



СЪЮЗ НА СПЕЦИАЛИСТИТЕ ПО  
КАЧЕСТВОТО В БЪЛГАРИЯ /ССКБ/  
UNION OF QUALITY EXPERTS IN BULGARIA



Ф.Т "ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ" – Ямбол  
ТРАКИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ – Ст. Загора  
FTT – YAMBOL OF TRAKIA UNIVERSITY



ФЕДЕРАЦИЯ НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ СЪЮЗИ

**11 и 12 май 2017 г.**

**XXVI МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ  
„МЕНИДЖМЪНТ И КАЧЕСТВО“ ЗА МЛАДИ УЧЕНИ**

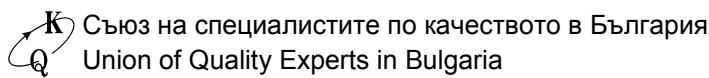
**СБОРНИК НАУЧНИ ТРУДОВЕ**



**COLLECTION SCIENTIFIC WORKS**

**XXVI INTERNATIONAL  
CONFERENCE "MANAGEMENT AND QUALITY"  
FOR YOUNG SCIENTISTS ' 2017**

**11 ÷ 12 May 2017**



Съюз на специалистите по качеството в България  
Union of Quality Experts in Bulgaria

ISSN 1314-4669

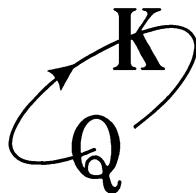
Предпечатна подготовка: инж. А. Кръстева

Typesetting: eng. A. Krasteva

Българска, първо издание

Тираж / Drawing 150

София, 2017



**11 и 12 май 2017 г.**

**XXVI МЕЖДУНАРОДНА  
НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ  
„МЕНИДЖМЪНТ И КАЧЕСТВО”**

**ЗА МЛАДИ УЧЕНИ ’ 2017**

**СБОРНИК НАУЧНИ ТРУДОВЕ**

.....

**SCIENTIFIC WORKS COLLECTION**

**XXVI INTERNATIONAL CONFERENCE  
„MANAGEMENT AND QUALITY”  
FOR YOUNG SCIENTISTS ’ 2017**

**11 – 12 May 2017**

*В Сборника са включени трудове, които са резултати от изследвания на млади учени и са докладвани на 11 и 12 май 2017 г. пред XXVI „МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ „МЕНИДЖМЪНТ И КАЧЕСТВО” ЗА МЛАДИ УЧЕНИ ’2017*

*This selection publishes includes works that are the results of research of young scientists and have been reported 11 - 12 May 2017 of XXVI INTERNATIONAL CONFERENCE "MANAGEMENT AND QUALITY" FOR YOUNG SCIENTISTS '2017*

**Редколегия / Editorial board:**

проф. д.т.н. Георги Тасев / Prof. Dr. Georgi Tasev

проф. д-р инж. Красимира Георгиева / Prof. Dr. Krasimira Georgieva

проф. д-р Красимира Добрева / Prof. Dr. Krasimira Dobreva

проф. д-р Пламен Кангалов / Prof. Dr. Plamen Kangalov

доц. д-р Митко Николов / Assoc. Prof. Dr. Mitko Nikolov

доц. д-р Нели Георгиева / Assoc. Prof. Dr. Neli Georgieva

доц. д-р Юрий Словачевски / Assoc. Prof. Dr. Jurai Slovachevski

инж. Никола Панчев / eng. Nikola Panchev

## **СЪДЪРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПОЛИТИКА НА ПОДБОР И ПРОГРАМА НА ОБУЧЕНИЕ НА ДОКТОРАНТИ В ЕВРОПЕЙСКИТЕ СТРАНИ</b>	
Георги Тасев, Красимира Георгиева	7
<b>2. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ВЗАИМОВРЪЗКАТА МЕЖДУ ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ ПРИ ЩАНГОВИ ПРЪСКАЧКИ</b>	
Димитър Милев, Илия Ников	14
<b>3. ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИОГОРИВА</b>	
Светозара Кирилова, Димитър Мудев, Димитър Милев	21
<b>4. ВЛИЯНИЕ НА РЕЖИМА НА РАБОТА НА КОПАЧНАТА МАШИНА ВЪРХУ РАЗДРОБЯВАНЕТО НА ПОЧВАТА</b>	
Йордан Стоянов	28
<b>5. ЛОГИСТИЧНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА СЕРВИЗНАТА ДЕЙНОСТ НА ТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА</b>	
Георги Георгиев, Михаил Цъцаров	38
<b>6. АНАЛИЗ НА ПРИЧИНТЕ И ПОСЛЕДСТВИЯТА ОТ ОТКАЗИТЕ (FMEA)</b>	
Невена Иванова, Светозар Маджов, Димитър Мудев	42
<b>7. РАЗРАБОТВАНЕ НА НОРМАТИВИ ЗА РАЗХОД НА РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ</b>	
Николай Тодоров, Светозар Маджов, Невена Иванова	48
<b>8. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА ЗЪРНОКОМБАЙН CLAAS LEXION 570 И CLAAS LEXION 600 ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯ</b>	
Драгомир Драгоев, Красимира Георгиева, Красимир Кръстев, Стела Генчева	52
<b>9. ДИЗАЙНЕРСКО ПРОЕКТИРАНЕ НА ДАМСКИ РОКЛИ С ЕДИН И СЪЩ ТРИИЗМЕРЕН ЕЛЕМЕНТ</b>	
Красимира Радиева	58
<b>10. МОДЕЛИРАНЕ НА ТРИИЗМЕРНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ ДАМСКИТЕ РОКЛИ</b>	
Таня Пенева	62
<b>11. МОДЕН ДИЗАЙН С ЕЛЕМЕНТИ ОТ БЪЛГАРСКАТА НАРОДНА НОСИЯ</b>	
Ангелина Косинкова – Стоева	69
<b>12. ДИЗАЙНЕРСКО ПРОЕКТИРАНЕ НА ДАМСКИ РОКЛИ С ТРИИЗМЕРНИ ЕЛЕМЕНТИ</b>	
Димитър Дончев, Таня Иванова	72
<b>13. ДИЗАЙН НА ОБЛЕКЛА ОТ ЕКОПАМУК</b>	
Милена Мартинова	76

<b>14. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЕРОЯТНОСТНИТЕ СЪСТОЯНИЯ НА МАШИННО-ТРАКТОРНИТЕ АГРЕГАТИТЕ ЗА ОТГЛЕЖДАНЕ НА ПШЕНИЦА</b>	Драгомир М. Драгоев, Красимир Кръстев, Красимира Георгиева	80
<b>15. МОДЕН ДИЗАЙН С ИЗПОЛЗВАНЕ ЦВЕТОВЕТЕ НА PANTONE ЗА 2017</b>	Юлия Димова, Мартин Петров, Галина Георгиева	86
<b>16. СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯТА НА СПОРТНИ ОБЛЕКЛА</b>	Мима Пенкова, Мария Пантулова	91
<b>17. ОБЛЕКЛОТО ПРЕЗ ГОДИНИТЕ</b>	Пламена Георгиева	94
<b>18. ПРОСЛЕДЯВАНЕ ИЗМЕНЕНИЕТО НА СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХЛЕБНА КОРА ПРИ ИЗПИЧАНЕ</b>	Миглена Казакова, Лилия Топузова, Златин Златев	102
<b>19. ПОДБОР НА ИНФОРМАТИВНИ ЦВЕТОВИ ПРИЗНАЦИ ЗА РАЗПОЗНАВАНЕ НА ОБЕКТНИ ОБЛАСТИ НА КАШКАВАЛ</b>	Гая Шивачева, Златин Златев, Мирослав Василев, Симеон Парапатиев, Диана Парапатиева, Росица Тодорова	110
<b>20. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТЕХНИКИ ЗА АНАЛИЗ НА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКА НА ПОВЪРХНОСТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА КИСЕЛО МЛЯКО С ДОБАВКА НА ПЧЕЛЕН ПРАШЕЦ</b>	Златин Златев, Ира Танева, Красимира Апостолова, Митко Петев	118
<b>21. МОДЕЛ НА ФИЗИЧЕСКО РАЗВИТИЕ НА ДЕЦАТА В КЪРМАЧЕСКА ВЪЗРАСТ</b>	Диана Парапатиева, Мария Янева	124
<b>22. ПРОЕКТИРАНЕ НА ПОЖАРОИЗВЕСТИТЕЛНА СИСТЕМА, БАЗИРАНА НА БЕЗЖИЧНА СЕНЗОРНА МРЕЖА</b>	Станка Боянова, Янко Боянов	132
<b>23. АНАЛИЗ НА ПОТРЕБИТЕЛСКОТО МНЕНИЕ ПРИ ПЕРСОНАЛИЗИРАНЕ НА СПОРТНИ ОБУВКИ</b>	Таня Димитрова	140
<b>24. НЯКОИ АСПЕКТИ ЗА СИГУРНОСТТА НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ В IoT СИСТЕМИТЕ</b>	Крум Виденов, Пламен Дучев	149
<b>25. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПРОГРАМНИ ПРОДУКТИ ЗА БРОЕНЕ НА КОЛОНИИ ОТ БАКТЕРИИ</b>	Татяна Динева	159
<b>26. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНТЕРАКТИВНИ СРЕДСТВА ПРИ ОБУЧЕНИЕТО ПО ДИСЦИПЛИНАТА „ЦИФРОВА И МИКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНИКА“</b>	Росица Йорданова, Пламена Иванова	167
<b>27. РОЛЯТА НА ЕНЕРГИЙНИЯ МЕНИДЖМЪНТ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА УСТОЙЧИВИ И ЕФЕКТИВНИ ТОПЛИННИ ПРОЦЕСИ</b>		

<b>I. ОПТИМАЛЕН ЕНЕРГОКОНТРОЛ НА НАГРЕВНИТЕ ПРОЦЕСИ В УСЛОВИЯТА НА АНТИБИОТИЧНОТО ПРОИЗВОДСТВО</b>	
	Десислава Николова, Драгомир Добруджалиев 176
<b>28. РОЛЯТА НА ЕНЕРГИЙНИЯ МЕНИДЖМЪНТ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА УСТОЙЧИВИ И ЕФЕКТИВНИ ТОПЛИНИ ПРОЦЕСИ</b>	
<b>II. ОПТИМАЛЕН ЕНЕРГОКОНТРОЛ НА НАГРЕВНИТЕ ПРОЦЕСИ В УСЛОВИЯТА НА ПИВО ПРОИЗВОДСТВОТО</b>	
	Десислава Николова, Драгомир Добруджалиев 183
<b>29. ИЗСЛЕДВАНЕ ПАРАМЕТЪРА „ВЛАЖНОСТ“ НА ПЕЛЕТИ ОТ БИОМАСА ЗА БИТОВА УПОТРЕБА</b>	
	Мирослав Биларев, Красимир Иванов 190
<b>30. АНАЛИЗ НА МЕТОДИТЕ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА ИНДУСТРИАЛНИ ВОДИ</b>	
	Боян Бонев, Пламен Стефанов, Красимир Иванов 195
<b>31. АНАЛИЗ НА ПОТЕНЦИАЛА ОТ ВЪЗБОНОВЯЕМИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ В ЯМБОЛСКИ РЕГИОН</b>	
	Елена Балчева, Нели Георгиева 202
<b>32. ПРОГНОЗИРАНЕ НА ФИЗИКО-ХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА КИСЕЛО МЛЯКО С ДОБАВКА НА МЕД И ПЧЕЛЕН ПРАШЕЦ ЧРЕЗ СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
	Златин Златев, Ира Танева, Мирослав Василев, Тодор Иванов 207
<b>33. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ФИЗИКО-ХИМИЧНИ И ОРГАНОЛЕПТИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА КИСЕЛО МЛЯКО С ДОБАВКА НА ПЧЕЛЕН ПРАШЕЦ</b>	
	Ралица Михова, Маргарита Великова 214
<b>34. УСТАНОВЯВАНЕ СЪОТВЕТСТВИЕТО МЕЖДУ КАЧЕСТВОТО И СРОКА НА ГОДНОСТ НА РАЗЛИЧНИ МАРКИ БЪЛГАРСКИ КИСЕЛИ МЛЕКА</b>	
	Румяна Иванова, Мирела Йорданова, Ели Костадинова, Митко Петев 221
<b>35. АНАЛИЗ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА КИСЕЛО МЛЯКО ПОЛУЧЕНО ОТ СМЕС НА КОЗЕ И КРАВЕ МЛЯКО</b>	
	Петя Николова, Дарина Рахнева 225
<b>36. РОЛЯТА НА МЕСТНИТЕ ВЛАСТИ В ПРОЦЕСА НА ФОРМИРАНЕ НА КЛЪСТЕРИ</b>	
	Михаил Кожухаров 231
<b>37. ЛИЧНИТЕ ПРОДАЖБИ - ПОВРАТЕН ЕЛЕМЕНТ В МАРКЕТИНГ МИКСА</b>	
	Гергана Тодорова 238
<b>38. РИСКОВИ И ПРОТЕКТИВНИ ФАКТОРИ ПРИ НАСИЛИЕ НА ДЕЦА И ЮНОШИ</b>	
	Ваня Петкова 248
<b>39. УПОТРЕБА НА ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА И ДЕЛИНКВЕНТНО ПОВЕДЕНИЕ ПРИ НЕПЪЛНОЛЕТНИ ЛИЦА</b>	
	Мима Илиева, Петър Вълков 256

**40. ИЗСЛЕДВАНЕ И СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА  
ЕКСПЛОАТАЦИОННАТА НАДЕЖДНОСТ НА ИЗДЕЛИЯ С  
МЕДИЦИНСКО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ**

Юлия Гарипова 264

**41. ПОДХОД ЗА ОЦЕНКА НА НАДЕЖДОСТТА НА ДЕЙТА ЦЕНТРОВЕ**

Росен Радков, Петър Антонов 265

*Материалите са отпечатани без редакторска намеса и авторите  
носят отговорност за съдържанието на докладите си.*

## **ПОЛИТИКА НА ПОДБОР И ПРОГРАМА НА ОБУЧЕНИЕ НА ДОКТОРАНТИ В ЕВРОПЕЙСКИТЕ СТРАНИ**

**Георги Тасев, Красимира Георгиева**

### **Увод**

Настоящият доклад е резултат от обширни дискусии по време на научни журита и при обсъждане на различни нормативни документи (ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и други). Повече от 35 години водят курсове на докторанти по Методология на научните изследвания, водят докторанти (над 20 защитили), а броят на консултирани докторанти и млади учени, становища и рецензии са безбройни.

Осигуряването на качество придобива все по-голямо значение в условията на интернационализация на научните изследвания и висшето образование. Необходимостта от международно признати практики и тяхната стойност като средство за подобряване на качеството на програмите за обучение на докторанти.

Научната степен „доктор“ е международно призната, и все пак съдържанието на докторските програми и нивото на докторските дисертации са доста неопределени.

По тази причина има нужда от утвърдени практики и процедури, които да определят какво значи „докторска степен“, което е и целта на настоящия доклад.

Съвременната концепция за докторска степен, научно-изследователска работа под научно ръководство, е създадена през 19 век и е разпространена по целия свят [1]. В Европа обучението на докторанти представлява връзката между европейското висше образование и изследователските области, и високо качествените докторски програми са от първостепенно значение за постигане на европейските цели в научните изследвания.

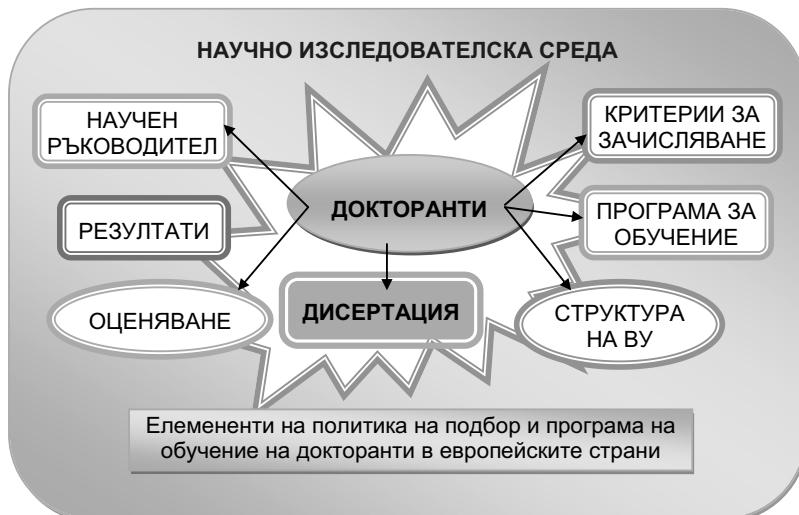
Според Болонския процес, докторските програми образуват „трета степен“ на висшето образование след бакалавърския и магистърския цикъл, и е инструмент за развитие на ново знание. Главният компонент в третата степен е напредването в ученето посредством оригинално научно изследване, което прави третата степен уникален и различен от първата и втората степен. Освен това докторските програми се основават най-вече на това, че докторантът пряко извършва оригинално научно изследване. Следователно докторантите в много страни са се превърнали в основна опора на текущите научни изследвания, превърнали се в резерв, от който да израснат бъдещите учени и база за осигуряване на умения, необходими за изграждане на обществата на знанието.

### **1. НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА СРЕДА**

#### **Основни изисквания:**

- Успехът на докторските програми трябва да бъде осигурен от провеждането на комплексни научни изследвания в „силна“ научно-изследователска среда.
- Научната апаратура и оборудването, с което трябва да разполага докторантът, трябва да е съвместимо с изискванията за изпълнение на целта и задачите на научното изследване.
- Научно-изследователската работа трябва да отговаря на

международните изисквания за равнище на научни, научно-приложни и приложни резултати.



#### **Какво е необходимо за изпълнение на основните изисквания?**

- Институциите, които не разполагат с нужната научна апаратура и оборудване или с научен капацитет в определени области, трябва да търсят сътрудничество с организации с по-големи възможности, така че да могат да предлагат на докторантите цялото оборудване или с научен капацитет в определени области, следва да търсят сътрудничество с такива организации с по-големи възможности, така че да могат да предлагат докторски програми в съответствие с изискванията за провеждане на научни изследвания на необходимото качествено равнище.
- Да се проучи възможността за съвместни докторски програми за подобряване на сътрудничеството между университетите или между университетите и научноизследователските институти на БАН и ССА.

## **2. РЕЗУЛТАТИ ОТ ДОКТОРСКАТА ПРОГРАМА**

### **Основни изисквания:**

- Докторската програма трябва да осигури на докторантите компетенции, които да им позволяят да станат квалифицирани изследователи, т.е. учени способни да провеждат отговорни, самостоятелни проучвания в съответствие с принципите на добрите практики в областта на научноизследователската работа.
- Завършването на докторантската програма трябва да бъде потенциално полезна за тези, които продължат кариерата си извън академични с възможностите да използват придобитите по време на докторантската програма, включително решаването на сложни проблеми чрез критичен анализ и оценка, подходящо пренасяне на нови технологии и синтез на нови идеи, анализиране на получените резултати и реална оценка за приносите в теорията и практиката на съответната научна област.

### **3. КРИТЕРИИ ЗА ЗАЧИСЛЯВАНЕ В ДОКТОРАНТУРА**

#### **Основни изисквания:**

- За осигуряване на качествени докторски програми, докторантите трябва да бъдат подбирани на състезателни начала и с прозрачни процедури, предварително регламентирани и при строго спазване на нормативните изисквания.

• Кандидат-докторантите трябва да имат завършено образование, съответстващо на магистърска степен, или медицина. Докторските програми могат да се съчетаят с магистърски програми или обучение по медицина, но при условие, че не се понижава качеството на индивидуалните програми, т.е. да се даде възможност на по-способните, по-инициативни магистри да започнат научни изследвания още във втората степен на обучението си.

- Преди да се зачисли докторантът или в строго определени времеви рамки, съответната институция трябва да оцени и да одобри следните неща:

- научната стойност на изследователския проект, който ще бъде изпълнен от докторанта, неговата перспективност, приложимост, т.е. неговата дисертабилност;

- дали от проекта може да се очаква да завърши с дисертация, отговаряща на изискванията на стандартите в сроковете, определени за докторската програма.

- в каква степен проектът стимулира иновативност и развива творчески идеи в докторанта;

- квалификацията на определените научни ръководители, т.е. неговия опит в научно-изследователската работа, идееност в научната област, показани творчески резултати, добри педагогически подходи и т.н.;

Следователно, не трябва да може да се стартира докторска програма без да са осигуриeni ресурсите за изпълнение на проекта.

#### **Какво е необходимо за изпълнение на критериите за зачисляване в докторантурата?**

• При подбор на докторанти, трябва да се вземе предвид потенциалът на кандидата за научноизследователска работа, а не само досегашните постижения в процеса на обучение. Доказано е, че не всички студенти с отличен успех са успешни докторанти и бъдещи учени. Успехът може да се дължи на силна памет и много труд, но за творческата научна работа са необходими: лична инициатива, наблюдателност, критично обмисляне на постиженията на науката, въображение, честност, саможертва, готовност за научна работа и т.н.

• Докторските програми трябва да се оценят от външни оценители на базата на предоставено писмено описание на проекта, или пък след представяне на проекта пред жури от независими учени. Не са редки случаите, на практика, когато на докторантите се предлагат теми за дисертационно изследване, които не са достатъчно добре обмислени и ресурсно осигурени и по време на докторантурата, в движение, се променя обекта, предмета на изследване или целта и задачите на дисертационното изследване.

### **4. ПРОГРАМА ЗА ОБУЧЕНИЕ НА ДОКТОРАНТИ**

#### **Основни изисквания:**

- Програмите за обучение на докторанти трябва да се базират на оригинално изследване, курсове и други дейности, които предполагат

аналитично, критично и творческо мислене.

