейности. [4]

Водеща роля в тези дейности има изграждането на кариерни пътеки в организацията- както в структурните звена така и в съответните функционални направления (например: операции, администрация, продажби и др). Кариерната пътека обхваща списък на длъжности, които са подредени по степен на сложност, значимост и отговорност на работните задължения в тях. Изграждането на кариерни пътеки в организацията изисква да се систематизира и популяризира, както за работните задължения и за изискваните компетенции за успешно изпълнение, така и за условията за заемане на съответните длъжности. [5]

Развитието на кариерата в организацията обхваща дейности по планиране на индивидуалното развитие [6], които обикновено се систематизират по следния начин:

- Анализ на настоящата ситуация и на нуждите за развитие на съответния служител, което може да се осъществи като част от процеса за оценка на изпълнението;

- Поставяне на цели, като може да се включи повишаване на равнището на изпълнение на настоящата длъжност, усъвършенстване на знанията и уменията в определена област и подготовка за предстоящи промени в работните задължения и ролите;

- Подготовка на план за действие, който показва какво и как трябва да се направи, за да се достигнат очакваните резултати, дейностите по развитие, отговорностите за развитието, на прекия ръководител, на структурното звено по ЧР и др./, времеви график. Посочват се разнообразни дейности, чрез които индивидът ще усъвършенства своите компетенции – работа по вътрешно-организационни и др. проекти; планирано използване на програми за обучения; вътрешни тренинг ресурси /например интернет/; работа с наставник/ментор; коучинг подход

от прекия ръководител; ротация на длъжности и/или придобиване на опит в нови трудови задачи; специални назначения за извършване на нови работни задължения и др.;

➤ Осъществяване на планираните дейности за персонално развитие и извършване на периодичен контрол и корекции при необходимост.

Като служител в ЕС ДИЙ ГРУП ООД стигам до следния извод: в България липсва застрахователна култура. За повечето клиенти, с които съм работила, съществува само една застраховка - Гражданска отговорност на автомобилистите (задължителна за собствениците на МПС) и по-голямата част от тях не правят разлика между застрахователна компания, застрахователен брокер и застрахователен агент. Няма да бъде пресилено, ако кажа, че разликата между трите понятия е огромна. Застрахователната компания срещу съответното заплащане на застрахователна премия се съгласява да поеме риска и да изплати застрахователно обезщетение на пострадалия ползвател на услугата ѝ; застрахователният брокер и застрахователният агент получават комисионна от застрахователната компания, ако сключат на клиент застраховка, но те не носят никакъв риск.

Често съм се „сблъсквала“ с клиенти, които вярват, че служителите на ЕС ДИ АЙ ГРУП ООД носят пряка отговорност за отказано обезщетение, само защото те са застраховани в дружеството (това се дължи на липсата на разграничение между застрахователна компания, брокер и агент), както и, че на служителите им се плаща да повишават размера на застрахователната премия (тя е по тарифа на самата застрахователна компания.)

Всички тези ситуации повлияват на служителите, което от своя страна води до намаляване желанието за работа като продавач-консултант, липса на мотивация за предлагане на доброволни застраховки, които влияят на допълнителното заплащане на служителите, а в някои

случаи служителите са напускали, за да намалят нивото на стрес в ежедневието си и се ориентират към длъжности, непriamo ангажирани с работа с хора.

При започването си на работа в дружеството, както вече бе споменато, всеки служител преминава задължително обучение. Това обучение е за сметка на работодателя и се провежда с цел повишаване квалификацията на съответния служител, за да може той да изпълнява работните си задължения без притеснение, да се чувства уверен в работа си и да постига по-високи резултати. За всеки град обученията се провеждат в различни офиси, но въпросниците и тестовете са еднакви за всички служители, без значение в коя част на страната ще работят.