- Програмите за обучение на докторанти трябва да се изпълняват под ръководството на научен ръководител.
- Програмите за обучение на докторанти трябва да осигурят задълбочено обучение по отношение на правилата на методологията за провеждане на научни изследвания с прилагане на съвременни методи за изследване и получаване на достоверна научна информация, етика и отговорност при провеждане на научното изследване.
- Програмите за обучение на докторанти трябва да се структурират с ясно определени времеви рамки, равни на 3-4 години редовно обучение.
- Програмата трябва да включва формализирани курсове общо около 6 месеца (приблизително 30 кредити), едновременно с разработване на дисертационния проект. Значителна част от програмата за курсове трябва да бъде свързана с обучение в умения, приложими и в други области.
- Трябва да има договорености, които да позволяват на докторантите да изпълнят част от докторантската си програма, ако това е свързано с програмата, в друга институция, включително и такива в други страни.
- Трябва да се осигури непрекъснато оценяване на напредъка на докторантите по време на цялата програма, т.е. периодически да се атестираят докторантите след експертна оценка на постигнатите резултати.

#### **Какво е необходимо за подобряване на качеството на програмата за обучение?**

- Да бъдат оценявани по достойнство завършени на друго място курсове или опит в друга област, ако имат връзка с докторската програма.
- Конфиденциално консултиране на докторантите, касаещо докторската програма, научно ръководство и др., както и по лични въпроси трябва да бъдат осигурени от университета (учебното заведение).
- Учебните заведения би следвало да помислят за сформиране на комисия за всеки докторант, която да наблюдава напредъка на докторанта чрез срещи с докторанта и неговите научни ръководители.
- Представители на докторантите трябва да си сътрудничат с ръководството на университета (учебното заведение) по въпросите на планирането, контрола и оценката на докторските програми.
- Трябва да съществува механизъм, позволяващ на докторантите да оспорват решения по отношение на техните програми и оценка на дисертациите им.

## **5. НАУЧНО РЪКОВОДСТВО**

### **Основни изисквания:**

- Всеки докторант трябва да има основен научен ръководител, а когато е необходимо, поне още един научен консултант за покриване на всички аспекти на програмата.
- Броят на докторантите на един научен ръководител трябва да зависи от натовареността на научния ръководител и в никакъв случай не бива да се допуска научен ръководител да работи с голям брой докторанти.
- Научните ръководители трябва да имат научна квалификация и да са активни изследователи в съответната област.
- Научните ръководители трябва да провеждат редовни консултации със своите докторанти.

- Институцията трябва да осигури обучителни курсове за всички действащи и потенциални научни ръководители, основно по методологията на научното изследване, изисквания и т.н.

- Отношенията между научния ръководител и докторанта е от ключова значение за успеха на докторската програма. Трябва да има взаимно уважение, планирана и определена на базата на взаимно съгласие отговорност, с принос и от двете страни.

#### **Какво е необходимо за подобряване на качеството на научното ръководство?**

- Отговорността на всеки научен ръководител трябва да бъде ясно формулирана и не бива работата с докторанта да бъде отредена в точка текущи на задълженията на научния ръководител.

- Научните ръководители трябва да са част от широки национални и международни научни мрежи, за да могат да въведат докторанта в научната общност.

- Научните ръководители трябва да подпомагат докторантите в кариерното им развитие.

- Институциите може да помислят за съставяне на договори, описващи процеса на научно ръководство, които да се подпишат от научния ръководител, докторанта и ръководството на университета.

- Формално обучение за осъществяване на научно ръководство трябва да се осигури поне за основния научен ръководител.

## **6. ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЯ**

### **Основни изисквания:**

- Докторската дисертация трябва да бъде базата за оценка дали докторантът е придобил уменията да провежда самостоятелно, оригинално и значимо научно изследване и да оценява критично получените от него научни резултати, да ги анализира, интерпретира и представя на научната общност.

- Основното при докторската дисертация трябва да бъде какъв е очакваният резултат от 3-4 годишно научно изследване на международно ниво. Това би означавало еквивалент на най-малко три обширни публикации в международно признати и реферирани научни списания.

- Освен представените публикации, докторската дисертация трябва да включва пълен анализ състоянието на проблема, ясно формулиране на целта на изследването, обекта и предмета на изследване, ясна методологическа основа за провеждане на изследването, конкретна методика за експериментално изследване с ясно обосновани елементи и взаимовръзката им, задълбочен и коректен анализ на резултатите, които е базиран на ясни и правдиви научни методи и постижения на науката в дадената научна област, представяне и защитаване с научни аргументи на хполучените резултати.

#### **Какво е необходимо за подобряване на качеството на докторската дисертация?**

- За да се насырчи международното признание, дисертацията трябва да бъде написана, а в добрия случай и защитена на английски или руски език, освен ако наредбите в съответната страна не гласят друго, или пък това не е възможно или нежелателно. Резюме на дисертацията трябва да се публикува на английски и руски език.

- Там, където статиите или публикациите са в съавторство, трябва да има документирано изявление, че докторантът има съществен и самостоятелен принос към тях. Авторството по отношение на резултатите от изследването в рамките на докторантурата трябва да е ясно формулирано. Обикновено това означава една и съща публикация да не може да се използва в повече от една дисертация.

- Докторските дисертации трябва да се публикуват на уеб сайта на университета, за предпочитане в пълен обем. Ако публикуването противоречи на законите за патентно право или авторското право или по други причини не може да се направи, да се осигури публичен достъп поне до анотациите на дисертациите.

- Да се осигурят разбираеми от неспециалисти резюмета на дисертациите, написани на съответния национален език.

## **7. ОЦЕНЯВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ**

### **Основни изисквания:**

- Приемането на докторска дисертация трябва да включва приемането в писмен вид и последващо приемане на устна защита пред първично научно звено, а и пред НЖ.

- Докторска степен се присъжда от институцията на базата на препоръка от НЖ, което е оценило дисертацията и устната защита съобразно изискванията, заложени в ЗРАСРБ и Правилника за приложението му.

- НЖ за оценка трябва да включва утвърдени и активни учени, които са извън институцията, в която се провежда докторската програма и при които няма конфликт на интереси. Най-малко двама от членовете на комисията трябва да са от друга институция.

- За да се избегне конфликт на интереси, научният ръководител не трябва да участва в НЖ за оценка.

- В случай на отрицателна оценка на писмената дисертация, в обикновения случай на докторанта се дава възможност да я представи отново, а при отрицателна оценка на устната защита, обикновено на докторанта се дава възможност за допълнителна защита. В изключителни случаи НЖ може да отхвърли дисертацията без възможност за преразглеждане.

### **Какво е необходимо за подобряване на качеството на оценяване на резултатите от дисертационното изследване?**

- Устната защита трябва да е публична.
- За целите на интернационализацията и където това е възможно, институцията би следвало да осигури включването в НЖ на поне един член от друга държава.

## **8. СТРУКТУРА НА ИНСТИТУЦИИТЕ, ПРЕДЛАГАЩИ ДОКТОРСКИ ПРОГРАМИ**

Организацията на докторските програми зависи от структурата на институцията, предлагаща тези програми, както и законите и отговорните структури на институциите в съответната страна. Отговорните структури включват ръководството на висшето училище, административните звена, студентите, преподавателите, университетите, институциите, правителствата и съответните международни организации.

### **Основни изисвания:**

- Висшите училища трябва да разполагат с достатъчно ресурси за добро ръководене на докторски програми. Това означава достатъчно ресурси за прием на докторанти, реализиране на докторските програми на приетите докторанти, оценка на докторските дисертации и присъждане на докторски степени.

### **Какво е необходимо за подобряване на качеството на структурата на дисертацията?**

- Трябва да има процедури за периодични преценки и осъвременяване на структурата, функцията и качеството на докторските програми. Това обикновено включва обратна връзка и с научния ръководител, и с докторанта.
- Висшето училище трябва да има сайт на съответния национален език и на английски език, с ясна информация за политиката относно:
  - отговорностите на ръководството на учебното заведение и администрацията,
  - осигуряване на качество и редовно оценяване за постигане на по-високо качество,
  - политика на подбор на докторанти, включително ясно изразена позиция за процеса на подбор на докторанти,
  - структурата, продължителността и съдържанието на докторантската програма,
  - методите на оценка на докторантите,
  - формалната рамка за проследяването на развитието и напредъка на всеки докторант,
  - политика на назначаване на научни ръководители, очертаваща какъв тип и с какви отговорности и квалификация да бъдат,
  - ефективно използване на информационни и комуникационни технологии.

### **Литература:**

1. Nerad M., Heggelund M. (eds): Toward a Global PhD, Univ Washington Press 2008.
2. Zagreb declaration and ORPHEUS consensus documents 2004-2011. [www.orpheus-med.org](http://www.orpheus-med.org).
3. Salzburg II Recommendations: European universities' achievements since 2005 in implementing the Salzburg Principles. European Universities Association - Council for Doctoral Education. 2010. [www.eua.be/cde](http://www.eua.be/cde).
4. Тасев Г. Как се разработва докторска дисертация. -С., 2017.

## **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ВЗАИМОВРЪЗКАТА МЕЖДУ ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ ПРИ ЩАНГОВИ ПРЪСКАЧКИ**

**Димитър Милев<sup>1</sup>, Илия Ников<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38

<sup>2</sup>Тракийски Университет – Стара Загора, Аграрен факултет, катедра „Растениевъдство“, e-mail: Ilyo\_16@abv.bg

**Determination of relationship between major technical parameters in sprayers.** The report analyzes the two main technical parameters of sprayers - tank volume and flow rate of the pump. In self-propelled sprayer is analyzed and the power of the self-propelled chassis. The results show a linear relationship between the two main parameters in coupling and towed sprayers, while the self-propelled this relationship is nonlinear.

**Keywords:** Sprayers, Reservoir, Pump flow rate, Work width

### **1. Увод**

Растително-защитните мероприятия играят важна роля за увеличаване на добивите и подобряване на качеството на получаваната растителна продукция. Механизираните технологии в растителната защита увеличават производителността на труда, снижават относителните разходи за извършване на операциите, подобряват условията на труда на работниците, подобряват качеството на работата и спомагат за намаляване на неблагоприятните въздействия върху околната среда [5,7,8].

Високо механизираното и автоматизирано селско стопанство може да прояви своите предимства само при условие на пълна степен на използване на наличната техника. Насищането му с машини изисква все повече да се прилагат нови по-съвършенни методи за организация и ръководство на производствените процеси [14,17,21].

Световна тенденция в земеделския сектор е нарастващият интерес към самоходните пръскачки. Все повече фермери откриват предимствата им при работата си с тях, а производителите на агромашини от своя страна провокират интереса на стопаните с периодични технически подобрения, които правят самоходната пръскачка незаменим, икономичен и високопроизводителен помощник за всяко стопанство [12,18,20]. В България самоходните пръскачки се използват по-рядко, само при много големи стопанства и при пръскане с големи разходни норми и на високи култури където тракторите не могат да бъдат използвани. Закупуването на самоходна пръскачка е неоправдан разход още повече че прикачните пръскачки осигуряват същата работна ширина и производителност.

На съвременното ниво на развитие на земеделската техника за растителна защита, освен самоходните, в България се използват прикачните и навесните пръскачки, като широко приложение намират тези от щангов тип. В България основно се използват навесните и прикачните пръскачки. Щанговите пръскачки се използват за полските култури, със слята повърхност като зърнено-житни например, както и за окопни култури като царевица, включително и цветя. Вентилаторните и пневматичните пръскачки се използват за лозя и овощни градини [5,9,20].

**Целта** на доклада е да се направи анализ на основни технически параметри на щангови пръскачки.

## 2. Изложение

Щанговите пръскачки са главно навесни, прикачни и самоходни. На фигура 1 са представени в общ вид, по време на работа основните видове щангови пръскачки, които се използват в земеделската практика. Те имат резервоар, помпа, система за разпръскаване на препаратите, рама, ходова част и механизъм за задвижване на работните органи. Резервоарът има филтър за пречистване на флуида. Пръскачките имат няколко филтъра – на резервоара или на смукателя при зареждане; преди помпата – за грубо почистване; след помпата – за финно почистване; на всяка дюза (разпръскавач). Помпата се задвижва от вала на отвеждане на мощност на трактора. Ако има хидравлични цилиндри за създаване на крилата или за регулиране на височината им те се задвижват от хидравличната система на трактора.



Фиг.1. Видове щангови пръскачки

След като премине през филтъра, флуидът се подава от помпа чрез дозиране в разпръскащото устройство.

Дюзите са разположени по щангова тръба за разпространение на препарата на по-широка лента от площта. Разпръскащите устройства също се различават в зависимост от това дали са за полски или градински култури и в зависимост от начина им на действие, например центробежни, ротационни и инжекторни, като последните елиминират опасността от отклоняване на капките от вятър до определена скорост.

## 3. Резултати и дискусия

От практическа гледна точка важни параметри на щанговите пръскачки са обема на резервоара и дебита на помпата. Направен е анализ на тези два основни параметъра на машините за растителна защита. Работната ширина – важна е за производителността. Освен по-висока производителност по-голямата работна ширина означава и по-малки разходи за гориво и по-малко отъпкване на почвата.

В таблица 1 са представени резултати от проучване в световната мрежа Интернет на предлаганите в България щангови пръскачки [1,2,3,4,6,10,13,15,16,19,22,23,24,25,26,27]. Данните са за общо 60 броя пръскачки от трите основни типа – навесни, прикачни и самоходни.

Таблица 1. Технически характеристики на щангови пръскачки

Самоходна				Прикачна				Навесна				
обем на резервоар, l	дебит на помпа, l/min	Работна ширина, m	мощност на машина, hp	обем на резервоар, l	Работна ширина, m	дебит на помпа, l/min	обем на резервоар, l	Работна ширина, m	дебит на помпа, l/min	обем на резервоар, l	Работна ширина, m	дебит на помпа, l/min
3000	130	21	175	2800	18	150	250	6	110			
4180	120	24	311	700	15	120	200	8	80			
2200	220	18	145	200	6	40	200	10	100			
2000	300	24	200	3000	18	165	200	1,5	60			
3500	130	24	210	2400	18	265	220	16	80			
3785	117	18	215	2500	18	250	400	12	27			
3785	117	18	240	1500	13,5	70	400	10	30			
4542	117	18	275	2700	20	180	600	6	120			
4542	117	18	333	2500	18	160	600	8	85			
4542	117	18	333	2000	18	120	600	10	100			
3200	117	24	180	3200	18	160	660	16	100			
4200	117	24	200	4000	24	250	800	12	105			
5200	130	24	245	2200	12	170	800	10	99			
2000	300	18	145	2200	14	170	800	18	114			
2000	300	21	145	2200	18	170	800	8	130			
2000	300	24	180	2500	18	194	400	12	50			
2000	300	18	176	3000	18	194	1000	12	150			
2000	240	18	145	2500	18	250	1000	6	114			
2000	300	18	145	3000	18	150	1500	14	170			
2000	300	21	145	2500	18	250	1600	12	180			

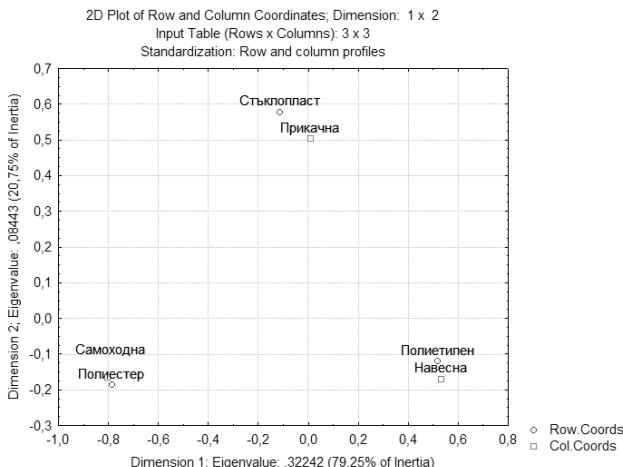
От направеното проучване на техническите параметри на пръскачки, предлагани на Българския пазар може да се обобщи, че:

- ✓ Работната ширина на различните видове щангови пръскачки варира от 1,5 m до 36 m. Пръскачката с малка ширина 1,5 и 3 m е предназначена за пръскане в междуредията на трайни насаждения. За полски култури ширината на пръскачките е над 6 m. Основно при проучените машини се използват мембрани и бутално-мембрани помпи с дебит между 27 и 700 l/min и налягане на разтвора между 15 и 25 bar.
- ✓ Нормалното налягане на хидравличните помпи е между 15 и 25 bar.
- ✓ Дебитът на помпите е между 27 и 700 l/min.
- ✓ Видът на помпите са мембрани и бутално-мембрани.
- ✓ При всички модели се използват различни видове разпръсквачи (дюзи), като броят им достига до 32 бр. на пръскачка. Разпръсквачите биват единични, двойни, тройни и четворни, както и керамични, месингови, конични и други видове. Дюзите могат да бъдат монтирани на единични, двойни, тройни и четворни дюзодържачи, което позволява по-бързо настройване на машината за работа. Разпръсквачите могат да бъдат полимерни, керамични, месингови, за конусна или плоска струя, противоветрови и други видове.
- ✓ Резервоарите за разтвора се изработват от различни материали, както и с различни обеми, спрямо работната ширина на пръскачката. Като материали за изработка на резервоарите се използват: полиетилен, ризистентен полиетилен, подсилен стъклопласт, полиестер, усилен полиетилен и др. Обемите на резервоарите варират между 200 и 6056 l.
- ✓ В зависимост от вида, марката и модела на пръскачките, мощността на тракторният агрегат варира между 45 и 365 hp. като големите стойности са за самоходните пръскачки. За навесните и прикачните пръскачки е необходим трактор с мощност до 150 hp в зависимост от големината на пръскачката.

Направен е анализ на материалите, използвани при направата на резервоарите на разглежданите пръскачки. Използван е метод „Анализ на съответствията“, наличен в програмният продукт Statistica. Този анализ е многомерен метод, даващ възможност за изследване на данни в табличен вид посредством графична интерпретация, а колоните в таблицата могат да се

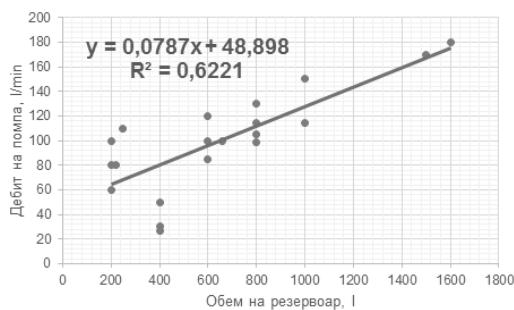
представят като точки в пространство с малка размерност с последваща интерпретация, наречена „карта на съответствията“ [11].

На графиката фигура 2 се виждат по-често използваните материали при направата на резервоари за прикачните, навесните и самоходните пръскачки. При навесните резервоарите в повечето случаи се изработват от полиетилен; за прикачните е характерен стъклопласти; при самоходните – полимерни материали.



Фиг.2. Резултати от анализ на съответствията за материал на резервоара

На фигура 3 са представени резултати за обем на резервоара и дебита на помпата за навесните пръскачки. Наблюдава се линейна зависимост между тези два показателя.

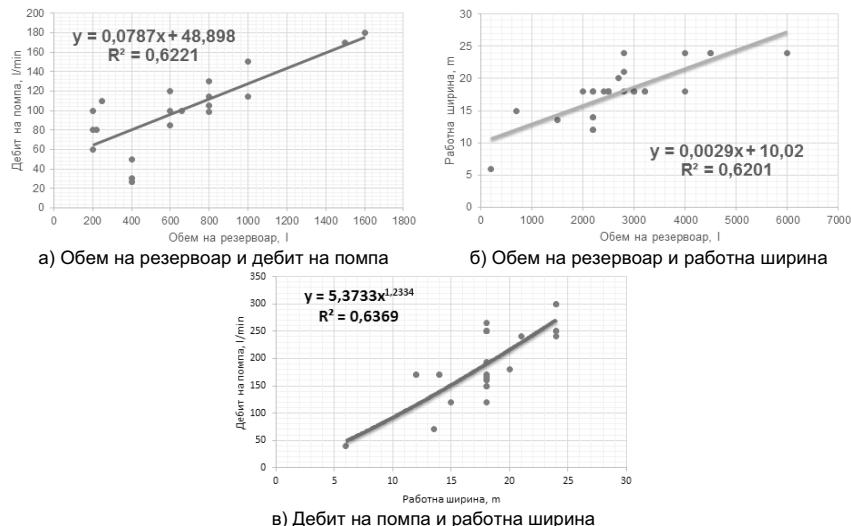


Фиг.3. Обем на резервоар и дебит на помпата за навесни пръскачки

Направена е проверка за връзка между работната ширина на пръскачка, обема на резервоара и дебита на помпата, но при тази проверка се установи, че няма пряка връзка между тези технически параметри, тъй като

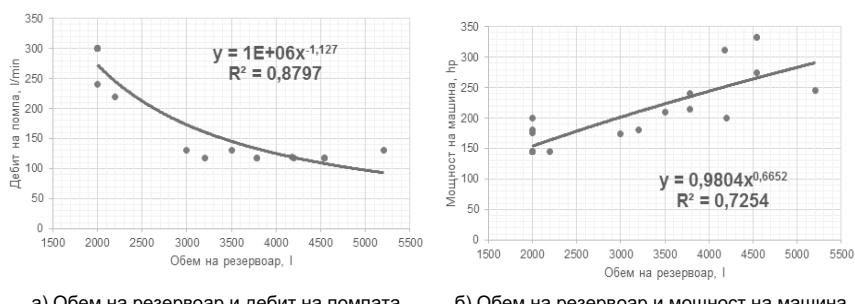
кофициентът на корелация е  $R=0,01-0,02$ .

На фигура 4 са представени резултати за обем на резервоар и дебита на помпата за прикачни пръскачки. Връзката между обема на резервоара и дебита на помпата, както и тази с работната ширина е линейна, докато при дебита на помпата и работната ширина тя е нелинейна.



Фиг.4. Връзка между технически параметри на прикачни пръскачки

На фигура 5 са представени резултати за обем на резервоара и дебита на помпата за самоходни пръскачки. Наблюдава се нелинейна зависимост между тези технически параметри на пръскачките.



Фиг.5. Връзка между технически параметри на самоходни пръскачки

Направена е проверка за връзка между работната ширина на пръскачка, обема на резервоара и дебита на помпата, но при тази проверка се установи, че няма пряка връзка между тези технически параметри, тъй като

кофициентът на корелация е  $R=0,002-0,01$ .

При самоходните пръскачки, поради наличието на самоходно шаси е направен анализ на връзката между обем на резервоара и мощност на машината. Наблюдава се нелинейна зависимост между тези два технически параметъра на машините.

#### **4. Заключение**

В България самоходните пръскачки се използват по-рядко, само при много големи стопанства и при пръскане с големи разходи норми и на високи култури където тракторите не могат да бъдат използвани. Закупуването на самоходна пръскачка е неоправдан разход още повече че прикачните пръскачки осигуряват същата работна ширина и производителност. Основно се използват навесните и прикачните пръскачки. Щанговите пръскачки се използват за полските култури, със слята повърхност като зърнено-житни например, както и за оконни култури като царевица, включително и цветя. Вентилаторните и пневматичните пръскачки се използват за лозя и овощни градини.

В резултат от направеното проучване на взаимовръзката между основните технически параметри на предлаганите в България щангови пръскачки, от типовете – навесни, прикачни и самоходни, авторите считат, че:

- ✓ При навесните и прикачните пръскачки се наблюдава линейна зависимост между обема на резервоара и дебит на помпата, докато при самоходните тази зависимост е нелинейна;
- ✓ При навесните и самоходните пръскачки няма пряка връзка между работната ширина и обема на резервоара и дебита на помпата.

#### **Благодарности**

Работата по настоящия доклад е свързана с изследвания по проект 5.ОУП/27.05.2016 „Подобряване на инфраструктурата за направление „Машинно инженерство“ и „Общо инженерство“ на Факултет „Техника и технологии“ и Аграрен факултет при ТрУ“

#### **5. References**

- [1] Agro-Lena, [www.agrolena.com](http://www.agrolena.com) (accessed 12.03.2017)
- [2] Agro-machine group, [www.agromachinagroup.com](http://www.agromachinagroup.com) (accessed 02.03.2017)
- [3] BulAgro, [www.bulagro.bg](http://www.bulagro.bg) (accessed 15.03.2017)
- [4] Dik Engineering, [www.dikengineering.com](http://www.dikengineering.com) (accessed 17.04.2017)
- [5] Dragoev D., N. Stratiev, Justifying technology for growing wheat, XXV International Conference "Management and Quality" for young scientists, Collection of scientific works, Yambol, 11-12.05.2016, ISSN 978-619-160-679- 5, pp.24-31
- [6] Farmer 2000, [www.farmer2000.com](http://www.farmer2000.com) (accessed 17.04.2017)
- [7] Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks in management system of technological processes in precision agriculture, Proceedings of ICTTE 2014, ISSN 1314-9474, pp.1-6
- [8] Georgieva Ts., N. Paskova, B. Gaazi, G. Todorov, P. Daskalov, Design of Wireless Sensor Network for Monitoring of Soil Quality Parameters, Agriculture and Agricultural Science Procedia, Vol. 10, 2016, pp.431-437

- [9] Importing attached inventory, <http://agrobio.elmedia.net/bg/> (accessed 03.04.2017) (in Bulgarian)
- [10] Interagri Bulgaria, [www.interagribg.com](http://www.interagribg.com) (accessed 17.04.2017)
- [11] Kazlacheva Z., Using correspondence analysis in fashion design, Textile and apparel, vol.7, 2011, ISSN 1310-912X, pp.191-196
- [12] Kehayov D., G. Komitov, P. Penchev, Optimize of Machine-Tractor Fleet for Plant Protection in Agrotreyd Ltd. – village Okop Yambol mu, Proceedings of University of Ruse, vol.54, No. 1.1, 2015, pp.131-136
- [13] Kubota Bulgaria, [www.kubotabg.com](http://www.kubotabg.com) (accessed 17.04.2017)
- [14] Nedeva V., Z. Zlatev, S. Atanasov, Advanced information technologies in precision farming, ISTC, Agricultural machinery XXI, vol.5(142), 20-21.06.2013, Varna, Bulgaria, ISSN: 1310-3946, pp.8-11
- [15] Opticom Bulgaria, [www.opticom-bg.com](http://www.opticom-bg.com) (accessed 15.03.2017)
- [16] Perla sprayers, [www.perla-bg.com](http://www.perla-bg.com) (accessed 15.03.2017)
- [17] Petrov N., K. Trendafilov, Determining agricultural machinery lifetime by using economic indicators, Trakia journal of sciences, Vol. 9, No. 4, 2011, pp.26-29
- [18] Petrov N., K. Trendafilov, Influence of Economic Indicators over the Lifetime of Agricultural Machinery, International Journal of Agriculture Innovations and Research, Vol. 2, Iss. 6, May 2014, ISSN: 2319-1473, pp.1178-1181
- [19] Profi-machines, [www.profimashini.com](http://www.profimashini.com) (accessed 12.03.2017)
- [20] Self-propelled sprayers – machines that each farm must have, <http://www.agrocompass.bg>, (accessed 11.04.2017) (in Bulgarian)
- [21] Tasev G., K. Krastev, Exploration of mathematical model for optimization of frequency of diagnosis of the elements of machines, Proceedings of The 11th International Conference, Reliability and statistics in transportation and communication, Latvia, 2011, ISBN 978-9984-818-34-4, pp.115-119
- [22] Tractor Bg, [www.tractor.bg](http://www.tractor.bg) (accessed 12.03.2017)
- [23] Tractor invest Bulgaria, [www.tractorinvest.com](http://www.tractorinvest.com) (accessed 12.03.2017)
- [24] Traktorite, [www.traktorite.com](http://www.traktorite.com) (accessed 11.04.2017)
- [25] Varex Bulgaria, [www.varex.bg](http://www.varex.bg) (accessed 11.04.2017)
- [26] Zem-tech Bulgaria, [www.zemteh.com](http://www.zemteh.com) (accessed 11.04.2017)
- [27] Zlatek Bulgaria, [www.zlatek.com](http://www.zlatek.com) (accessed 11.04.2017)

## **ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИОГОРИВА**

**Светозара Кирилова, Димитър Мудев, Димитър Милев**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38  
e-mail: svetozarakirilova@abv.bg

**Abstract:** Сред възобновяемите източници на енергия започна чувствително да се откроява биодизеловото гориво (БДГ). Екологичните му предимства могат да се обобщят като – нетоксично, с добър аромат, биоразграждащо се, значително намалява вредните емисии в сравнение с обикновеното дизелово гориво (ОДГ), съхранявя се лесно в съдове при по-топъл климат. От друга страна, проведените проучвания показват, че в двигателите, работещи с БДГ, отделяните емисии на NO<sub>x</sub> са високи.

**Keywords:** бидизелово гориво, екология, автомобили

### **1. Увод**

Поради практическата изчерпаемост на петролните залежки и глобалните цели за намаляване емисиите на парникови газове и опазване на околната среда, биогоривата се разглеждат като алтернатива на фосилните горива, което ги поставя на една нова позиция – гориво на бъдещето, но в контекста на нарастващите цени на горивата.

Растителните масла са добра алтернатива за производството на биогорива. С изчерпване на залежите от петрол и повишаване на изискванията за природосъобразност се търсят заместители на нефтените продукти. Биодизелово гориво може да се произведе от соево масло, микроводорасли, отпадни кухненски мазнини чрез преестерификация, както и от талаши и други дървесни отпадъци, селскостопански растителни остатъци чрез пиролиза на слънчогледово, палмово, репично, царевично масло, животински и растителни мазнини [1].

Известни са изследвания [2], свързани с оценка на ефективността на използването на биогоривата. Недостатък при тези публикации е, че информацията се представя в първичният ѝ вид. Натрупването на огромни обеми от организирани по различен начин първични данни създава предпоставки за по-задълбоченото им аналитично изследване и обобщаване. Прилагат се специфични аналитични техники с оглед разкриването на съществени за характеристики при разпространението и ефективното използване на биодизеловото гориво, вътрешни връзки и зависимости, които обикновено не могат непосредствено да се установят.

Съвременната изчислителна техника осигурява възможност за бързото навлизане и лесното използване на групи от графични методи за представяне на многомерни данни. За основа тези методи служат техники, които водят до редуцирането на размерността. Те могат да бъдат като факторния, клъстерният и дискриминантния анализ, така и многомерното сканиране, подхода на дискретния избор, анализ на съответствията. Основната цел на perceptual mapping (зоново картографиране) е разкриването на скрити структури, които могат да се съдържат в сложни многомерни данни. Подходът, който се използва е т. нар. биплот. По-долу е показан този подход, като типичен пример за предпочтение.

Чрез създаването на подходяща матрица на близост между обектите и техните характеристики графично могат да се представлят взаимовръзките

между тези обекти и да се генерират подходящи хипотези. Различните марки леки коли се описват чрез няколко важни технически показателя и след това на група хора, обикновено представителна извадка от изучаваните потребители, се задават подходящи въпроси относно предпочитанията им за всеки един от тези показатели.

**Целта** на доклада е да се анализират данни от достъпни литературни източници, за да се оцени ефективността от използването на биогорива.

### Автомобили използваващи биогориво достъпни в търговската мрежа на Европейските държави

Направен е анализ на автомобили, достъпни в търговската мрежа, които имат гаранция от производителя, че могат да използват биогорива като етанол, БДГ в различно съотношение и др. [3]. В табл. 1 са представени резултати от обобщен анализ на посочените в литературата данни за предлагането на такива автомобили в европейските държави. Маркирани са броят модели автомобили от съответната марка, които се предлагат в определена държава.

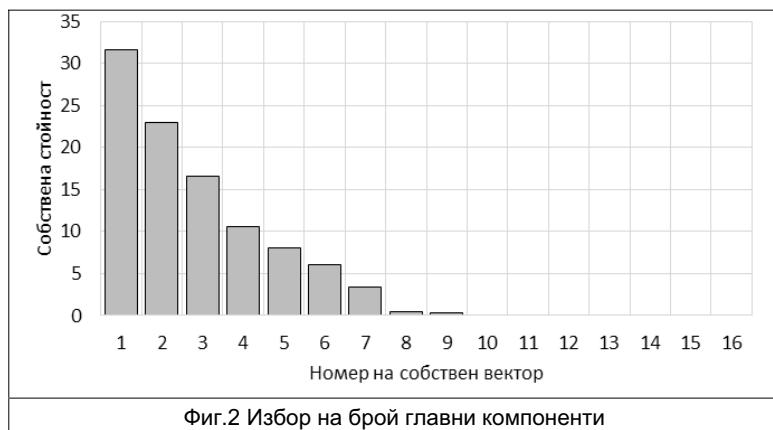
Таблица 1 Автомобили в държави от ЕС

Държава \ Марка автомобил	Audi	Cadillac	Chevrolet	Chrysler	Citroen	Dacia	Dodge	Ford	Hummer	Mitsubishi	Peugeot	Renault	Saab	Seat	Skoda	VW	Volvo
Австрия	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	5
Белгия	0	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	2	0	0	0	5
България	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Кипър	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Чехия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Германия	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Дания	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Естония	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Испания	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Финландия	0	1	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Франция	0	1	0	0	0	0	1	4	1	0	2	2	2	0	0	0	5
Великобритания	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Гърция	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Унгария	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Ирландия	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	2	0	0	0	5
Италия	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Литва	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Люксембург	0	1	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Латвия	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Малта	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Холандия	0	1	0	1	0	0	0	4	1	1	2	0	0	0	0	0	5
Полша	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Португалия	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Румъния	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Швеция	1	2	0	0	2	1	1	5	0	1	2	2	2	2	1	2	5
Словакия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Словения	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5

За обработка на представените данни е използван метод „Анализ на съответствията“ [4]. Първият етап от този анализ включва определяне на необходимия брой компоненти, чрез които да се описват представените данни.

Зарежда се матрицата на съответствието между категориите и променливите. Изчислява се ковариационната матрица. Чрез декомпозиция на сингуларните стойности се изчисляват компонентите. Върху обща координатна система се нанасят компонентите на категориите и след това на променливите.

На фигура 2 е показана диаграма за избор на необходимия брой компоненти за представяне на изследваните данни според номера на собствените вектори и собствените стойности на данните. От фигуранта се вижда, че за описание на изследваните данни са необходими две компоненти.



На фигура 3 са представени резултатите от анализа на съответствията.



На фиг. 3 може да се види, че автомобили намиращи се в сравнителна близост в определен географски регион един или няколко марки автомобили, работещи с биодизелово гориво (БДГ), като напр. от България до Италия най-често се предлагат модели на Волво, които производителят посочва, че могат да използват БДГ. В североизточна Европа се използват „Cadillac“, „Dodge“ и т.н.

В **състава** на биогоривата основно присъстват три елемента – водород, въглерод и кислород. Приема се, че горепосочените елементи са единствените, които участват в процеса при разглеждане на теорията на горене на биогоривата в двигателите. Това не е точно така, но този вид модел, значително опростява обяснението на процеса на горене. Все още се изследват и други характерни особености, свързани с горенето на биогоривата в двигателеля. Друго предположение, което често се използва в моделирането на процеса горене, допуска, че цялото количество въглерод, намиращо се в горивото, се съединява с кислорода, за да се получи  $\text{CO}_2$ . От друга страна, се установява, че водородът в горивото се съединява с кислорода и се образува  $\text{H}_2\text{O}$ . При тези две последни твърдения се приема, че се получава пълно изгаряне (т.нар. „чисто горене“), при което като резултат от горенето, се получават само  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Това е възможно най-доброто изгаряне на горивата в ДВГ като се постига оптимален екологичен резултат[6].

### Анализ на ефективността от използване на биогориво

При проведен експеримент е извършен сравнителен анализ на основни параметри на работа на дизелов двигател при работата му с обикновено дизелово гориво и БДГ.

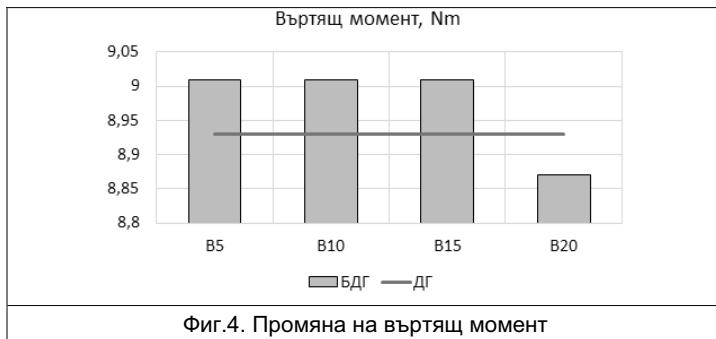
Използвани са данни, налични в достъпни в Интернет източници за БДГ с масло от ятрофа[7].

Данните са получени при използване на дизелов двигател с технически данни, посочени в табл. 2.

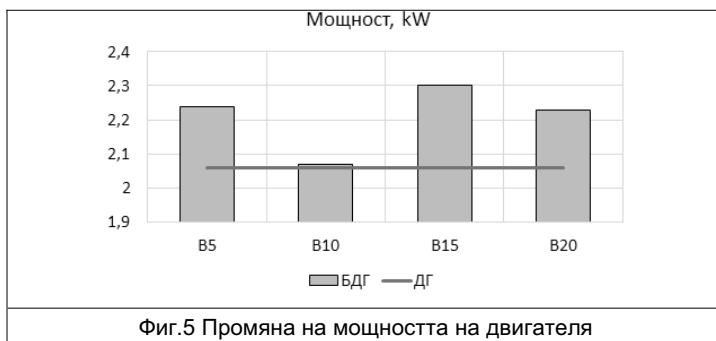
Таблица 2. Технически данни за дизелов двигател

Производител	Ningbo Tri-circle Power Machinery Co. Ltd.
Модел	165 F
Тип	Хоризонтален, четири тактов с въздушно охлаждане
Диаметър/ ход на буталото	65 mm/ 70 mm
Номинална мощност	2,43 kW (3,26 h.p.)
Номинална скорост	$2600 \text{ min}^{-1}$
Специфичен разход на гориво	<284,2 g/kWh
Метод на смазване	Центробежно
Тип стартиране	Ръчно
Степен на сгъстяване	20,5:1

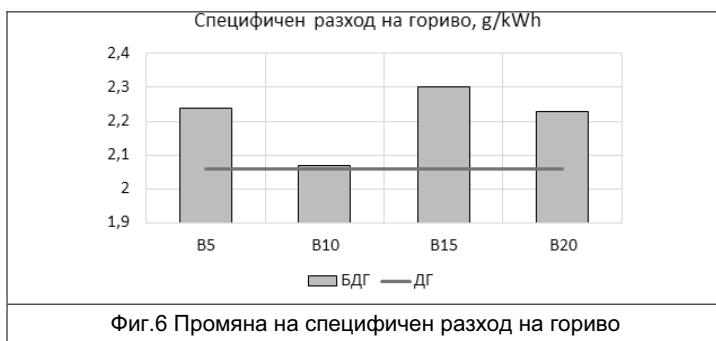
На фигура 4 са представени резултати от анализа на данни за въртящия момент при използване на БДГ.



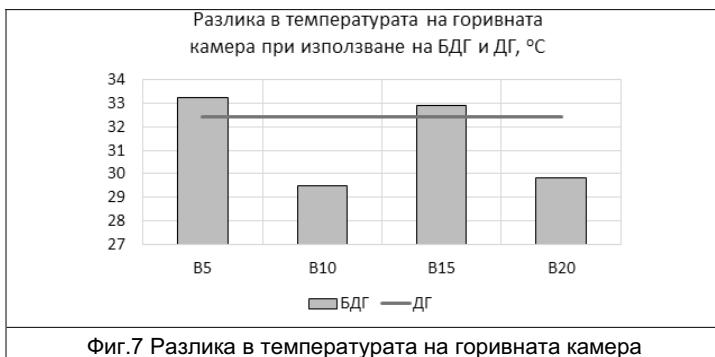
На фигура 5 са представени резултати показващи мощността на изпитвания двигател при работата му с БДГ.



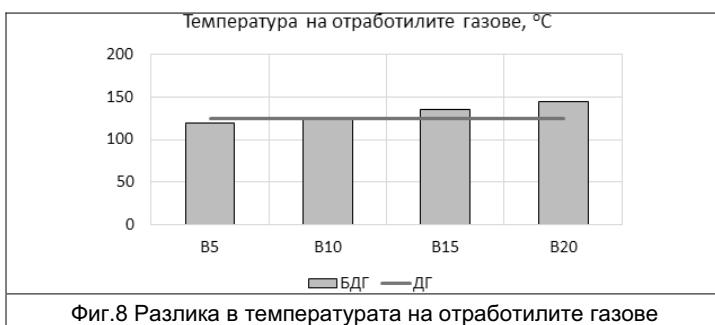
На фигура 6 са представени резултатите за специфичния разход на гориво при използване на БДГ.



На фигура 7 са представени разликите в температурата на горивната камера при използване на БДГ и ДГ.



На фигура 8 са представени резултатите при измерване на температурата на отработилите газове при използване на БДГ.



### **Заключение**

Наличието на качествени и надеждни данни е първото необходимо условие за тяхното изследване. След осигуряването на качествени данни, следващата стъпка е да се подбере най-подходящия метод и техника за техния анализ. Възможно е да се наложат известни компромиси при избора на целесъобразния метод, който може силно да зависи, както от състоянието на данните, така и от целта на изследването.

За да бъде обективен и полезен анализа на данните за биогорива се предполага наличието на известни предварителни условия:

- ✓ Ясно формулирана цел на изследването;
- ✓ Ясно дефиниран модел на отношенията между показателите (променливите);
- ✓ Яснота по отношение на скалите, по които се измерват променливите.

Освен това, съдържателната интерпретация на резултатите предполага познаването на математиката на методите.

### **Благодарности**

Изследванията в настоящия доклад са свързани с работата по проект 2.ФТТ/ 21.07.2014 г. - „Опазване на околната среда чрез технологични решения за биологично земеделие в Ямболска област“

## **Литература**

1. Eze J. I., I. R. Ejilah, Tested Performance Parameters of Diesel Fuel and Transesterified Sheanut Oil Blends in Compression Ignition Engine, Global Journal of Researches in Engineering, Vol.10, Iss.1, April 2010, pp.84-92
2. Eriksson L., K. Yagci, B. Rehnlund, Vehicle warranty and the use of biofuels – An overview of vehicles available within the EU which have manufacturers warranty allowing the use of blends of biofuels, SenterNovem, formally represented by Rob Boerée, Managing Director Energy and Climate, 2008
3. Цонев К., В. Стоянов, Експресен анализ на биодизелово гориво, Научни трудове на Русенския университет, 2013, том 52, сер.1.1, pp.261-264
4. Kazlacheva Z., Using correspondence analysis in fashion design, Textile and apparel, vol.7, 2011, ISSN 1310-912X, pp.191-196
5. Zlatev, Z., I. Penchev, S. Ribarski, S. Baycheva, Analysis of sensory data of perishable boiledsmoked sausages. Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, 2016, Vol.4, No.3, ISSN 1314-9253, pp.3-15
6. Казаков П. Изследване работата на дизелов двигател с използване на биодизелово гориво и рециркулация на отработили газове. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“. Русенски университет „Ангел Кънчев“, 2014
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84>

## **INFLUENCE OF OPERATING MODE OF THE SPADING MACHINE ON THE SOIL BREAKING**

**Yordan Stoyanov**

Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture,  
Trakia University, 6000 Stara Zagora, Bulgaria  
e-mail: yordan.stoyanov@uni-sz.bg

**Abstract:** Application of spading machine in the practice shows that they could be used for a plowing in which a different degree of crushing of the soil depends on the operating parameters. This article explores soil fragmentation at different power take off speeds, machining depths, and machine lid angles against to the vertical plane. The soil crushing is distributed according to the size of the particles and the relative proportions are divided into particles smaller than 1 mm; From 1 to 10 mm; From 10 to 25 mm; From 25 to 50 mm; From 25 to 50 mm; From 50 to 100 mm; Over 100 mm. It has been found that the power take off speed mainly affects the proportion of particles larger than 50 mm, while particle sizes up to 1 mm are not affected. The position of the lid has the greatest impact on the relative particle size of 1-10 mm. By reducing the depth of processing the proportion of the large fractions and mainly of the particles over 100 mm is reduced.