Поради пандемията от COVID-19 повечето обучения се провеждат в електронна среда и това допълнително увеличава стреса за новоназначените служители – липсата на личен контакт с обучаващия води да понижени резултати на квалификационните изпити. Наличие на обучителен център във всеки областен град, където новоназначените служители да получат знания и умения би довело до по-бързото им интегриране в работата и работната среда на дружеството.

Всичко това може да се разгледа като израстване в кариерата за дългогодишните служители, които вече са покрили всички нива от Система „Квалификация“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подобряването на човешката производителност и възможностите за кариерно развитие ще продължи да бъде цел на служителите и организациите завинаги.

Някои компании проучват използването на технологии за улесняване на производителността, но технологията все още се ръководи от мислите на хората, които я програмират. Знанието, което хората имат, е ограничено само от способността им да превърнат това, за което мислят, в приложими инструменти, кои-

то да използват в светските си начина-
ния.

Организациите се фокусират върху
практическото приложение на теоретич-
ните знания. Ако знанията не могат да
бъдат приложени, то са безполезни за
служителите, тъй като те се стремят да
осигурят максимално качество за своите
организации. Самото знание никога не е
било достатъчно, за да процъфтява една
компания, особено в капиталистическо
общество, където времето е пари. Работ-
ната сила трябва да умее да измисля на-
чини за прилагане на всички знания и
обучение към организационните проце-
си. Разширяването на разликата между
образование и обучение е, че организа-
ционното обучение изисква комбинация
от образование, обучение, знания и уме-
ния, за да успее. За да продължат да из-
ползват многообразието между персона-
ла във всеки аспект на организацията,
организациите трябва да изберат подхо-
дящи методи за обучение и развитие,
като използват технологии и анализ на
данни, за да подкрепят усилията си.

След като са оценили уменията си,
служителите трябва да създадат план за
развитие, който ще ускори израстването
и ще отвори нови възможности. Знаейки
какви са силните им страни, служители-
те могат да използват възможностите за
развитие на кариерата.

Кариерното планиране изисква спе-
цифични мениджърски умения, но няма
нищо по-възнаграждащо от това слу-
жителят да прави нещо, което наистина
харесва, и да получи заплащане за това.
Той трябва да се наслади на процеса,
защото това ще бъде постоянна практика
през целия му трудов живот. Промяната
е последователна и повечето от служи-
телите ще трябва да направят няколко
последователни адаптации в кариерата
си. Уменията, които научават днес, със
сигурност ще им помогнат да гарантират
успеха си за бъдещето.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Gold, J., Holden, R., Human Resource Development, Palgrave Macmillan, 2013
- [2] Според данни на КФН:
<https://www.fsc.bg/bg/pazari/zastrahovatele-n-pazar/statistika/zastrahovatelni-brokeri/>,
последен достъп: 20.04.2022
- [3] КФН – Задълбочаване на хаоса в „Гражданска отговорност“
- [4] Armstrong, M., Armstrong’s Handbook of Human Resource Management Practice, Kogan Page, 2012
- [5] Атанасова, М., Обучение и развитие на човешките ресурси в организацията, София, 2015
- [6] Gold, J., Holden, R., Stewart, J., Iles, P., Beardwell, J., Palgrave Macmillan, Human Resource Development, Theory and Practice, 2nd edition, 2013.

КАК СТАНДАРТЪТ XBRL МОЖЕ ДА СЕ ИЗПОЛЗВА ЕФЕКТИВНО В ПОДКРЕПА НА ЕКОЛОГИЧНО, СОЦИАЛНО И КОРПОРАТИВНО УПРАВЛЕНИЕТО (ESG)

HOW THE XBRL STANDARD CAN BE USED EFFECTIVELY TO SUPPORT ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE (ESG)

Полина Петрова Мишева

polina.misheva@gmail.com

Polina Petrova Misheva

polina.misheva@gmail.com

Abstract

The last few years have seen a massive increase in the awareness and importance of corporate environmental, social and governance (ESG) factors. The value of a company and its access to capital are directly related to how it is perceived in ESG terms. Market-based drivers are matched by international and national regulatory pressure. Together, these make ESG data and reporting solutions vital components of modern business solutions.