**Keywords:** spading machine, soil crushing, operating parameters

## **ВЛИЯНИЕ НА РЕЖИМА НА РАБОТА НА КОПАЧНАТА МАШИНА ВЪРХУ РАЗДРОБЯВАНЕТО НА ПОЧВАТА**

**Йордан Стоянов**

Катедра Аграрно инженерство, Аграрен факултет,  
Тракийски университет, 6000 Стара Загора, България  
e-mail: yordan.stoyanov@uni-sz.bg

### **Резюме**

Приложението на копачните машини в практиката показва, че могат да се използват за основна обработка, при която да се получи различна степен на раздробяване на почвата в зависимост от параметрите на работа. В настоящата статия се изследва раздробяването на почвата при различни стойности на честотата на въртене на вала на машината, дълбочината на обработка и ъгъла на капака на машината спрямо вертикалната равнина. Определен е относителният дял на частиците с размери под 1 mm; от 1 до 10 mm; от 10 до 25 mm; от 25 до 50 mm; от 25 до 50 mm; от 50 до 100 mm; над 100 mm. Установено е, че честотата на въртене на вала влияе основно върху дялта на частиците с размер над 50 mm, докато на частиците с размер до 1 mm не оказва влияние. Положението на капака оказва най-голямо влияние върху относителния дял на частиците с размери 1-10 mm. С намаляване на дълбочината на обработка се намалява дялът на едните фракции и основно на частиците с размери над 100 mm.

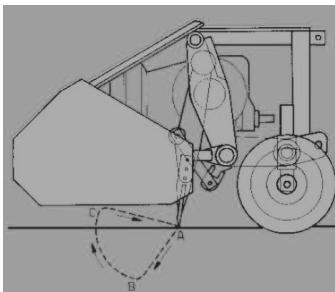
**Ключови думи:** копачна машина, раздробяване на почвата, параметри на работа.

### **1. Увод**

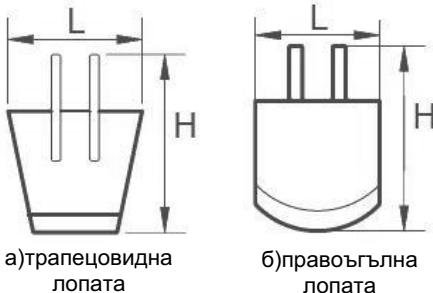
За основна обработка на почвата традиционно се използват лемежни

плугове, които притежават безспорни предимства като разтрояване и обръщане на почвата. Основен недостатък при използването на лемежните плугове е уплътняването на слоя под обработвания причинен от плужните тела. Копачните машини избегват уплътняването на подорния слой през процеса на обработка(Brzózko, J. and Murawski, P., 2007).

Копачните машини работят на принципа на ръчното обръщане на почвата с права лопата(фиг.1). Агрегатират се към триточковата навесна система на трактора и се задвижват от вала за отвеждане на мощност на трактора. За работни органи се използват правоъгълни лопати за леки почви и трапецовидни лопати за тежки почви(фиг. 2). Чрез лопатите машината отрязва част от почвата, откъртива я от дъното на обработвания слой и я отхвърля назад(Giordano, D. M. et al., 2015 ).



Фигура 1. Копачна машина  
([www.falc.eu/pdf/vang/vangatrici.pdf](http://www.falc.eu/pdf/vang/vangatrici.pdf))



Фигура 2. Работни органи на копачни машини([www.marcelloserra.com/work/aziende/muzzi/muzzi2006.pdf](http://www.marcelloserra.com/work/aziende/muzzi/muzzi2006.pdf))

основна обработка на почвата в маломерни площи каквото са оранжерии, лозя и други, където приложението на лемежните плугове е практически невъзможно. Това позволява да се достигне до нужната степен на раздробяване

През процеса на обработка на почвата с копачни машини растителните остатъци се смесват до дадената работна дълбочина(Juzwik, J. et al., 1997).

Почвените условия, които създава копачната машина след процеса на обработка могат да се приемат за достатъчни за засаждане или засягане на земеделските култури и за тяхното по-нататъшно отглеждане(Brzózko, J. and Murawski, P., 2007).

В България копачните машини са слабо разпространени и по тази причина не достатъчно изследвани за условията на нашата страна. Не са известни изследвания върху на раздробяването на почвения слой и структурата на агрегатния състав след обработка. Представлява интерес влиянието на параметрите на работа на машината върху степента на разтрояване на почвата, както и начина как може да се постигнат определени размери на почвените агрегати чрез промяна на параметрите на работа на машината.

Задълбочени изследвания на копачни машини са извършени от Киселев, С. Н., (1995), който изследва съпротивителният момент на забиване на лопатата в почвения слой при различни работни скорости и дълбочини на обработка, като предварително установява обемната пълтност, твърдостта и влажността на почвата. Според автора копчаните машини се използват за

## 2. Цел

Целта на настоящата работа е да се установи влиянието на режима на работа на копачната машина върху раздробяването на почвата чрез промяна на работната дълбочина, тъгъла на отклонение на дефлекторния капак и честотата на въртене на вала за отвеждане на мощност на трактора.

## 3. Материал и метод

Експеримента се извършва с копачна машина Gramegna модел V94/30-145 показана на фиг. 3 и трактор Landini Mistral 50 T3 в оранжерии за зеленчукови насаждения в гр. Пловдив през м. Август 2016 година. Почвата е алувиално – ливадна като предварително на обработваемата площ са измервани твърдост, влажност и плътност на почвата преди обработка на дълбочина до 30 см: твърдостта на почвата е 10,5 kg/cm<sup>2</sup>, влажността е 14 % и обемната плътност е 1,96 g/cm<sup>3</sup>.



Фигура 3. Копачната машина Gramegna модел V94/30-145

Машината е работила със следната стъпка, която представлява разстоянието между две отделни забивания в почвенния пласт, изместени на разстояние  $X_z$  едно от друго.

Стъпката  $X_z$  е определена по следния израз:

$$X_z = \frac{v_{60}}{n}, \text{ m}, \quad (1)$$

където  $v$  е скоростта на движение на машината,  $m/s$ ;

- $n$  са оборотите на вала на копачната машина,  $min^{-1}$ . Определят се по следния израз:

$$n = \frac{n_1}{i} = \frac{n_{\text{двг}}}{i_{\text{вом},i}}, \text{ min}^{-1}, \quad (2)$$

където  $n_1$  – честота на въртене на вала на отвеждане на мощност на трактора,  $min^{-1}$ .

- $i = 3,55$  – е предавателното отношение на редуктора на копачната машина;
- $i_{\text{вом}}$  – предавателното отношение на редуктора на вала за отвеждане на мощност на трактора;
- $n_{\text{двг}}$  – честота на въртене на коляновия вал на двигателя с вътрешно горене на трактора,  $min^{-1}$ .

Оборотите на вала за отвеждане на мощност на трактора и скоростта на движение се променят спрямо оборотите на двигателя, тъй като работните ходове се извършват само на първа предавка на бавните скорости на трансмисията.

При честота на въртене на коляновия вал на двигателя  $n_{\text{двг}} = 2538 \text{ min}^{-1}$  честотата на въртене на вала за отвеждане на мощност на трактора е  $n_1 = 540 \text{ min}^{-1}$  и скоростта на движение е  $v = 0,803 \text{ km/h}$ ; при  $n_{\text{двг}} = 2350 \text{ min}^{-1}$ ,  $n_1 = 500 \text{ min}^{-1}$  и  $v = 0,743 \text{ km/h}$ ; при  $n_{\text{двг}} = 2162 \text{ min}^{-1}$ ,  $n_1 = 460 \text{ min}^{-1}$  и  $v = 0,684 \text{ km/h}$ ;

След заместване на стойностите за  $n$  и  $v$  в уравнение (1) се установява, че

машината е работила с еднаква стъпка експеримента равна на 0,088 m.

Управляемите фактори са:

- $x_1$  – дълбочина на обработката с граници на вариране от 22 до 28 cm;
- $x_2$  – ъгъл на отклонение на задния капак на машината спрямо вертикалната равнина. Прие се граница на вариране от 0 до 25 градуса;
- $x_3$  – честота на въртене на вала за отвеждане на мощност – в границите от 460 до 540 min<sup>-1</sup>.

Влиянието на факторите върху изходните параметри е установено чрез провеждане на многофакторен експеримент с план от тип B<sub>3</sub>(Митков, А. 2011).

Изходните параметри са относителният дял на почвените частици с определен размер. При извършването на всеки опит от плана на експеримента се взема проба от почвата, която с помощта на сита се разделя на фракции с различна големина на частиците. Използват се сита с отвори 1,10, 25, 50 и 100 mm. Фракциите се претеглят с точност до 1 g и се определя техният дял спрямо общата проба по формулата:

$$P = \frac{G_{\text{fp}}}{G_n} \cdot 100, \% , \quad (3)$$

където:  $G_{\text{fp}}$  е масата на дадена фракция, g ,

$G_n$  е масата на цялата проба, g.

В зависимост от големината на частиците, изходните параметри са:

- $Y_{(<1)}$  – относителен дял на частиците с размер под 1 mm;
- $Y_{(1-10)}$  – относителен дял на частиците с размер от 1 до 10 mm;
- $Y_{(10-25)}$  – относителен дял на частиците с размер от 10 до 25 mm;
- $Y_{(25-50)}$  – относителен дял на частиците с размер от 25 до 50 mm;
- $Y_{(>100)}$  – относителен дял на частиците с размер над 100 mm;

Данните от експеримента са обработени с програмния пакет Statistica 6.0.

Изведени са регресионни зависимости за всеки изходен параметър. Регресионните модели са от вида:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2 \quad (4)$$

За онагледяване на влиянието на основните фактори са използвани графики на линийните на еднакво ниво, генериирани със същия програмен пакет.

#### 4. Резултати и обсъждане

В таблица 1 са посочени резултатите за относителният дял на отделните фракции на раздробената почва, получени при извършването на експеримента.

Таблица 1. План на експеримента и получени резултати.

Опит №	Дълбочина на обработка, см $x_1$	Ъгъл на отклонение на капака с, градуси $x_2$	Честота на въртене на ВОМ, min <sup>-1</sup> $x_3$	Дял на фракцията в проценти с размер на частиците:					
				под 1 mm $Y_{(<1)}$	1...10 mm $Y_{(1-10)}$	10...25 mm $Y_{(10-25)}$	25...50 mm $Y_{(25-50)}$	50...100 mm $Y_{(50-100)}$	над 100 mm $Y_{(>100)}$
1	28	25	460	2,55	9,05	4,63	5,02	0	78,74
2	28	0	460	3,18	25,35	14,7	6	17,67	33,09
3	28	5	500	4,27	21,16	10,07	10,58	0	53,92
4	28	0	540	3,95	17,06	6,95	11,06	60,98	0
5	28	25	540	2,09	13,07	7,4	8,36	12,11	56,97
6	25	5	460	3,88	31,64	16,72	6,27	41,49	0
7	25	0	500	3,21	18,44	10,66	2,37	10,15	55,16

8	25	25	500	1,85	18,84	16,01	8,74	24,51	30
9	25	5	540	3,6	17,59	15,09	9,97	53,74	0
10	22	25	460	4,09	22,46	14,55	14,41	44,49	0
11	22	0	460	3,74	21,49	9,95	3,01	10,8	51
12	22	5	500	3,6	25,28	10,89	9,97	22,3	27,95
13	22	0	540	3,12	23,5	11,87	5,51	3,24	52,76
14	22	25	540	3,02	13,5	5,77	5,15	12,34	60,21

След обработката на данните от експеримента се получиха следните резултати за отделните фракции:

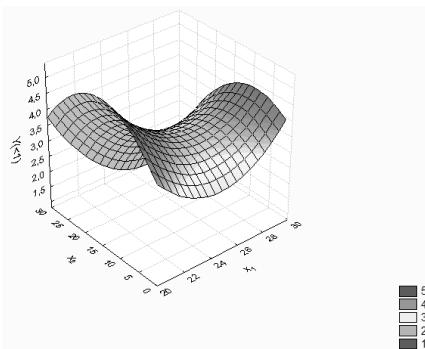
#### - Фракция с размер <1 mm

Установи се, че факторът  $x_3$  не оказва влияние върху параметъра  $Y_{(<1)}$ , коефициентите пред него и неговите взаимодействия с останалите фактори са незначими при  $\alpha=0,1$ . При изключването на този фактор за регресионния модел се получава:

$$Y_{(<1)} = 36,061 - 2.704x_1 + 0.402x_2 - 0.010x_1x_2 + 0.055x_1^2 - 0.007x_2^2 \quad (5)$$

Тук значими при  $\alpha=0,1$  са коефициентите пред  $x_2$ ,  $x_1x_2$  и  $x_1^2$ . В модела са оставени и незначимите параметри. Моделът описва 73 % ( $R^2=0,7334$ ) от изменението на параметъра  $Y_{(<1)}$ , вероятността  $p<0,03185<0,05$  показва, че той е адекватен Критерия на Фишер е  $F_{(5,8)}=4,4011$

Частиците с размер под 1 mm са нежелани, тъй като се смята че са ерозионно опасни. Следователно се търси минимума на функцията. От графиката на фиг. 4 се вижда, че минимален дял на тази фракция се получава при средна дълбочина на обработка ( $x_1$ ) и отворен капак ( $x_2$ ). Честотата на въртене на BOM ( $x_3$ ) не оказва влияние.



Фигура 4. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(<1)}=f(x_1;x_2)$

#### - Фракция с размер 1-10 mm

$$Y_{(1-10)} = 52,756 + 1.943x_2 - 0.063x_3 - 0.048x_1x_2 - 0.03x_2^2 \quad (6)$$

Значими при  $\alpha=0,1$  са свободният коефициент и коефициентите пред  $x_2$  и  $x_3$ . Следователно те са с най-голямо влияние. В модела са оставени и незначимите параметри. Моделът описва 66 % ( $R^2=0,6585$ ) от изменението на параметъра  $Y_{(1-10)}$ , вероятността  $p<0,03149<0,05$  показва, че той е адекватен. Критерия на Фишер е  $F_{(4,9)}=4,3392$ .

Частиците с размер до 10 mm са най-желани при предпосевна обработка на почвата. Структурните агрегати на почвата са с размер до 7 mm. При

използването на машината за предсейтбена почвообработка е желателно дельт на тази фракция да е максимален. От фигура 5 се вижда, че с намаляване на честотата на въртене ( $x_3$ ) дельт на частиците с този размер се увеличава. Дълбочината на обработката тук почти не оказва влияние – то е съвместно с влиянието на положението на капака ( $x_1x_2$ ).

Основно влияние върху тази фракция оказва положението на капака ( $x_2$ ). Вижда се, че с увеличаване на ъгъла, т.е. с отварянето му, дельт на тази фракция нараства до определен ъгъл, след което с отваряне на капака количеството на частиците с този размер намалява.

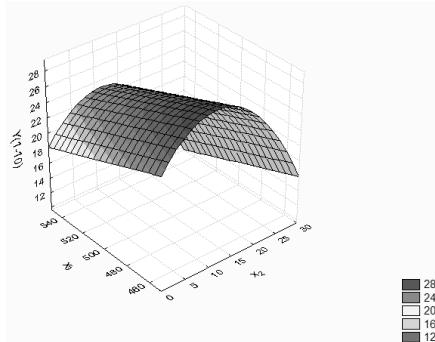
Увеличението в началото да се дължи на по-голямото разстояние което изминава пласта до удара и съответно по-голямата продължителност на действие на вътрешната потенциална енергия след отделянето от работния орган, в резултат на която се разтрошава пласта. След определена големина на ъгъла на капака, разстоянието изминавано от пласта нараства значително, но ударът в капака е по-слаб, което обяснява и намаляването на разтрошаването.

#### - Фракция с размер 10-25 mm

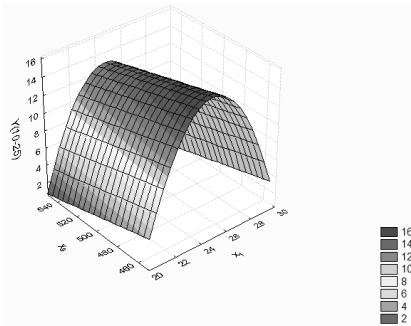
$$Y_{(10-25)} = -304,004 + 27.146x_1 - 0.034x_3 - 0.549x_1^2 \quad (7)$$

Кофициентите пред  $x_1$ ,  $x_1^2$  и свободният коефициент са значими при  $\alpha=0,05$ , а пред  $x_3$  е незначим дори при  $\alpha=0,1$ . Моделът описва 48 % ( $R^2=0,4806$ ) от изменението на параметъра  $Y_{(10-25)}$ , което е недостатъчно. Вероятността  $p<0,07692<0,10$  показва че той е адекватен при това ниво на значимост. Критерия на Фишер е  $F_{(3,10)}=3,0843$ .

Частиците с този размер, както и предходните трябва да бъдат с по-голям дял. И тук както и предния случай с намаляване на честотата на въртене ( $x_3$ ) дельт на тази фракция се увеличава (фигура 6). Вижда се, че дельт на тази фракция не зависи от положението на капака. Обаче  $R^2$  е много малък и модела не описва много точно резултатите. Най-голямо влияние оказва дълбочината на обработка ( $x_1$ ). Дельт на фракцията е максимален при средата на приемния интервал на  $x_1$ .



Фигура 5. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(1-10)}=f(x_2;x_3)$  при  $x_2 = 22 \text{ см}$ .



Фигура 6. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(10-25)}=f(x_1;x_3)$

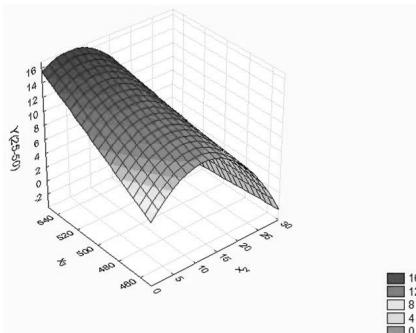
- Фракция с размер 25-50 mm

$$Y_{(25-50)} = 293,168 - 17.915x_1 + 3.919x_2 - 0.343x_3 - 0.046x_1x_2 + 0.016x_1x_3 - 0.004x_2x_3 + 0.212x_1^2 - 0.036x_2^2 \quad (8)$$

Всички коефициентите, без  $x_1^2$ , са значими при  $\alpha=0,1$ . Моделът описва 84 % ( $R^2=0,8448$ ) от изменението на параметъра  $Y_{(25-50)}$ . Вероятността  $p<0,09664<0,10$  показва че той е адекватен при това ниво на значимост. Критерия на Фишер е  $F_{(8,5)}=3,4033$ .

Подобен размер на частиците е желан при основната обработка на почвата, (особено при дискуването), но не и за предсейтбена обработка. В зависимост от това за какво ще се използва машината може се да предпочита максимален или минимален дял на тази фракция. При увеличаване на честотата на въртене, както и с увеличаване на дълбочината на обработка, дельт на частиците с размер 25-50 mm се увеличава и обратно.

От модела се вижда, че основно

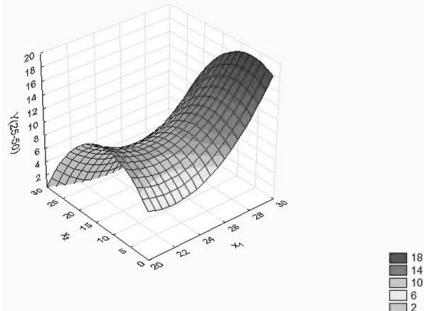


Фигура 8. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(25-50)}=f(x_2;x_3)$  при  $x_1 = 28 \text{ cm}$ .

- Фракция с размер 50-100 mm

$$Y_{(50-100)} = 2932,193 + 14,150x_2 - 12,024x_3 - 0,295x_1x_2 + 0,117x_1x_3 - 0,014x_2x_3 - 1,109x_1^2 + 0,009x_3^2 \quad (9)$$

Най-значимо е при този модел е действието на фактора  $x_3$ . Това се вижда много ясно от фиг. 9, на която е показано влиянието на факторите  $x_2$  и  $x_3$  върху дельт на фракцията с размери на почвените частици между 50 и 100 mm. Коефициентите пред  $x_2x_3$  и  $x_3^2$  са незначими при  $\alpha=0,1$ .



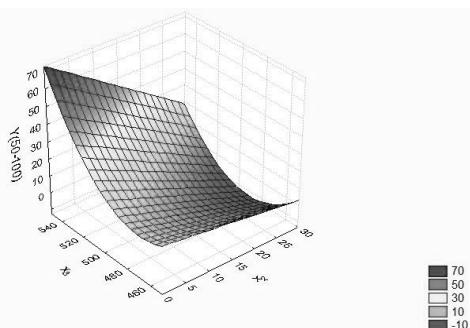
Фигура 7. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(25-50)}=f(x_1;x_2)$  при  $x_3 = 540 \text{ min}^{-1}$ .

влияние оказва положението на капака ( $x_2$ ) и с отварянето му дельт на частиците с такъв размер намалява. От фиг. 7 е видно, че дельт на частиците е най-голям при максимална дълбочина на обработка и ъгъл на отклонение на капака между 5 и 10°. Максималният дял на частиците с този размер се запазва при честотата на въртене на вала за отвеждане на мощност  $540 \text{ min}^{-1}$  показан на фиг. 8.

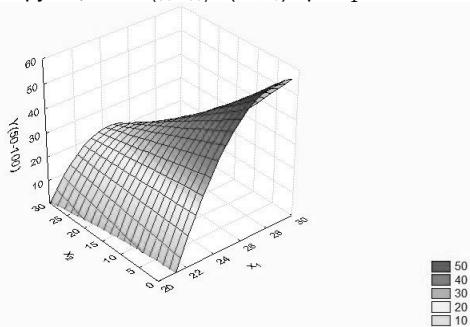
Моделът описва 74 % ( $R^2=0,74$ ) от изменението на параметъра  $Y_{(50-100)}$ . Вероятността  $p<0,14870$  и показва че той е адекватен при това ниво на значимост. Критерия на Фишер е  $F_{(7,6)}=2,4389$ .

Частици с подобен размер обикновено се получават след оран и след това трябва да се разбиват при следващи обработки. При предпосевна обработка подобен размер на почвените частици е нежелан, следователно дельт им трябва да е минимален. Това се постига при по-голяма честотата на въртене на вала ( $x_3$ ), и при затваряне на задния капак( $x_2$ ).

От фигура 10 е видно, че минималният дял на частиците с размери между 50 и 100 mm се постига при ъгъл на отклонение на капака до  $25^\circ$  и честота на въртене на вала за отвеждане на мощност между  $460$  и  $540 \text{ min}^{-1}$  при дълбочина на обработка 28 cm.



Фигура 9. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(50-100)}=f(x_2;x_3)$  при  $x_1 = 28 \text{ cm}$ .



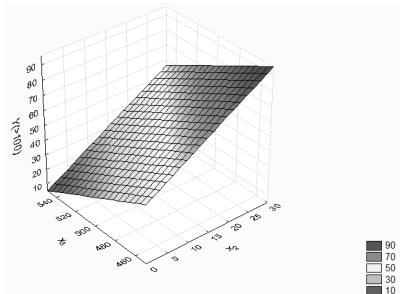
Фигура 10. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(50-100)}=f(x_1;x_2)$  при  $x_3 = 540 \text{ min}^{-1}$ .

#### - Фракция с размер над 100 mm

$$Y_{(>100)} = -805,684 - 9.886x_2 + 3.469x_3 + 0.414x_1x_2 - 0.138x_1x_3 + 1.311x_1^2 \quad (10)$$

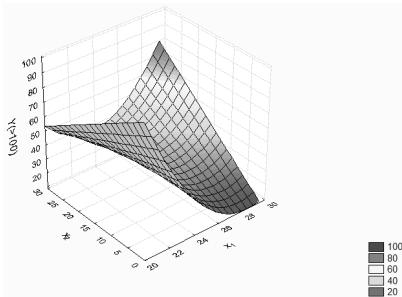
Всички коефициенти на този модел са значими при  $\alpha=0,1$ . Моделът описва 56 % ( $R^2=0,5585$ ) от изменението на параметъра  $Y_{(>100)}$ . Вероятността  $p<0,17911$  и показва че той е адекватен при това ниво на значимост. Критерия на Фишер е  $F_{(5,8)}=2,0243$ .

Размер на частиците над 100 mm е нежелан дори при основна обработка на почвата и дельт на тази фракция трябва да е минимален. От фиг. 11 се вижда, че с увеличаване честотата на въртене на ВОМ и със затваряне на задния капак, дельт на тази фракция намалява. Тук влияние оказва и дълбочината на обработка и то на втора

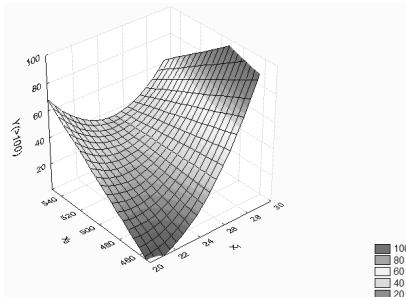


Фигура 11. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(>100)}=f(x_2;x_3)$  при  $x_1 = 28 \text{ cm}$ .

степен ( $x_1^2$ ) - с увеличаването на дълбочината се увеличава делът на тази фракция при един и същ ъгъл на разположение на капака (фиг. 13). При една и съща честота на въртене на ВОМ и увеличаване дълбочината на обработка, делът на фракцията намалява при затворен капак и нараства при отворен (фиг. 12).



Фигура 12. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(>100)} = f(x_1; x_2)$  при  $x_3 = 540 \text{ min}^{-1}$ .



Фигура 13. Повърхнина на отклика на функцията  $Y_{(>100)}=f(x_1; x_3)$  при  $x_2 = 25^\circ$ .

#### Изводи:

- Установено е, че за достигане на състояние на почвата по-близко до изискванията за сейтба и разсаждане, т.е. със структура, при която да преобладават частици с размери 1-25 mm, а частиците с размери под 1 mm и над 50 mm да са с минимален дял е необходимо ъгълът на отклонение на капака от вертикалната равнина да е минимален, близък до нула. Положението на капака оказва най-голямо влияние върху относителния дял на частиците с размери 1-10 mm.
- Честотата на въртене на вала влияе основно върху делът на частиците с размер над 50 mm, докато на частиците с размер до 1 mm не оказва влияние. Намаляване на едрите фракции се постига с увеличаване на честотата на въртене.
- С намаляване на дълбочината на обработка се намалява делът на едрите фракции и основно на частиците с размери над 100 mm. Най-голям дял на средните фракции при приетия диапазон на изменение на дълбочината се получава при дълбочина около 25 см.

#### Литература

- [1] Митков, А. Теория на експеримента, Русе, „Дунав прес“, 2011г.
- [2] Киселев, С. Н. Обоснование параметров копателя для основной обработки почвы в теплицах. Автореферат, 1995г.
- [3] Juzwik J., D.L. Stenlund b, R.R. Allmaras, S.M. Copeland. Comparison of tillage equipment for improving soil conditions and root health in bareroot nurseries. Jennifer Juzwik is a Research Plant Pathologist at the USDA Forest Service North Central Research Station, 1561 Lindig Street, St. Paul, Minnesota, 55108; (651) 649-5114.
- [4] Jacek B., murawski P.. Effect of soil loosening depth on power requirement for driving the spading machine Gramegna. Agriculture No 51 (Agricultural Engineering) 2007: 59–64

- [5] Giordano, D. M., Facchinetti, D., Pessina, D. (2015). The spading machine as an alternative to the plough for the primary tillage. *Journal of Agricultural Engineering*, 46(1), 36-40.
- [6] [www.falc.eu/pdf/vangatrici.pdf](http://www.falc.eu/pdf/vangatrici.pdf)
- [7] [www.marcelloserra.com/work/aziende/muzzi/muzzi2006.pdf](http://www.marcelloserra.com/work/aziende/muzzi/muzzi2006.pdf)
- [8] [www.landini.it/landini/serie\\_pages/en-ZA/19171/Mistral.aspx#p19177](http://www.landini.it/landini/serie_pages/en-ZA/19171/Mistral.aspx#p19177)
- [9] [www.agrialelessandrini.it/wp-content/uploads/2014/10/Trattori-Landini-Mistral-cab-plat.pdf](http://www.agrialelessandrini.it/wp-content/uploads/2014/10/Trattori-Landini-Mistral-cab-plat.pdf)

## **ЛОГИСТИЧНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА СЕРВИЗНАТА ДЕЙНОСТ НА ТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА**

**Георги Георгиев, Михаил Цъцаров**

**Логистиката** е наука за планиране, организиране, управление, контрол и регулиране на движението на материалните и информационни потоци в пространството и времето от техните първоизточници до крайния потребител.

Целта на доклада е да се уточнят и преведат основните термини и определения в логистиката и да се разкрие същността на логистичната система за управление на сервизната дейност на транспортната техника.

**Обект** на логистиката е съвкупността от материални, транспортни, финансови, парични, трудови, информационни и други потоци, посредством които се осъществява взаимодействието между обектите на дадена система (фиг.1), а **предметът** е взаимовръзката и движението на потоците във времето и пространството от техните първоизточници до крайните потребители.

**Основната цел** на логистиката е да се намали производственият цикъл и срокът за изпълнение на заявките, запасът от материали и готова продукция; да се засилят инновационните процеси, да се повиши надеждността, качеството на обслужване и конкурентно способността; стриктно да се спазват договорните задължения.

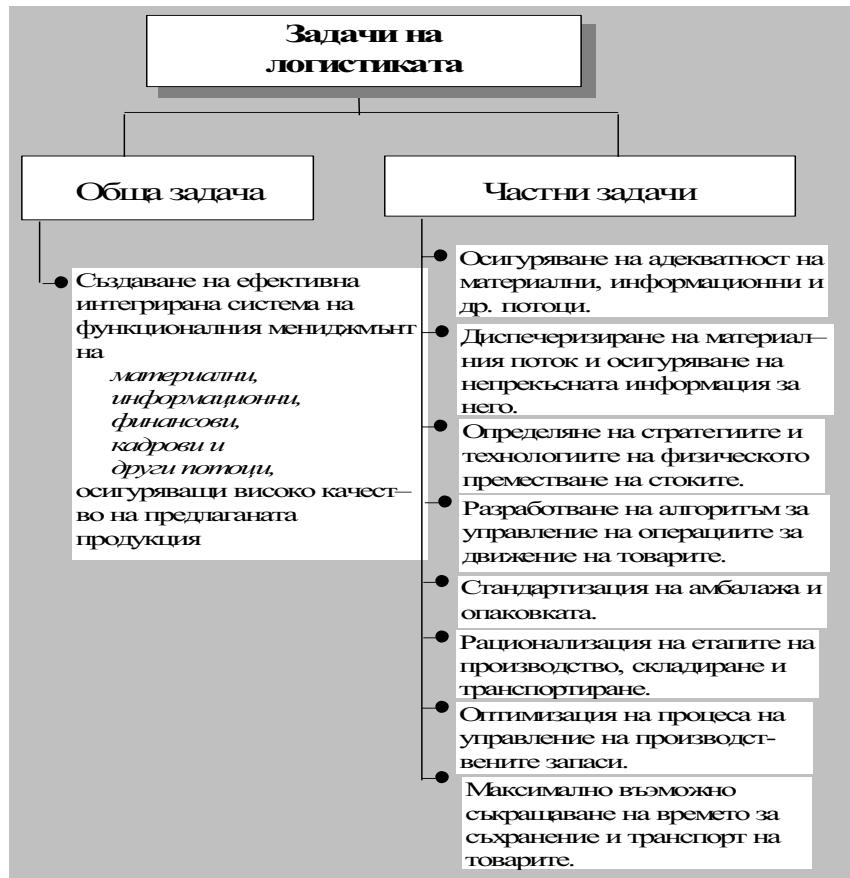
### **Задачи на логистиката**

Концептуалната идея на логистиката е достигане с минимални, в дадените условия, разходи на максимална приспособеност на фирмата към изменящата се пазарна обстановка, разширяване на нейния пазарен сегмент и получаване на преимущества пред конкурентите. Въз основа на нея могат да се определят и основните задачи на логистиката - фиг.2.



**Фиг.1. Принципен модел на основните обекти в логистиката**

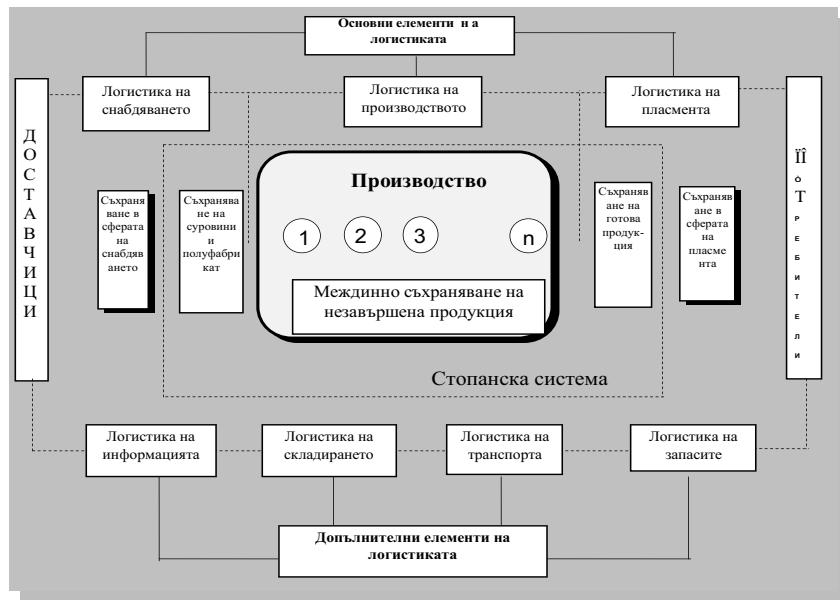
**Логистична система** – това е сложна, организационно завършена (структуррирана) икономическа система, която се състои от взаимосвързани елементи в единен процес на управление на материалните и съществуващи ги потоци, при което задачите за функциониране на тези елементи са обединени от вътрешните стратегическите цели на организацията на бизнеса и/или от външните цели.



**Фиг.2. Общи и частни задачи на логистиката**

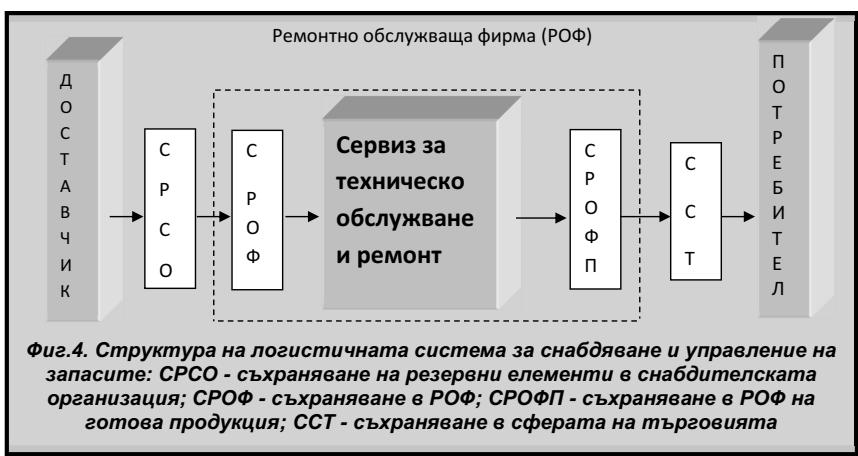
На фиг.3 е дадена структура на логистична система, която включва основните и допълнителни елементи на логистиката.

Логистическата система на ремонтното обслужване на машините е показана на фиг.4, където са дадени основните елементи на логистиката: логистиката на снабдяването, производството и пласмента, а така също и допълнителната логистична верига: логистика на информацията, транспорта, складирането и запасите



Основни изводи:

1. Обосновани са основните термини и определения в логистиката .
2. Предложена е обобщена структурна схема на логистична система в сферата на производство.
3. От предложената логистична система в сферата на производствената дейност са изведени елементите и структурата на логистична система за ремонтнообслужване на транспортната техника «Сервизна логистична система».



**Литература:**

1. Букан Дж., Е.Кенигсберг Управление запасы. -N-Y, 1963.
2. Ковачева С., Г.Тасев Логистика.-С.,2004.
3. Тасев Г. Изследване на структурата и основните параметри на ремонто обслужващата система на техниката в земеделието.-С., 2000. (Дис. за доктор на техническите науки).
4. ISO 9001:2015. Системи за управление на качеството. Изисквания

## **FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS**

**Nevena Ivanova<sup>1</sup>, Svetozar Madzhov<sup>2</sup>, Dimiter Mudev<sup>1</sup>**

**Abstract:** FMEA (Failure modes and effects analysis) is an analysis of the causes and consequences of the failures. This method is used in quality management to identify potential defects and the causes of their occurrence in the products and services. It is used to reveal the problems before its occurs and to indicate an impact on the consumers [1,2,4].

### **АНАЛИЗ НА ПРИЧИНите И ПОСЛЕДСТВИЯТА ОТ ОТКАЗИТЕ (FMEA)**

**Невена Иванова<sup>1</sup>, Светозар Маджов<sup>2</sup>, Димитър Мудев<sup>1</sup>**

**Резюме:** FMEA (Failure modes and effects analysis) е анализ на причините и последствията от отказите. Този метод на анализ, използван в управлението на качеството за определяне на потенциалните дефекти (несъответствия) и причините за техните възниквания в продукцията /изделията / и услугите. Той се използва за разкриване на проблема преди да се прояви и да укаже въздействие върху потребителите[1,2,4].

Същността на метода се състои в подробно изследване на изделието или процеса, при което се анализира и документира всяка възможна грешка, дефект или несъответствие, оценява се тяхното влияние върху качеството, риска за допускането им и възможностите за откриване и предотвратяване (фиг.1). Чрез проста система за категоризиране се определя условна стойност на риска за всяка потенциална причина, който отчита вероятността за появяване, ефекта и възможните последствия, както и възможността за установяване преди изделието да е достигнало до потребителя.

Анализът се извършва за всеки елемент на изделието или етап на процеса, но особено внимание се отделя на тези, от които зависи безопасността, сигурността и другите най-важни характеристики. Това не ограничава приложението му за решаване на проблеми на всички етапи както в производствената, така и други сфери, като администрация, комуникации, екология и др.

Съществуват три основни вида FMEA, според обекта на анализ (фиг.2):

**FMEA** – анализ на технически системи. Насочен към разкриване на проблема в основните функции на системата;

**FMEA** – анализ на конструкции. Насочен към разкриване на проблема в компонентите и подсистемите на изделията;

**FMEA** – анализ на процеса. Насочен към разкриване на проблема в процесите на производство, склобяване, монтаж и обслужване на изделията.

<sup>1</sup> Faculty of Technics and Technologies of Trakia University - Stara Zagora  
Факултет "Техника и технологии" – Ямбол, Тракийски университет – Стара Загора

<sup>2</sup> Forest Research Institute, BAS / Институт за гората-БАН



Фиг.1. Цели и задачи на FMEA



Фиг.2. Видове FMEA анализи

**FMEA при конструирането /проектирането/** се използва за анализ на потенциалните грешки, свързани с конструкцията и материалите на изделието и неговите елементи при използване на техническата документация и резултати от изпитания.

При анализа се разглеждат обикновено следните проблеми:

- невъзможност за изработване или слобяване;
- проблеми на монтажа при клиента;
- ниска надеждност;
- дефекти при правилна и неправилна експлоатация и др.

**FMEA при процеси** се прилага най-често при разработването им за анализ на причините за грешки в производството. За минимизиране на разходите се препоръчва метода да се приложи преди заявяване на технологичното оборудване. За провеждане на анализа се използва пълната техническа и технологична документация, проспекти на машините и

екипировката Обсъжда се всеки етап на процеса по реда на технологичните операции, като се обръща внимание на следното:

- възможност за използване на не съответстващи материали;
- дефекти и грешки, дължащи се на машини, екипировка и технологични операции;
- грешки при контрола и изпитването;
- грешки при опаковането и експедирането.

Те може да се прилагат всеки по отделно и комплексно, т.е. взаимосвързани един с друг. Ако се използват всичките три вида FMEA – анализ, то тяхната взаимовръзка може да бъде представена по следния начин:

	<b>Несъответствия</b>	<b>Последствия</b>	<b>Причини</b>
<b>FMEA-анализ на система</b>	Несъответствия на функциите на системата	Проблем	Причина за проблема
<b>FMEA-анализ на конструкция</b>	Причини за проблема/от <b>FMEA</b> -анализа на системата/	Проблеми за всеки елемент на конструкцията	Подробен списък за причините за всеки елемент на конструкцията
<b>FMEA-анализ на процеса</b>	Подробен списък на причините / от <b>FMEA</b> -анализа на конструкцията/	Проблеми за всеки елемент на конструкцията /от <b>FMEA</b> -анализа на конструкцията /	Подробен списък за причините за операциите на процеса

Основно приложение на **FMEA** – анализа е свързано с подобряване на конструкцията на изделието /характеристиките на услугите/ и процеса на неговото изработване и експлоатация /предоставяне на услугата/. Анализът може да се приложи, както по отношение на ново създавано изделие /услуга/, така и по отношение на вече съществуващо изделие /услуга/.

**FMEA** – анализа се изпълнява когато се разработва ново изделие, процес, услуга, или се извършва модернизация, когато се намери ново приложение за съществуващо изделие, процес или услуга; когато се разработва план за контрол на новия или изменения процес. Така също, **FMEA** може да се проведе за планово подобряване на съществуващите процеси, изделия или услуги, или изследвания за отстраняване на възникнали несъответствия.

**FMEA** се провежда в следния ред [1-4]:

1. Избира се обекта за анализ. Ако обектът за анализ е част от съставен обект, то е необходимо точно да се определят границите му. Например, ако се провежда анализ на част от процеса, то за тази част е необходимо да се установи началното събитие и завършващото събитие.

2. Определят се вариантите на прилагане на анализа. **FMEA** може да е част от комплексен анализ при който се прилагат различни методи. В този случай FMEA трябва да се съгласува с анализа на системата като цяло.

Основните варианти може да включват:

- анализ от горе на долу. В този случай обекта за анализ се разделя на части и **FMEA** започва да се провежда от най-голямата част на обекта.
- анализ от долу на горе. Анализът започва от най-малкия елемент на обекта, като последователно се преминава към елементите от по-високо ниво.
- анализ на компонентите. **FMEA** се изпълнява за физическите елементи

на системата.

- анализ на функциите. В този случай се изпълнява анализ на функциите и операциите на обекта. Разглеждането на функциите се извършва от гледна точка на потребителя /удобство и безопасност на изпълненията/, а на – конструктора или изпълнителя.

**3.** Определят се границите в които ще се разглеждат несъответствията. Границите могат да са: период на време, тип на потребителя, география на приложение, определение действия и др. Например, несъответствията, разкрити само окончателния контрол и тестване.

**4.** Разработва се подходяща таблица за регистриране на информацията. Тя може да се изменя в зависимост от отчитаните фактори. Най-често се използват следният вид таблица:

Еле- мент	Веро- ятен дефект	Възмож- ни пос- ледствия от дефе- кта	S	Вероят- ни при- чини	O	Методи за кон- трол	D	RPN	Дей- стия	Изпъл- нител	Резултати от работата			
											S	O	D	RPN
....														

**5.** Определят се елементите, в които е възможно да възникнат откази /несъответствия/. Елементите могат да включват в себе си различни компоненти, сглобни единици, комбинации от съставни части и т.н. Ако списъка на елементите стане много голям и не управляем е необходимо да се съкратят границите /обхвата/ на **FMEA**.

В този случай, ако потенциалните откази са свързани с критически характеристики, допълнително, при провеждане на **FMEA**, е необходимо да се проведе анализ на критичните откази. Критическите характеристики по нормативни показатели, които отразяват безопасността или съответствието на нормативните изисквания се нуждаят от особен контрол.