The XBRL Europe Sustainability/ESG Working Group focuses on digitisation of Environment, Social & Governance data for machine readable reports and relevant stakeholders. It will identify and provide guidance on ESG reporting initiatives. It aims to connect or to support relevant stakeholders in or outside Europe working on the electronic filing, exchange, publishing, and analysis of non-financial data of companies for which XBRL is the relevant standard.

Keywords: XBRL, ESG, reporting, non-financial data

ВЪВЕДЕНИЕ

Целта на настоящата разработка е да дефинира същността и нуждата от използването на единен формат за електронен отчетност (XBRL) при отчитането на екологичното, социалното и корпоративното управление (ESG).

Какво е XBRL?

XBRL (eXtensible Business Reporting Language) е отворен международен стандарт за цифрово бизнес отчитане, управляван от глобален консорциум с нестопанска цел, XBRL International. XBRL се използва по целия свят, в повече от 50 страни. Всяка година се създават милиони XBRL документи, заместващи по-старите, базирани на хартия отчети с по-полезни, по-ефективни и по-точни цифрови версии [1].

Какво е ESG?

ESG (Environmental, social, and corporate governance) екологичното, социалното и корпоративното управление е подход за оценка на степента, до която една корпорация работи от името на социални цели и устойчивото и отговорно инвестиране.

Според проучване на американски публични компании от ЕУ [2] и Фондация за финансово образование и изследвания относно „Как финансовите специалисти помагат за напредъка на ESG отчитането.“ процесът на събиране, съпоставяне и анализиране на околната среда, социалните и данните за управлението (ESG) са предимно ръчни. В отговор на въпроса къде се намира информацията за ESG в момента, помолени да изберат всички приложими, 60% от

компаниите казват, че използват различни софтуерни приложения, насочени към конкретни ESG теми, докато 55% използват електронни таблици на Excel. Само много малък процент от компаниите използват специфични за ESG решения или решения за финансова отчетност. Запитани за нивото на автоматизация на процеса на отчитане на ESG, респондентите дадоха средна оценка от 3,5 от 10. От друга страна, 64% очакваха техният финансов екип да отдели много повече време и ресурси за справяне със събирането на ESG данни и управлението на следващите 12-18 месеца.

По-широко отражение върху тези констатации е, че трансформацията в отчитането на ESG е необходима. За много компании съпоставянето и представянето на данни за устойчивост исторически се счита за комуникационна дейност. С влизането в сила на мандатите за оповестяване, ESG ще бъде консолидиран като изискване за външно отчитане, което попада в сферата на финансовата функция и включва подобрени процеси, системи и контрол. Повишаването на строгостта, свързана с изготвянето на доклада за устойчивост, само по себе си ще повиши качеството на тази информация – и гарантирането, че тези процеси са напълно цифрови, допълнително ще увеличи ефективността и качеството.

- Необходима е стандартизация за справяне с различни оценки на ESG. Според проучване в Review of Finance има значителни различия в оценките за околната среда, социалната сфера и управлението (ESG), предоставени на компаниите от различни агенции.
- Разминаването може да има реални въздействия върху инвестиционните решения и прехода към по-устойчива икономика.
- Спазването на единен стандарт за отчитане на информацията за ESG, какъвто е разширения формат за бизнес отчетност (XBRL)

ще даде сигурност в отчитането на данните.