**6.** Всеки елемент, отделен на стъпката 5, формира списъка на най-значимите видове откази. Тази операция може да се опрости, ако се използва стандартен списък на отказите за разглежданите елементи. Ако се проведе анализ на критичните откази, то е необходимо да се определи вероятността за появяване на отказ за всеки елемент. Когато се определят всички възможни видове откази за елемента, тогава сумарната вероятност за тяхното възникване трябва да бъде 100%.

**7.** За всеки вид отказ, който е открит по време на стъпката 6, се определят всички възможни последствия, който могат да се появят. Тази операция може да се опрости, ако се използва стандартен списък от последствия. Ако се провежда анализ на критичните откази, то е необходимо да се определи вероятността за възникване на всяко последствие. Когато се определят всички възможни последствия, вероятностите на тяхното възникване се сумират и трябва да се получи 100% за всеки елемент.

**8.** Определя се рейтинга на тежестта на последствията за потребителя (S) - Severity. Рейтингът на тежестта на последствията обикновено се определя по скалата от 1 до 10, където 1 означава не значително последствие, а 10 – катастрофално последствие. Ако видът на отказа има повече от едно

последствие, то в **FMEA** таблицата се внася информация само за най-тежкото последствие за съответния вид отказ.

**9.** За всеки вид отказ се определят всички потенциални причини. Затова може да се използва причинно-следствената диаграма на Кауро Ишикава. Всички потенциалните причини за всеки вид отказ се записват в таблицата **FMEA**.

**10.** За всяка причина се определя рейтинга на вероятността за възникване (O) - Occurrence. Вероятността за възникване обикновено се оценява по скала от 1 до 10, където 1 е означава крайно малка вероятност за възникване на събитието, а 10 означава неизбежно събитие. Стойностите на рейнтиза се записват в таблицата **FMEA**.

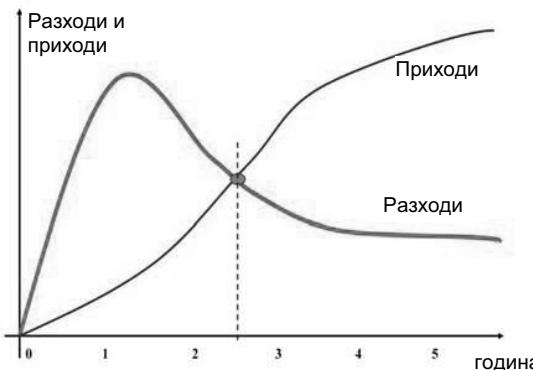
**11.** За всяка причина се определя съвкупността от методи за контрол, които се прилагат в дадения момент, че отказите да не окажат влияние на потребителя. Тези методи трябва да предотвратят възникване на причините, намаляване на вероятността за това, че може да възникне отказ или да се открие отказ след проявяване на причината, но и до това как причината оказва влияние на потребителя.

**12.** За всеки метод на контрол се определя рейтинг на откриване (D)-Detection. (D)-Detection. Рейтингът за откриване, обикновено се оценява по скала от 1 до 10, където 1 означава, че методът за контрол абсолютно точно открива проблема, а 10-те може да открие проблемът/или контролът въобще не съществува/. Рейтингът на откриване на проблема се записва в таблицата **FMEA**.

**13.** Изчислява се приоритетното число на риска /риск на потребителя-RPN/, което е равно на произведението  $S \cdot O \cdot D$ . Това число позволява да се ранжират потенциалните откази по значимост.

**14.** Определят се препоръчителните действия, които могат да включат промяна на проекта или процеса за намаляване на последствията или вероятността за възникване на отказите. Така също могат да се приложат допълнителни мерки за контрол, за да се увеличи вероятността за откриване на отказите.

**15.** След изпълнение на препоръчаните действия стойностите на рейнтига  $S, O, D$  се оценяват отново, а приоритетното число на риска се преизчислява.



Фиг.3. Характер на изменение на разходите и ползата от прилагане на метода FMEA

От финансова гледна точка, методиката е много полезна, тъй като разходите за организация на работата на фирмата са минимални. Голям ефект може да се достигне, ако се проведе анализ и се внедрят корегиращи /предупреждаващи действия на етапа на подготовка на производството, защото при серийно производство мероприятията ще струват много по – скъпо.

Основни изводи:

1. Разкрита е същността на FMEA (Failure modes and effects analysis) анализа за разкриване на причините и последствията от отказите.

2. Предложен е ред за прилагане на FMEA в практиката за анализ на причините и последствията от отказите.

**Литература:**

1. Кузнецов Е. Методы принятия решений при управлении производством.- М.,1978.
2. Хенли Э.Дж., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска / Пер. с англ. В.С. Сыромятникова, Г.С. Деминой; Под общ. ред. В.С. Сыромятникова. М.: Машиностроение, 1984. 528 с.
3. Тасев Г., И.Ценев, М.Ширкова Оценка на риска на работното място и околната среда. -С., 2000.
4. Тасев Г., С.Маджов, Н. Иванова Управление на техногенния риск.-С., 2017.

## **РАЗРАБОТВАНЕ НА НОРМАТИВИ ЗА РАЗХОД НА РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ**

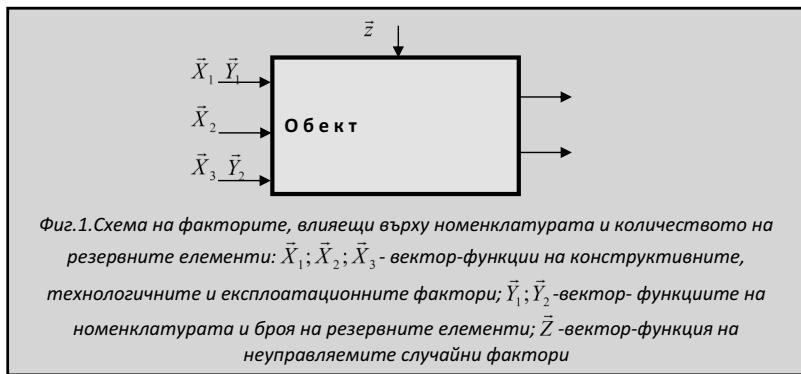
**Николай Тодоров<sup>2</sup>, Светозар Маджов<sup>1</sup>, Невена Иванова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Институт за гората – БАН, <sup>2</sup>Факултет "Техника и технологии" – Ямбол,  
Тракийски университет – Стара Загора

**Резюме:** В доклада са представени методите за определяне на необходимия брой резервни части за поддържане на работоспособността на машините. Количество от необходимите резервни елементи на машините може да се определи основно по два метода с използване на технически и технико-икономически критерии. Разкрита е същността на вероятностните методи за определяне на норматива за резервни части

Номенклатурата и фондът от резервни елементи (части) са функция на голям брой управляеми фактори, които може да се групират в три основни групи (фиг.1): конструктивни, технологични и експлоатационни[3].

Основна роля при определянето на необходимото количество резервни елементи за поддържане на работоспособността на обекта има трета група фактори ( $\vec{X}_3$ ), а именно: системата за ремонт и техническо поддържане на машините; организационните форми на техническото поддържане и ремонт; вид, периодичност и съдържание на ремонтно обслужващите мероприятия; пълнота и качество на експлоатационно-техническата и ремонтна документация; вид и съдържание на технологичните процеси на техническото поддържане и ремонта; техническа въоръженост на работите при техническото поддържане на машините и др.



Разработването на методика за разработване на норматив за резервни елементи за поддържане на работоспособността на машините и оборудването предвижда решаването на следните основни въпроси:

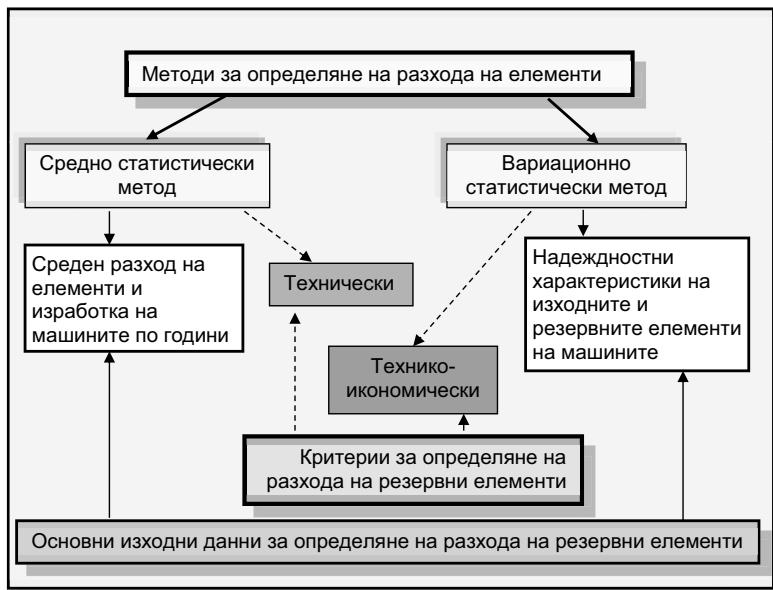
- определяне на номенклатурата на резервните елементи;
- определяне на необходимия фонд от резервни елементи;
- разпределение на резервните елементи между звената на ремонтно-обслужващата база;
- управление на запаса от резервни елементи.

Целта на доклада е да се предложат ефективни методи за определяне на необходимия брой резервни части за поддържане на работоспособността на машините.

Обикновено за поддържане и възстановяване на работоспособността на обектите се предвижда определено количество резервни части, номенклатурата на които трябва да отразява характера на типичните неизправности (откази, дефекти и повреди), възникващи в машините, а тяхното количество трябва да съответствува на потребността от такива елементи[1-3].

Количеството от необходимите резервни елементи на машините може да се определи основно по два метода с използване на технически и технико-икономически критерии(фиг.2).

**Средностатистическият метод** се прилага при определяне на фонда от резервни елементи за обекти, които **продължително време са се намирали** в експлоатация. По този метод разходът от резервни елементи се определя въз основа на разхода, получен за определен срок на експлоатация.



Фиг.2. Схема на взаимовръзката между методите и критериите за определяне на разхода на резервни елементи

Средният разход на елементите за една машина ( $\bar{n}$ ) в период (година), предшествуващ плановия се определя по зависимостта

$$\bar{n} = Q_f / N,$$

$Q_f$  е фактическият разход на елементите;

$N$  - фактическият брой на машини.

За уточняване на  $\bar{n}$  е необходимо статистическите данни да се обобщят за няколко периода ( $i$ ) преди плановия момент, а именно:

$$\bar{n} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k n_i ,$$

където  $k$  е броят на оценяваните периоди;

$\bar{n}_i$  - средният разход на елементите на  $i$ -тия период.

За съставяне на норматив за разхода на елементи по видове машини, разходите се изчисляват за 100 машини и полученият първи вариант на норматив за разход на детайли, последователно за всяка година от експлоатационния срок на използване на машините се допълва, уточнява, т.е. внасят се корекции, които актуализират норматива. Така например, нормативите за разход на резервни елементи за поддържане работоспособността на машините може да се актуализират с отчитане възможностите за възстановяване на износените детайли, стратегията за ремонтното обслужване, усъвършенстване на ремонтно обслужващата база и т.н.

Вариационно статистическият метод за определяне на фонда от резервни елементи е по-точен от средно статистическия метод, защото отчита разпределението на ресурса на елементите. Той се използува най-често за нови модели машини, за които нямаме информация за разхода на елементи по време на експлоатация.

За информационното осигуряване на метода се използува разпределението на ресурса на елементите, получени въз основа на статистически данни по време на изпитване.

#### **A. Вариационно статистически метод за определяне на фонда от не ремонтируеми резервни елементи**

Този метод е изграден въз основа на функционалната надеждностна характеристика вероятност за безотказна работа, а критерийт е технически.

Известно е, че непараметричната оценка на вероятността за безотказна работа се изчислява по формулата:

$$P(t) = 1 - \frac{n(t)}{N(0)} ,$$

където  $N(0)$  е броят на работоспособните елементи в началния момент  $t = 0$ ;  $n(t)$  – броят на отказалите елементи за времето  $t$ .

Следователно  $n(t) = N(0)[1 - P(t) = N(0).F(t)]$ , където  $F(t)$  е вероятността за отказ на елемента.

В такъв случай необходимото количество резервни елементи  $n_{ij}$  на  $i$ -тата машина за  $j$ -ия период е равен на:

$n_{ij} = n(t_j) - n(t_{j-1}) = 100.m[F_i(t_j) - F_i(t_{j-1})]$ , където  $m$  е броят на едноименните елементи в машината;  $t_i$  и  $t_{j-1}$  –изработката на машината от началото на използване до края на  $j$  и  $j-1$  период.

#### **B. Вероятностно статистически метод за ремонтируеми обекти**

Необходимият фонд от резервни елементи за поддържане на работоспособността на машините се определя по формулата:

$$N = H(t_n) N_o \cdot m,$$

където  $H(t_n)$  е характеристиката на потока на отказите ( Таблица 1.);

$N_o$  - броят на машините от разглежданата съвкупност;

$m$  – броят на еднаквите елементи в конкретната машина.

**Таблица 1. Характеристика на потока на отказите  $H(t_n)$**

$t_n$	Коефициент на вариация, $V_0$											
	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,85	1,00
0,2	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,20
0,5	0,04	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,20	0,23	0,30	0,38	0,48	0,50
1,0	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,68	0,74	0,80	0,84	0,94	1,00
1,5	1,20	1,10	1,00	1,00	1,05	1,10	1,20	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
2,0	2,00	1,70	1,60	1,40	1,30	1,20	1,65	1,70	1,71	1,80	1,90	2,00
3,0	3,20	2,80	2,50	2,20	2,00	1,80	2,65	2,73	2,81	2,85	2,90	3,00
4,0	4,80	3,90	3,50	3,10	2,80	3,50	3,65	3,85	3,91	3,95	4,00	4,00
5,0	6,10	5,00	4,50	3,90	3,50	3,10	4,65	4,75	4,81	4,85	4,90	5,00
6,0	7,60	6,20	5,50	4,70	4,20	3,70	5,65	5,73	5,81	5,85	5,90	6,00
7,0	9,10	7,40	6,50	5,60	5,00	4,40	6,65	6,73	6,81	6,85	6,90	7,00
8,0	10,4	8,50	7,50	6,40	5,80	5,10	7,55	7,63	7,71	7,80	7,90	8,00
9,0	11,5	9,40	8,30	7,10	6,40	5,60	8,55	8,63	8,71	8,80	8,90	9,00
10,0	12,5	10,2	9,00	7,70	6,90	6,10	9,45	9,63	9,61	9,75	9,90	10,0

**Основни изводи:**

- Предложена е квалификация на методите за определяне на норматива от резервни части за поддържане на работоспособността на машините.
- Разкрита е същността на вероятностните методи за определяне на норматива за резервни части.

**Литература:**

- Букан Дж., Е. Кенигсберг Управление запасы. -N-Y, 1963.
- Ковачева С., Г.Тасев Логистика. -С., 2004.
- Тасев Г. Изследване на структурата и основните параметри на ремонтно обслужващата система на техниката в земеделието. Дисертационен труд за н.с. “доктор на науките”, С., 2000.

## **ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА ЗЪРНОКОМБАЙН CLAAS LEXION 570 И CLAAS LEXION 600 ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯ**

**Драгомир Драгоев, Красимира Георгиева,  
Красимир Кръстев, Стела Генчева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38  
e-mail: drago\_dr13@abv.bg

***Study of basic parameters of grain harvesters Claas Lexion 570 and Claas Lexion 600 in exploitation.*** The report explores the basic parameters of grain combines. A classification of plant technology parameters has been developed. It is established distribution of the studied parameters. A comparative analysis of the investigated combines was carried out in terms of the times for proper operation and trouble-shooting.

**Keywords:** Grain harvesters, Data distribution, Times for proper operation and maintenance

### **1. Увод**

За разработване на съвременни механизирани технологии в земеделието е необходимо да се изследват основните параметри на земеделските машини и в частност на зърнокомбайните, когато трябва да се оптимизират параметрите на технологията за прибиране на реколтата.

Целта на настоящата работа е да се изследват основните параметри на зърнокомбайните при работа на полето по време на жътва.

Изследването е проведено във фирма Никея Трейд със собственик Николай Попов притежател на три зърнокомбайна CLAAS. Изследван е зърнокомбайн CLAAS Lexion 570 и CLAAS Lexion 600 собственост на фирма Крисден-2011 ЕООД със собственик Станислав Динев притежател на два зърнокомбайна CLAAS Lexion.

От посочените изходни данни следва, че обект на изследване са пет зърнокомбайна, работещи в група и обслужувани от транспортни средства при прибиране на пшеница. Изследването е проведено в продължение на цялата кампания на прибиране на зърнено-житните култури. За целият период на наблюдение всеки един параметър е измерен над 150 пъти.

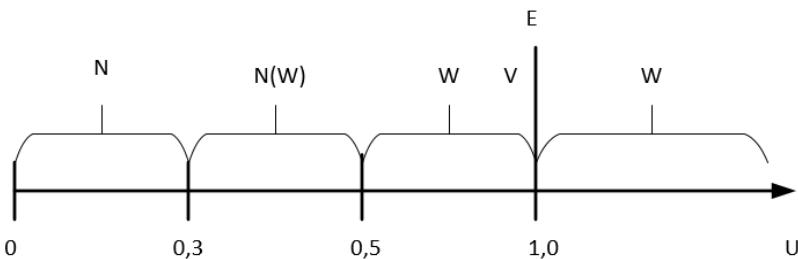
### **2. Изложение**

На фиг.1. е направена класификация на параметрите на технологията в растениевъдството, които са обект на изследване по време на експерименталното изследване в експлоатационни условия [1,3].

В процеса на експлоатация на зърнокомбайн CLAAS Lexion 570 са изследвани параметрите, които са в таблица 1. В таблицата са дадени и основните числени характеристики на параметрите, а именно:

- средна стойност:  $\bar{t}, \text{min}$ ;
- средно квадратично отклонение:  $s$ ;
- коефициент на вариация:  $v$ .

По коефициента на вариация е приет закона на разпределение на съответния параметър. Използвана е схемата, дадена на фиг. 2 [2].



Фиг. 2. Схема за определяне на вида на разпределението на изследваните параметри

Видът на закона на разпределение на величините, параметъра N- нормално разпределение W- вейбул Е- експоненциално. От анализа на резултатите в таблица 1 е установено, че около 60% от параметрите са разпределени по нормалния закон и 40% с Вейбулов закон на разпределение.

В таблици 1 и 2 са представени основните числени характеристики при експеримента на зърнокомбайните CLAAS Lexion 570 и CLAAS Lexion 600. Изчислени са основните числени характеристики на параметрите: средна стойност, стандартно отклонение, коефициент на вариация и закона на разпределение на получените данни. Те са изчислени по следните зависимости [2]:

Средна стойност,  $\bar{t}_n$ :

$$\bar{t}_n = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \quad (1)$$

където  $n$  е броят на случаите величини;  $t$  – отчетени времена.

Средноквадратично отклонение,  $S$ :

$$R = t_{max} - t_{min} \quad (2)$$

$$S = \frac{R}{d_n} \quad (3)$$

където  $R$  е размаха,  $t_{max}$  и  $t_{min}$  са съответно максималната и минималната стойност на случаите величина;  $d_n$  – коефициентът който зависи от обема на извадката.

Коефициент на вариация,  $\vartheta$ :

$$\vartheta = \frac{S}{\bar{t}_n} \quad (4)$$

Таблица 1. Основни резултати за зърнокомбайн CLAAS Lexion 570

Параметри	Основни числови характеристики, min			Закон на разпределение
	$\bar{t}$	s	$\vartheta$	
Време за техническо обслужване, $t$	61,71	5,39	0,09	Нормално разпределение
Време за изправна работа без прекъсване, $t_1$	382,89	111,69	0,29	Нормално разпределение
Време за търсене и отстраняване на неизправност, $t_2$	75,05	118,02	1,57	Експоненциално разпределение
Време за извършване на завой, $t_3$	10,77	5,26	0,49	Разпределение на Вейбул
Време за запълване на бункера, $t_{41}$	319,88	91,58	0,29	Нормално разпределение
Време за изправване на един бункер, $t_{42}$	35,88	11,88	0,33	Нормално разпределение
Време за предвижване на транспорт до комбайн, $t_{43}$	12,22	4,59	0,37	Нормално разпределение
Време за предвижване на комбайн до мястото за разтоварване и обратно, $t_{44}$	13,09	7,89	0,60	Разпределение на Вейбул
Време за актуализиране на технологични настройки, $t_{45}$	4,13	0,68	0,16	Нормално разпределение
Време за откачване и закачане на жътварката, $t_{46}$	17,68	7,75	0,44	Нормално разпределение
Време за престой на комбайн за разтоварване, $t_{51}$	10,61	5,51	0,52	Разпределение на Вейбул
Време за престой на транспортно средство, $t_{52}$	188,24	78,86	0,42	Разпределение на Вейбул
Време за транспорт на комбайн до масива, $t_{61}$	77,47	37,44	0,48	Разпределение на Вейбул
Време за транспорт на комбайн в масива, $t_{62}$	11,10	2,74	0,25	Нормално разпределение

Таблица 2. Основни резултати за зърнокомбайн CLAAS Lexion 600

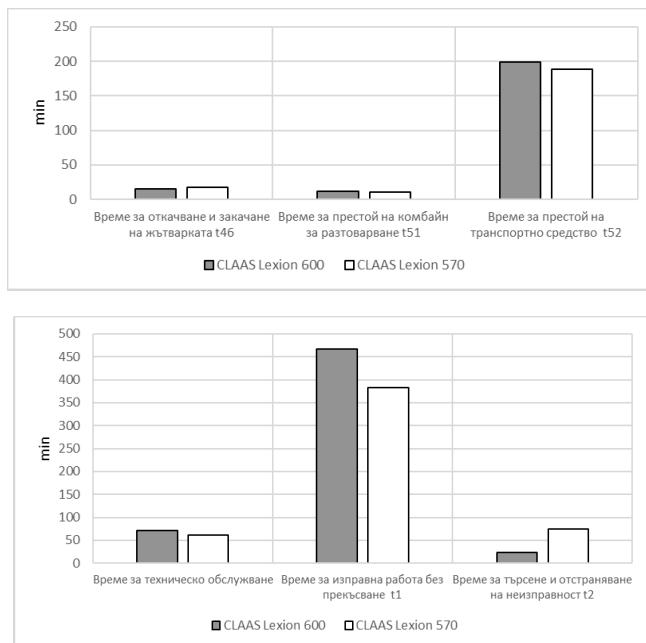
Параметри	Основни числови характеристики, min			Закон на разпределение
	$\bar{t}$	s	$\vartheta$	
Време за техническо обслужване, $t$	70,83	2,82	0,04	Нормално разпределение
Време за изправна работа без прекъсване, $t_1$	467,65	90,38	0,19	Нормално разпределение
Време за търсене и отстраняване на неизправност, $t_2$	24,00	11,24	0,47	Разпределение на Вейбул
Време за извършване на завой, $t_3$	16,64	4,11	0,25	Нормално разпределение
Време за запълване на бункера, $t_{41}$	382,36	71,74	0,19	Нормално разпределение
Време за изправване на един бункер, $t_{42}$	56,77	13,50	0,24	Нормално разпределение
Време за предвижване на транспорт до комбайн, $t_{43}$	26,40	6,38	0,24	Нормално разпределение
Време за предвижване на комбайн до мястото за разтоварване и обратно, $t_{44}$	16,37	7,09	0,43	Разпределение на Вейбул
Време за актуализиране на технологични настройки, $t_{45}$	4,00	0,69	0,17	Нормално разпределение
Време за откачване и закачане на жътварката, $t_{46}$	15,44	2,56	0,17	Нормално разпределение.
Време за престой на комбайн за разтоварване, $t_{51}$	11,82	3,53	0,30	Нормално разпределение
Време за престой на транспортно средство, $t_{52}$	198,88	78,61	0,40	Разпределение на Вейбул
Време за транспорт на комбайн до масива, $t_{61}$	48,27	30,53	0,63	Разпределение на Вейбул
Време за транспорт на комбайн в масива, $t_{62}$	11,52	2,64	0,23	Нормално разпределение

На фиг.3 е представен сравнителен анализ на времената за техническо обслужване  $t_1$ , и време отстраняване на неизправности  $t_2$ . По този критерий комбайнът CLAAS Lexion 600 има по-добри времена за изправна работа и търсене на неизправности, т.е. това означава, че по отношение на свойството безотказност и ремонтнотопригодност е по-добър от CLAAS Lexion 570, но времето за техническо обслужване е по-дълго спрямо това на CLAAS Lexion 570, т.е по отношение на показателя време за техническо обслужване е по-добър комбайн CLAAS Lexion 570.

На фиг. 4. е представен сравнителен анализ на времената за запълване на бункера  $t_{4.1}$  на двета комбайна. По този показател комбайнът CLAAS Lexion 570 е с по-кратко време за запълване на бункера в сравнение с първия. Това означава, че този модел е по маневрен и има по-висока производителност.

На фиг.5 е представен сравнителен анализ на времената за престой на транспортното средство  $t_{5.2}$  и времето за закачане и откачане на жътварката  $t_{4.6}$ . Анализът показва, че при двете изследвани машини тези времена са равностойни. Времето за престой на транспортните средства при CLAAS Lexion 600 е по-голямо, което потвърждава и резултатите от фиг.3.

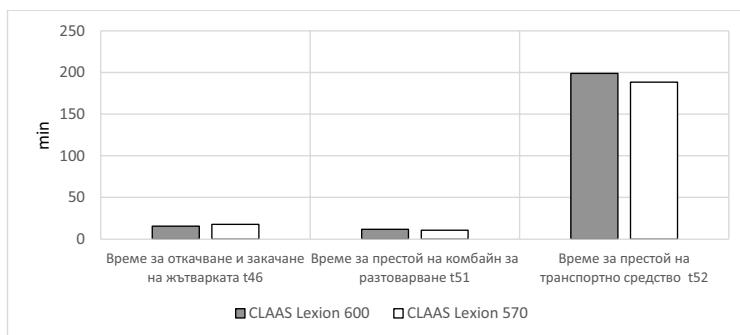
На фиг.6 са представени времената за транспорт на комбайн до масива  $t_{6.1}$  и времето за транспорт в масива  $t_{6.2}$ . Времето за транспорт до масива е значително по-голямо при комбайн CLAAS Lexion 570, докато времето за транспорт в масива е равностойно за двета комбайна.



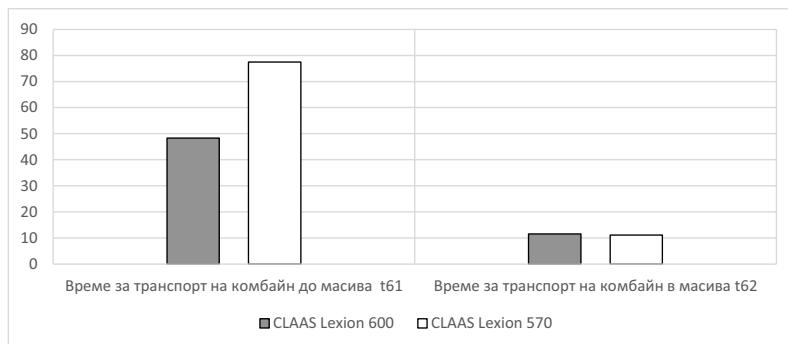
Фиг.3. Сравнение на време за обслужване, време за изправна работа и за отстраняване на неизправности



Фиг. 4. Сравнителен анализ на времената за запълване на бункера



Фиг.5. Сравнителен анализ на времената за престой, за откачане и закачане на жътварка и това за престой за разтоварване.



Фиг.6. Сравнителен анализ на времената за транспорт до и в масива

### **3. Основни изводи**

1. Разработена е класификация на параметрите на технологиите в растениевъдството, които са групирани в следните групи: технологични, експлоатационни, транспортни и престои.
2. Установено е, че около 60% от параметрите са разпределени по нормалния закон и 40% по Вейбулов закон на разпределение.
3. Доказано е, че комбайнът CLAAS Lexion 600 има по-добри времена за изправна работа и търсене на неизправности, т.е. това означава, че по отношение на свойството безотказност и ремонтинопригодност е по-добър от CLAAS Lexion 570.

### **Благодарности**

Изследването е реализирано по проект - ФТТ/30.04.2015 г. „Изследване и оптимизиране на параметрите на логистична система за сервис на земеделска техника“ и е част от дисертационен труд.

### **4. Литература**

- [1] Georgieva K., G. Tasev, Mechanized Technologies in Agriculture, Sofia, 2015 (in Bulgarian)
- [2] Tasev G., N. Panchev Mathematical Methods and Models, Sofia, 2017 (in Bulgarian)
- [3] Tasev G., Mechanization of agricultural production, Sofia, 2010 (in Bulgarian)
- [4] Nedeva V., Z. Zlatev, S. Atanasov, Advanced information technologies in precision farming, ISTR, Agricultural machinery XXI, vol.5 (142), 20-21.06.2013, Varna, Bulgaria, ISSN: 1310-3946, pp.8-11

## **ДИЗАЙНЕРСКО ПРОЕКТИРАНЕ НА ДАМСКИ РОКЛИ С ЕДИН И СЪЩ ТРИИЗМЕРЕН ЕЛЕМЕНТ**

**Красимира Радиева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38, e-mail krasiradieva@abv.bg

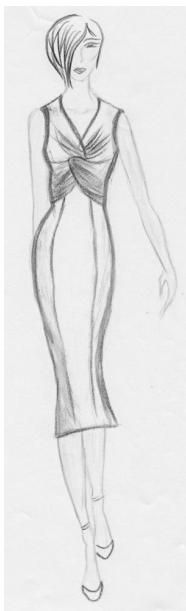
**Abstract:** *The main aim of the paper is an investigation of possibilities for fashion design of ladies' dresses in different styles and purposes. The tucks, gathers, plates and goffers allow their use as one and the same elements in fashion design of ladies' dresses in different styles and purposes. The free and fixed draperies, and ruffles are limited in the style of clothing and they don't allow variety of the use in different styles.*

### **1. Увод**

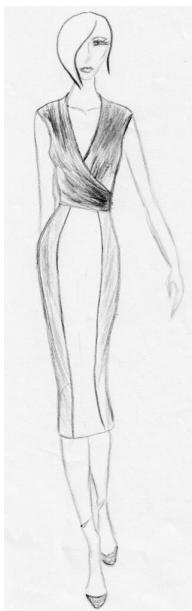
Триизмерните елементи винаги са били предизвикателство за модните корифеи и дизайнери. Често освен декоративна роля участват в дамското облекло като конструктивно-декоративен елемент и като трансформация на детайл или на конструктивна линия. Триизмерни елементи са: набори, чупки, плохи, плисете, драперии. [1] Например на фигура 1.1 е представен модел на дамска рокля с чупки. Фигура 1.2 показва модел с фиксирани драперии, а фигура 1.3 – рокля с набори.



Фигура 1.1. Чупки



Фигура 1.2. Фиксирани  
драперии



Фигура 1.3. Набори

**Цел на настоящия доклад** е изследване възможностите за дизайнерско проектиране на различни по стил и предназначение дамски облекла с

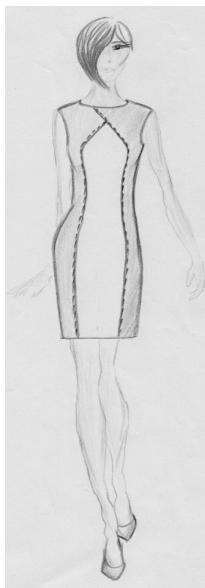
използване на едни и същи триизмерни елементи.

## 2. Дизайнерско проектиране

Направени са проекти на мини колекции с по пет модела, включващи едни и същи по видове триизмерни елементи. Разглежданата в този доклад колекция е на дамски облекла с еднострани чупки в деколтето, като едната от чупките се фиксира в другата. [2] Характерното за колекцията е, че и петте проектирани елементи са в различен стил и предназначение, с различен силует, дължина, ръкави.

На фигура 2.1 е представен модел *DENIM*.

Дамска рокля в кежуал стил. Casual стил може да се преведе буквально като "интелигентно всекидневие". Композиционният център на тази дамска рокля са едностраничните чупки в деколтето като едната от чупките се фиксира в другата. Долната част на роклята е с вертикални декоративно-конструктивни шева, които визуално издължават силуета. Дълбината е над коляното. Роклята би изглеждала най-близко до проекта ако е изработена от памук (деним) или еластични материли, с възможни комбинации на материли и цвет.



Фигура 2.1. *DENIM*



Фигура 2.2. *BLACK AND WHITE*

## На фигура 2.2 е представен модел *BLACK AND WHITE*

Костюм от две части - пола и топ. Бюстовата и талийна свивки са трансформирани в чупки, фиксирани една в друга, симетрични спрямо среда на предна част. Самото деколте е с овална форма на предна и задна част. Ръкавът е паднал с оформена реглан форма с плавни изпъкнали криви. Частта под талията е получена чрез леко разкрояване във формата на пеплум. В зависимост от материала (естествена или изкуствена коприна, тафта, памук с ликра и др), цветовите решения или принт, блузката, като част от костюма може

да му предаде официална или ежедневна визия.

#### **На фигура 2.3 е представен модел SEMI –TRANSPARENT DRESS**

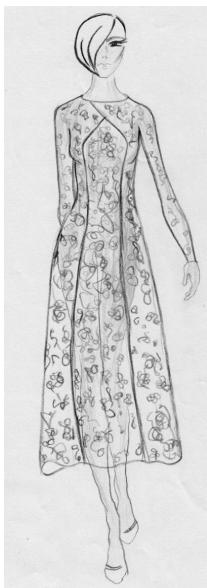
Феерична рокля, в която отново акцент са двустранните чупки, фиксирани една в друга. Трансформирани са бюстовите и талийни свивки в декоративно конструктивни шевове. Долната част е А-образна, получена с разкрояване с дължина до среда на прасците. В зависимост от материята (естествена или изкуствена коприна, тафта, памук с ликра и др), цветовите решения или принт, роклята може да бъде официална или ежедневна.

#### **На фигура 2.4 е показан модел PAISLEY**

Моделът е на рокля в X-образен силует. Той се образува в горната част от деколте, като композиционен център са едностраничните чупки. Долната част се разкроява и е с дължина над коленете. Изработена от кашмир или фина вълна, всяка дама би се чувствала комфортно както в офиса, така и след това на някакво социално мероприятие.

#### **На фигура 2.5 е показан модел SCOTTISH PLAID**

Рокля с избор на кариран десен, който акцентира на сложността в проектирането и изпълнението на модела. Бюстовите и талийни свивки са трансформирани в декоративно-конструктивни шевове. Подгъвите на роклята и на ръкавите са обработени с контрастен декоративен елемент като рюш.



Фигура 2.3. SEMI –  
TRANSPARENT DRESS



Фигура 2.4.  
PAISLEY

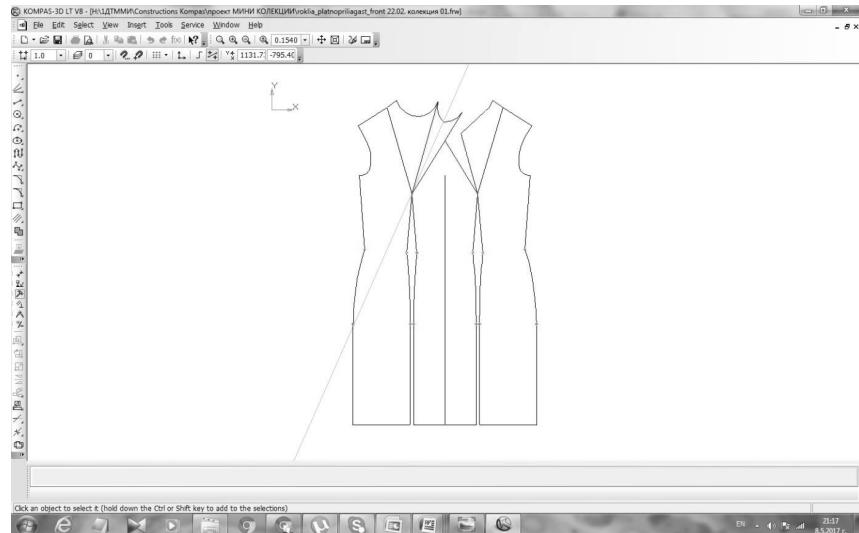


Фигура 2.5.  
SCOTTISH PLAID

### **3. Моделиране на триизмерния елемент в представените модели**

В петте моделни разработки е идентична горната част – деколте с едностранични чупки, като едната от чупките се фиксира в другата. За целта талийните и бюстови свивки са трансформирани като чупки в едната си част и продължение в декоративно конструктивни шевове, симетрични спрямо среда

на предна част. Различната дължина, както и разкрояването под линия на талията, предават различен силует. Фигура 3. [2, 3]



Фигура 3. Моделиране на предна част с помощта на CAD-система

#### 4. Заключение

Чупките, наборите, плохите и плисчетата позволяват използването им като един и същи елемент в различни по стил и предназначение дамски облекла. За разлика от тях свободно падащите драперии, фиксираните драперии и къдрите стилово са по-ограничени в приложението си.

#### 5. Благодарности

Докълдът представя част от резултатите от изследователската дейност по научен проект по договор № 2.ФТТ/ 2016 г. „Изследване дизайннерското проектиране и моделиране на триизмерните елементи в дамското облекло“, финансиран чрез Тракийски университет от националния бюджет.

#### 6. Литература

1. Dineva P., J. Ilieva. Fashion Design of the Silhouettes with the Use of 3D elements. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 4, No. 2, 2016, pp. 85-91; <https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/artte/articles/artte-vol-4-no-2>.
2. Kazlacheva Z. Investigation of Pattern Making of Tucks. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 3, No. 2, 2015, pp. 167-173. <https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/artte/articles/artte-vol-3-no-2>.
3. Казлачева Зл. Дизайн и моделиране на дамски рокли в различни силуети. Ямбол, Тракийски университет, Факултет „Техника и технологии“, 2012, стр. 54, ISBN 978-954-9999-81-5.

## **МОДЕЛИРАНЕ НА ТРИИЗМЕРНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ ДАМСКИТЕ РОКЛИ**

**Таня Пенева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38

**Abstract:** *The fashion design and pattern making of 3D elements with untraditional position is the main aim of the presented paper. 3D elements give possibilities not only for original design decisions, but also it is a way for forming of the woman's figure. 3D elements create volume and it with connections of the use of optic illusions and suitable colors give possibilities for visual corrections of the body.*

**Key words:** *fashion design, pattern making, 3D elements, ladies' dress, optic illusions.*

### **1. Увод**

Използването на триизмерни елементи и детайли във формообразуването и декорирането на облекло датира от дълбока древност. Един от първите ярки примери е гръцкия дорийски хитон, който се характеризира с прегънатата свободно падаща или привързана с шнур в талията част, наречена пеплос. Пеплосът е първообразът на един от най-модерните през последните години триизмерен детайл в дамското облекло – пеплума. Древните египтяни също са изграждали своето облекло с помощта на драперии, което е било възприето и от други цивилизации по Средиземно море и Близкия Изток. [1, 2, 3, 4]

В по-късните етапи от човешката история костюмът търпи множество трансформации, но неизменно е украсяван с триизмерни елементи, изразявачи се в различните видове набори, плохи, плисета, драперии и др. В колекциите на съвременните дизайнери присъстват най-различни по вид и местоположение триизмерни елементи, изпълняващи както декоративна, така и декоративно-конструктивна функция.

Цел на настоящия доклад е да се изследва моделирането на триизмерни елементи с нетрадиционно разположение при проектирането на дамски рокли.



Фиг. 1. Облекло с използване на триизмерни детайли и елементи

## **2. Видове триизмерни елементи в облеклото и възможности за приложението им**

- Набори;
- Чупки – еднострани и двустранни, като двустранните могат да бъдат и възкачени;
- Плохи – еднострани и двустранни, като двустранните могат да бъдат и възкачени;
- Плисета – еднострани и двустранни;
- Драперии – свободно падащи и фиксирани;
- Къдри, волани.

Тези елементи могат да имат както декоративна, така и декоративно-конструктивна функция. Във втория случай трансформират бюстовите и талийните свивки от основните конструкции.

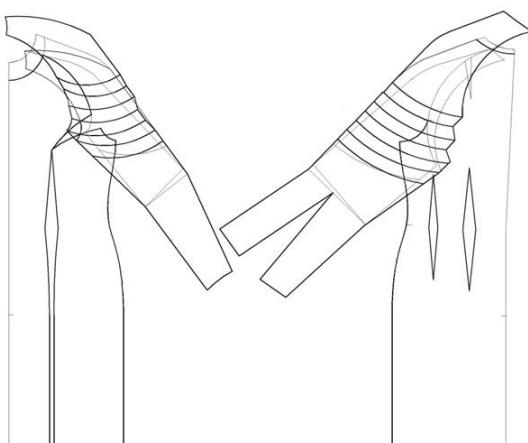
Всички от горе изброените елементи предоставят различни възможности за дизайнърското проектиране. Най-разпространени са плисетата, плохите, бастите, като тяхното място на приложение е сравнително традиционно във всички видове отворени контури. Например плисетата и плохите се свързват с проектирането на полите, отчасти ръкавите и много рядко се използват при оформлянето на други части на облеклото. При по-обстойен анализ на вида триизмерен елемент и желаният резултат при дизайнърското проектиране на дамски рокли може да се каже, че най-голяма възможност за приложение на нетрадиционни места предоставят драперите - свободни и фиксирани, чупки - еднострани и двустранни и комбинирането на няколко различни по вид 3D елемента.

## **3. Дизайнерско проектиране и моделиране на дамски рокли**

### **3.1. Модел 1**



Фиг. 2. Модел № 1

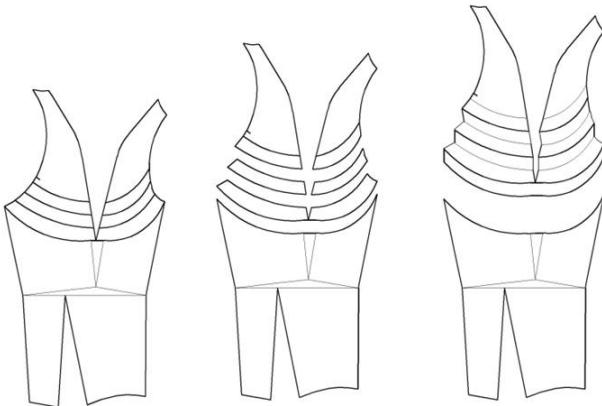


Фиг. 3. Моделиране на предна и задна част

На фиг. 2 е представена дамска коктейлна рокля в полуутален силует.

Силуэтът се оформя от конструктивни срязвания тип редингот. Композиционен център на роклята са драперийте по ръкавите, оформени с по три еднострани чупки, фиксирани в контура на ръкавния овал. Роклята може да бъде изработена от естествена, изкуствена или синтетична коприна. Цветовото решение се определя от целта визуално да се издължи силуета и да се създаде повече обем в раменната област. За целта централната част на роклята и триизмерно оформлената част на ръкавите са изработени в по-светъл тон. Моделът е моделиран върху основна конструкция на дамска рокля за стандартен типоразмер 170/ 88/ 92 по БДС 8371-89.

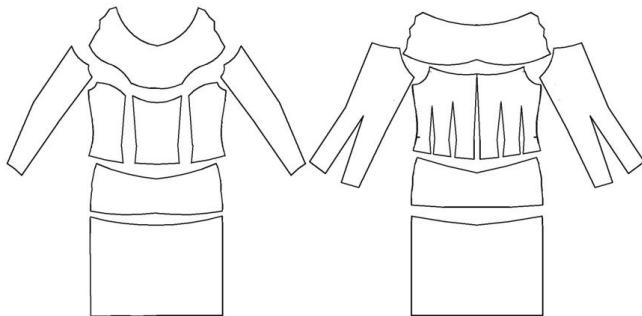
На фигура 3 е представено моделирането на предна и задна част. [5, 6] Моделът е моделиран върху основна конструкция на дамска рокля с реглан ръкав.