- В не много далечното минало се смяташе, че основната цел на инвеститорите и на бизнесите, в които те инвестират, е да увеличават максимално краткосрочната възвращаемост за акционерите, без да се отчитат фактори като социални или екологични въздействия на бизнеса.
- През 2021 година това вече е неадекватно, а кризите през последните години накараха все повече компании да преразгледат тази основна догма и да включат в подходите си и обществения интерес.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Работната група на XBRL US ESG публикува окончателния си документ [3] за „Подкрепа на ESG данни със стандарти.“ Той предоставя обсъждане на констатациите на групата за това как стандартът XBRL може да се използва ефективно в подкрепа на оповестяването на информация за околната среда, обществото и управлението (ESG), предоставяне на подходяща информация във формат, който поддържа оценка и съпоставимост.

Данните, използвани за инвестиционни решения, определяне на политики и оценка на риска, трябва да бъдат предоставени в машинно четими формати. Настоящите най-добри практики за оповестяване, като машинно четими данни подобряват качеството, намаляват разходите за обработка и подобряват навременността и използваемостта на отчетените данни. Документа включва редица подробни препоръки за това как най-добре може да се постигне това, в области като предоставяне на ESG данни за машинно четене, позволяване на данните да бъдат сумирани, елиминирани на несъответствия в типове данни и единици за подобряване на съпоставимостта и предоста-

вяне на насоки и валидиране, за да се потвърди, че представеният отчет е правилен. Документът също така насърчава издателите и потребителите на ESG данни да бъдат в крак с текущите усилия за определяне на стандарти и да участват в обществени консултации.

Препоръки за ефективно отчитане на ESG:

- Машинно четими данни.
- Множество ESG рамки.
- Потребителите на данни да разберат връзките между ESG данните в различни рамки и единен стандарт за отчетност.
- Графичните илюстрации и описания трябва да могат да бъдат трансформирани в четими от компютър данни.
- Премахване на несъответствията в типовете данни и единиците, за да се подобри сравнимостта.

Използване на стандарти за кодиране на данни [4]: Съвременните езици за кодиране на данни (например XBRL, XML, JSON, RDF) могат да се използват за представяне или капсулиране на стойност в логически „факт“. Факт включва критична контекстуална информация, например единица, дата, отчетен обект и друга описателна информация. Контекстната информация трябва да се транспортира с отчетената стойност, за да се направи пълното значение на факта като компютърно четим, където и да има достъп до факта. Съвременните езици за кодиране на данни правят това; PDF файловете и електронните таблици не го правят.

Пример: Стойността „1.24733“ има контекстна информация, която може да бъде прочетена ръчно чрез преглед на редовете и колоните в таблицата. За да се трансформира стойност във факт, е необходимо да се улови контекстуалната информация, както е показано в червените полета под таблицата, и да се транспортират метаданните заедно със стой-

ността, т.е. групирани като факт. Стандартите за структурирани данни позволяват контекстуалната информация да бъде капсулирана със стойността, така че когато бъде получена от компютър, тя да бъде недвусмислено описана и по този начин недвусмислено разбрана.

TYPE	ACCOUNTING METRIC	CATEGORY	UNIT OF MEASURE	CODE	RESPONSE
Energy Affordability	Average Rates	1. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		2. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		3. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
	Special Accounting	4. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		5. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		6. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		7. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		8. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		9. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		10. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		11. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		12. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		13. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		14. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		15. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		16. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		17. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		18. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		19. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		20. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		21. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		22. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		23. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		24. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		25. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		26. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		27. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		28. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		29. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		30. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		31. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		32. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		33. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		34. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		35. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		36. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		37. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		38. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		39. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		40. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		41. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		42. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		43. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		44. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		45. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		46. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		47. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		48. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		49. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel
		50. Environmental Cost Rate	Quantitative	Rate	USD/Barrel

Фиг 1: Представяне на данни

Тези контекстуални подробности могат да се разглеждат като полезни класификации на данни. Тези класификации могат да бъдат използвани за разгръщане на значението на даден факт, групиране на факти с общи класификации, дори валидиране на факти като логически съвместими, за да бъдат сумирани или сумирани (например една и съща мерна единица, същия отчетен период).

Представяйки проблеми в отчитането на ESG днес и обяснявайки как стандартизацията на данните може да помогне чрез предоставяне на подходяща информация във формат, който поддържа оценка и съпоставимост. Могат да бъдат създадени внедрявания на машинно четими данни, когато областта за отчитане (например ESG), които конкретно дефинират термините и как термините са свързани помежду си. Именно тази свързаност издига стандарта до този на рамката, тъй като рамката обхваща не само термините, но и начина, по който тези термини са структурирани един спрямо друг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Идеята в основата на ESG е проста: по-вероятно е бизнесът да бъде успешен и да генерира силна възвращаемост, ако създава стойност за всички заинтересовани страни – служители, клиенти,

доставчици и обществото като цяло, включително околната среда, а не само за своите собственици.

ESG се позовава на три основни фактора за измерване на устойчивостта на инвестициите – екологичен, социален и корпоративно отговорен. Този подход произтича от концепцията за Tripple Bottom Line, известна още като „хора, планета, печалби“ (PPP - People, Planet, Profit), въведена през 90-те години на XX век, за да насочи вниманието на компаниите не само към печалбите, но и към всяко едно Р в уравнението, което в крайна сметка довежда до устойчивостта на всяко търговско предприятие. Тази концепция се превърна в ESG фактори.

ESG факторите подобряват коригираната възвращаемост чрез намаляване на инвестиционния риск и създаване на стойност. Всеки един от тези фактори разглежда компанията в различна роля. Екологичните фактори я разглеждат като управител на природата (това включва действия срещу изменения на климата, вредни емисии и парникови газове, използване на чиста вода); Социалните фактори показват как компанията управлява взаимоотношенията си със служителите, доставчиците, клиентите, общностите, което включва трудови стандарти, грижа за здравето и безопасността, отношенията и др. Корпоративното управление се отнася до качествата на ръководството на компаниите, заплащането на мениджърите, одити и вътрешен контрол, прозрачност на управлението и др. Съответно всяка добре управлявана и отговорна компания, която се грижи за хората, клиентите и околната среда е вероятно да се представи по-добре и да надмине конкурентите си, които не го правят. А анализът на ESG факторите на всяка компания позволява на инвеститорите да вземат по-информирани инвестиционни решения.

Компаниите, които се стремят към високо ниво ефективност на ESG, са по-привлекателни за инвеститорите, представят се по-добре и имат по-добри финансови показатели.

Но освен тези краткосрочни ползи, нивото на ESG има и дългосрочни - като адаптивност, по-добра подготвеност за регулации, иновативност и позитивен имидж на марката сред служителите, клиентите и обществото като цяло.

Докато регулаторите разсъждават по въпроса за оповестяването на ESG за компаниите, те трябва да обмислят къде е докладването на ESG днес и какво трябва да се направи, за да се подобри достъпността, навременността и качеството на докладваните данни. Те също така трябва да обмислят как компаниите ще отговорят на новите изисквания за отчитане около ESG и как да сведат до минимум тежестта на такова отчитане.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Fourny G. The XBRL Book: Simple, precise, technical. Independently Published, 2016.
- [2] How finance professionals helping to advance ESG reporting. ESG data and controls survey findings. May 2022. Последно посетен 20.04.2022 г., https://www.xbrl.org/the-standard/what/an-introduction-to-xbrlhttps://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_us/news/2022/ey-esg-report-may-2022.pdf
- [3] Targeted consultation on the functioning of the ESG ratings market in the European Union and on the consideration of ESG factors in credit ratings. Последно посетен 20.04.2022 г. https://ec.europa.eu/info/consultations/finance-2022-esg-ratings_en
- [4] Supporting ESG Data with Standards. Последно посетен 22.05.2022 г., https://xbrl.us/research/supporting-esg-with-standards/#_render



СБОРНИК ДОКЛАДИ 1-2 юли 2022