Фиг. 4. Етапи на моделиране на ръкав

Първоначално се оформя деколтето, като са удълбочава вратната извивка по линия на предна и задна среда и раменните контури. Формата на реглан ръкав на гръб и предна част се оформя с плавни криви като при раменни свивки формата на кривите е такава, че след затваряне на раменни свивки, да се получат плавни линии. Широчината на реглан сегментите при вратна извивка е 4 см. Декоративно конструктивния шев редингот се оформя с плавен контур започващ от линия на талията, преминаващ на не повече от 2 см от гръден център и завършващ в произволно избрана точка на ръкавния овал. От линия на талията до линия на дължината рединготните шевове се оформят с успоредни прости.

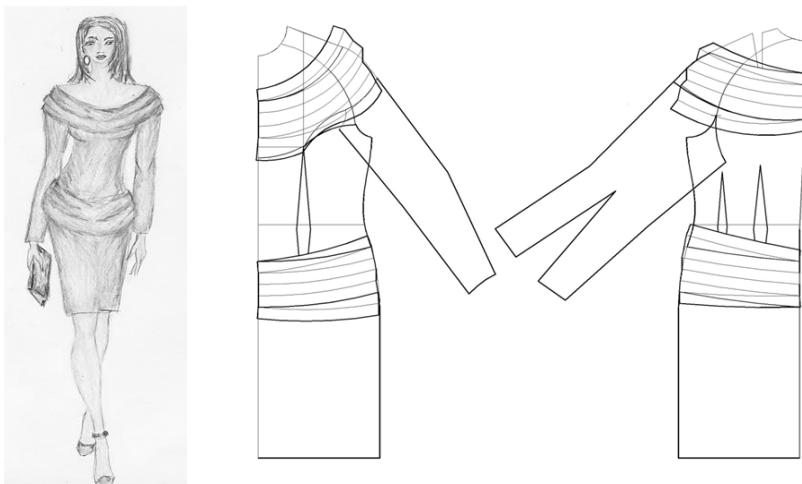
Определя се частта от ръкава, която ще бъде моделирана с плавни крива, започваща на 5 см от ръкавния овал при вътрешен шев и преминаваща на 8 см над линия на лакътя при линия на средата. Определената от декоративно конструктивния контур част от ръкава се разделя на 3 сегмента. Подходът използван при моделирането е успоредно пренасяне като изборът на широчината и посоката на фиксиране на чупките е съгласно дизайнърското решение. На фиг. 4 е представено поетапното моделиране на ръкава, а на фиг. 5 – детайлите на изделието.



Фиг. 5. Детайли на модел № 1

### 3.2. Модел №2

На фиг. 6 е представена дамска коктейлна рокля в полуутален силует, срязана по линия на талията. Силуетът се оформя от конструктивно декоративни срязания – редингот. Композиционен център на модела са двете успоредни една на друга дъги от нефиксирани драперии по линия на деколтето и ханша. Роклята може да се изработи от естествена или синтетична коприна като от решаващо значение при избора на материал е неговата добра драпируемост. При проектирането на модела е използвана зрителната илюзия за изравняване на дъгите, която гласи: Еднакви по дължина дъги в зависимост от съседството си с друга по-дълга или къса от тях изглеждат съответно по-големи или по-малки. Това дава възможност за коригиране визуално на хоризонтални размери в желани области. В представения модел е постигнато визуално увеличение в областта на бюста и намаляване на ханша. Моделът е моделиран върху основна конструкция на дамска рокля построена за стандартен типоразмер 170/ 88/ 92 по БДС 8371-89.

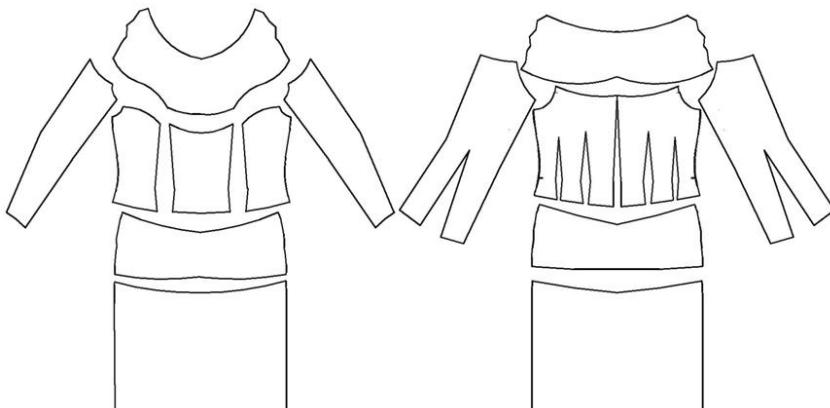


Фиг. 6. Модел № 2

Фиг. 7. Моделиране на триизмерни елементи върху предна и задна част

Моделиране [5, 6]: Формата на реглан ръкав на гръб и предна част се оформя с плавни криви, аналогично на модел 1. Широчината на реглан сегментите е 3 см. Оформя се линията на деколтето с плавна крива като се удълбочава вратната извивка по линия на предна среда с 9 см., на раменен контур – 12 см, и задна среда – 6 см. Определят се ширината и размерите на сегментите, които ще бъдат драпирани. По линия на гърдите ще се запази формата на отворения контур и ще се определи ширината за моделиране – 10 см. Елементът за драпиране по линия на ханша се определя с плавна крива във формата на дъга започваща на 5 см. под линия на талията при страничните шевове и достигаща на 10 см при предна и задна среда. Ширината на драперуемия сегмент е 10 см. На фиг. 7 е представено моделирането на предна и задна част на изделието.

Размерът и формите на драпируемите сегменти се определят от дизайнърското решение. Първоначално се определя големината на участъците, на които ще се раздели елементът за драпиране, след което се разтварят на желана ширина. Подходът използван при драпирането е ветрилообразно разгъване. На фиг. 8 са представени детайлите на изделието.



Фиг. 8. Детайли на модел № 2

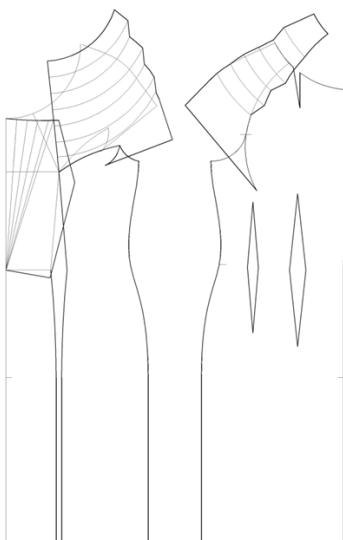
### 3.3. Модел №3

Представена е официална, парти или коктейлна рокля в полуутален силует. Композиционен център на модела е оформената с фиксирана драперия линия на деколтето и ръкавите изработени от три фиксирани в раменния контур чупки. Цветовото решение е класическо – червено и черно, като същевременно с избора на цветовете за отделните детайли е постигнато визуално втаяяване на силуeta.

От гледна точка на моделирането този модел представлява най-голям интерес, тъй като съчетава използването на триизмерен елемент и триизмерен детайл. Елементът и детайла са от различен вид - фиксирана драперия съчетана с фиксирани чупки.

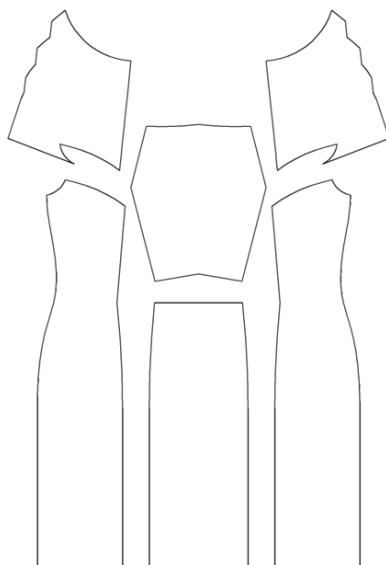


Фиг. 9. Модел № 3



Фиг. 10. Моделиране на  
триизмерни елементи върху предна и задна част

Първоначално се оформят основните формообразуващи линии. Конструктивно декоративните линии на рединготния шев и линията на реглан ръкава са моделирани аналогично с предходните два разгледани модела. Оформя се линията на деколтето като се удълбочава вратната извивка с 10 см при предна среда, 8 см при раменни контури и 4 см при задна среда. Дължината на ръкавите се определя от дължината на ръкавния овал. Ръкава се моделира по вече познатия начин на успоредно пренасяне. За драпиране на предна част се определя сегмент от линия на талията до линия на деколтето. За осъществяване на моделирането по линия на талията се прави конструктивно срязване. За драпиране на елемента се използва подходът на ветрилообразно разгъване. Ширината на сегментите и разтвора за разгъване са съгласно дизайнърското решение. На фиг. 9 е представено моделирането на изделието [5, 6], а на фиг. 10 – детайлите на предна част.



Фиг. 10. Детайли на предна част на модел № 3

#### **4. Заключение**

В настоящия доклад са разгледани случаи на използване на триизмерни елементи и детайли в дамското облекло с нетрадиционно местоположение. Това дава възможност не само за оригинални дизайнерски решения, но и за един нов подход за оформяне и моделиране на женската фигура. Тъй като по своята същност триизмерните елементи са свързани със създаването на обем в определени части на облеклото, съчетани с използването на правилата на зрителните илюзии и с подходящите цветови съчетания дават възможност за постигане на визуална корекция на недостатъците в отделни части на фигурата.

#### **5. Благодарности**

Докътът представя част от резултатите от изследователската дейност по научен проект по договор № 2.ФТТ/ 2016 г. „Изследване дизайнърското проектиране и моделиране на триизмерните елементи в дамското облекло“, финансиран чрез Тракийски университет от националния бюджет.

#### **6. Литература**

- [1]. Кратка история на облеклото. София, Икон-М, 2011.
- [2]. Стойков Любомир. Модата: От Нефертити до топмоделите. София, 1994. <http://lstoykov.fashion.bg/lstoykov/nefertiti.htm>.
- [3]. Ancient Greece.  
<http://www.costumes.org/history/100pages/timelinepages/ancientgreece1.htm>
- [4]. Казлачева Зл. Илиева Ж. „ИСТОРИЯ НА КОСТЮМА И МОДАТА„, Стара Загора, Тракийски университет, 2014.
- [5]. Dineva P., Z. Kazlacheva, J. Ilieva. (2016). A Study of Fashion Design and Pattern Making of Ladies' Dresses with Draperies. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 4, No. 4, 2016.
- [6]. Kazlacheva Z., P. Dineva, J. Ilieva. (2016). An Investigation of Fashion Design and Pattern Making of Ladies' Jackets with Different Types of Sleeves. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 4, No. 4, 2016.

## **МОДЕН ДИЗАЙН С ЕЛЕМЕНТИ ОТ БЪЛГАРСКАТА НАРОДНА НОСИЯ**

**Ангелина Косинкова – Стоева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38  
e-mail: kosinkova@abv.bg

**Abstract:** The paper presents fashion design of ladies' clothing with main idea inspiration of Bulgarian national costume and the variety of elements in the different ethnographic regions. The projects of the garments reflect elements from the main ethnographic regions.

### **1. Въведение**

Идеята за създаването на проекти за съвременни дамски облекла е вдъхновено от Българската народна носия и разнообразието от елементи в различните етнографски райони. Имайки предвид голямото богатство на народната носия с неподражаемото и разнообразие и колорит във всяка етнографска област у нас предизвика творческата мисъл на дизайнера в мен.

**Целта на настоящия доклад** е да представя дизайнерски проекти на съвременно дамско облекло на база изследване и използване елементите на народните носии от основните етнографски области в България

### **2. Анализ на дизайнерско проектиране на предложените модели**

**Модел с традиционни шопски елементи:** На фигура 1: Основни елементи на модела са бяла риза, елек и пола. Типично за женската шопска носия е комбинацията от черно, червено и жълто, които в модела са представени като акцент в полата и елека. Черният елек е обшият с червен гайтан, който е вграден като завършак на ръкавите и деколтето на ризата. Полата очертава силует дамски, като завършва с наниз от златисти пайети, които ярко се открояват на фона на черния цвят.

Аксесоар към модела е червен колан с пришити към него ресни, които са с различна дължина. Те също са декорирани с пайети, завършващ гайтан и традиционни български шевици. Друг аксесоар, взаимстван от шопската носия, е аксесоарът за коса – жълти пера, които са вплетени в кок.



Фигура 1. Дизайн на дамско облекло с елементи от Шопска народна носия

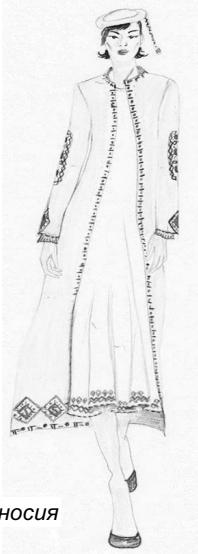
**Модел със северняшки елементи:** На Фигура 2: Основни елементи на

модела са бяла риза със силует на дълга вталена права рокля и дължина до средата на прасците и една идея по – дълго палто в кремав цвят.

Белият цвят и неговите нюанси са основни за северняшката женска народна носия. Дългата рокля е с леко разкроен силует и завършващ елемент от традиционна българска шевица в оранжево и червено. Ръкавите на роклята също са завършени с българска шевица, която леко се подава под връхната дреха.

Палтото е с втален силует и оформена яичка тип „столче“. Цялата периферия на палтото е общата с традиционни завършващи шевици в синьо и червено, като елемент от типичната северняшка цветова комбинация в бяло, синьо и червено. Ръкавите и долната част на палтото са декорирани с ромбоидни и правоъгълни шевици в същите цветове.

Основен аксесоар на модела е типичната северняшка бяла шапка тип „тепсия“, с прикачена орнаментирана лента.



Фигура 2. Дизайн на дамско облекло с елементи от Северняшка народна носия



**Модел с родопски елементи:** Фигура 3: Представеният модел се състои от корсет, къса пола и дълги чорапи. Като цялостна визия моделът е със скъсени елементи, които се компенсират от дългите чорапи.

Корсетът на модела е в синьо, като деколтето е завършено с оранжеви и сини шевици. Типичната родопска женска носия е с дълъг прав силует, но в модела е модерно представен с къса пола. Тук е акцентирано върху цветовата комбинация на оранжево, зелено и бежово. Карираните шарки на полата са типични за родопската престишка.

Дългите чорапи са богато орнаментирани с шевици във форма на райе и каре, които цветово се съчетават с корсета и полата.

Фигура 3. Дизайн на дамско облекло с елементи от Родопска народна носия

**Модел с пирински елементи:** Фигура 4: Основен елемент на модела е рокля с дълбоко деколте и плисирана пола. Роклята е в бяло, с червени и кафявши шевици.

Основен цвят на пиринската женска носия е червеният, който тук е представен предимно в аксесоарите и обувките.

Дълбокото деколте е типично за пиринския сукман, като тук неговата дълбочина е компенсирана от основния аксесоар – червено плетено колие с остри

върхове, завършени с малки жълти пайети. Колието обгръща част от раменете и врата на модела, като придава издължен силует.

Типичната пиринска кърпа в червен цвят, в модела е запазена като друг основен аксесоар. Декорирана е със завършващи пайети, като част от богато изразената пиринска орнаментика.

Фигура 4. Дизайн на дамско облекло с елементи от Пиринска народна носия



#### Модел с тракийски елементи:

Фигура 5: Модела е представен от средно дълга рокля с пътно прилягащ силует, очертаващ извивките на тялото. Основен акцент тук са прикачените на кръста малки „престиличци“, богато орнаментирани с традиционни тракийски шевици.

Цветово моделът е представен в светло зелено, оранжево и жълто, които са типични за български шевици на тракийската носия. Изчистеното деколте, дебели презрамки на роклята и дължината до под коляно наподобяват сукмана на тракийската женска носия.

Аксесоар към модела е вплетен в косата венец от цветя, който също е типичен за тази етнографка област на България.

Фигура 5. Дизайн на дамско облекло с елементи от Тракийска народна носия



### 3. Заключение

Всеки модел, представен тук, предизвиква интерес със своето цветово решение, с приложените с усет към него орнаменти и аксесоари.

Съвременното ни дамско облекло би могло да бъде по-привлекателно и предизвикателно с най-интересните елементи и цветове, запазили се през многогодишната традиция на определени райони в страната ни.

### 4. Литература

1. Казлачева Зл., Ж. Илиева. (2014). История на костюма и модата. Мултимедиен учебник. Проект BG051PO001-4.3.04-0026 „Развитие на электронните форми на дистанционно обучение в Тракийски университет“, Стара Загора, Тракийски университет, ISDN 978-954-338-101-2.
2. Ilieva J. (2016). Textile Design on the Base of the Golden Geometry and Bulgarian National Tradition. Annals of the University of Oradea. Fascicle of Textiles, Leatherwork, Vol. 17, No. 2, 2016.
3. Комитска Анита, Борисова Веска. Български народни носии. София. Национален етнографски музей при БАН, Аникио, 2005.

## **ДИЗАЙНЕРСКО ПРОЕКТИРАНЕ НА ДАМСКИ РОКЛИ С ТРИИЗМЕРНИ ЕЛЕМЕНТИ**

**Димитър Дончев, Таня Иванова**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38

**Abstract:** An investigation of the possibility of fashion design of the different type of silhouettes with the use of 3D elements is the main aim of the paper. The silhouettes are non-volumetric and volumetric and 3D elements are more suitable for design of volumetric ones. For the realization of the purpose models of ladies' dresses in different types of volumetric silhouettes with the use of different types of 3D elements are designed.

**Keywords:** fashion design, silhouettes, 3D elements, ladies' dresses.

### **1. Увод**

Триизмерните елементи в облеклото са:

- Набори;
- Чупки – еднострани и двустранни, като двустранните могат да бъдат и възкачени
- Плохи – еднострани и двустранни, като двустранните могат да бъдат и възкачени;
- Плисете – еднострани и двустранни;
- Драперии – свободно падащи и фиксирани;
- Къдри, волани.

Тези елементи могат да имат както декоративна, така и декоративно-конструктивна функция. Във втория случай трансформират бюстовете и талийните свивки от основните конструкции.

**Цел на работата** е изследване на декоративно-конструктивната роля на триизмерните елементи в дизайнерското проектиране на дамско облекло.

### **2. Дизайнерско проектиране на дамски рокли с триизмерни елементи**

**Фигура 1** Дамска рокля в X- образен силует в този модел триизмерните елементи участват във формообразуването долната и на горната част на силуeta. В този модел долната част е тип русалка, като обема е получена в резултат на къдри, които са много по-интензивни в задната част, където образува шлейф. Композиционен център на модела са камбановидни ръкави, чийто интензивно разкрояване е получено от комбинацията на къдри и дълбоки неразгладени плухи.

**Фигура 2** Дамска рокля в X- образен силует в този модел триизмерните елементи участват във формообразуването долната и на горната част на силуeta. В този модел долната част е тип русалка, като обема е получена в резултат на къдри, които са много по-интензивни в задната част, където образува шлейф. Композиционен център на модела са камбановидни ръкави, чийто интензивно разкрояване е получено от комбинацията на къдри и дълбоки неразгладени плухи.

**Фигура 1**



**Фигура 2**



**Фигура. 3** Дамска рокля в силует комбинация между X и Y образен силует. Долната част на силуета е многопластов и комбинира права и няколко свободни воала. Свободните воали са прикачени в талията и образува помежду си свободни плухи. При движение роклята променя силуета от X в Y и обратно. Ръкавите са коносовидни в резултат на интензивни къдри.

**Фигура 3**



**Фигура 4**



**Фигура 4** Дамска рокля в силует комбинация между X и Y образен силует. Долната част на силуeta е многогластов и комбинира права и няколко свободни воала. Свободните воали са прикачени в талията и образува помежду си свободни плухи. При движение роклята променя силуeta от X в Y и обратно. Ръкавите са коносовидни в резултат на интензивни къдри.

**Фигура 5** Дамска рокля в комбиниращ силует Y образен обрънат и O образен под талията. Разкрояването на Y образния обрънат силует започва малко нас коленете и в резултат на интензивни къдри, равномерно разположени за предна и задна част. O образната под талията силуетна форма е образувана от множество триизмерни елементи при декоративно конструктивни шевове.



**Фигура 5**



**Фигура 6**

**Фигура 6** Дамска рокля в X образен силует. Акцент в модела и триизмерен елемент представлява обемната яка получена, чрез разкрояване и дълбоки чупки при закопчаването. Разкрояването на полата започва от линията на талията към подгъва, като в талията е оформена с чупки.

### 3. Заключение

На базата на направения анализ може да се обобщи:

Проучените възможности за дизайнерско проектиране на дамско облекло с триизмерни декоративно-конструктивни елементи ще улеснят дизайнерите и моделиерите при създаването на нови модели чрез:

- Идеи за дизайнерското проектиране, възникващи на база възможни трансформации на свивките от конструктивните основи;
- Разработване на варианти на един и същи модел с различни 3D елементи;
- Създаване на нови дизайнерски проекти чрез промяна на триизмерните елементи във вече съществуващи модели.

## **6. Литература**

1. Казлачева Зл. Дизайн и моделиране на дамски рокли в различни силуети. Ямбол, Тракийски университет, Факултет „Техника и технологии“, 2012, стр. 54, ISBN 978-954-9999-81-5.
2. Ilieva J. Investigation of Connections between Silhouettes and Colors in Fashion Design. EMIT Economics Management Information Technology, Vol. 4, No. 1, June 2015.
3. Kazlacheva Z. Variants of a Lady's Dress with 3D Transformations. Journal of Textile Science and Engineering, Vol. 5, No. 3, 2015: 198. doi:10.4172/2165-8064.1000198.
4. Dineva P. (2016). Design of Asymmetric Ladies' Dresses with 3D Elements. Annals of the University of Oradea. Fascicle of Textiles, Leatherwork, Vol. 17, No. 2, 2016.
5. Dineva P., J. Ilieva. Fashion Design of the Silhouettes with the Use of 3D elements. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 4, No. 2, 2016, pp. 85-91; <https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/artte/articles/artte-vol-4-no-2>.

## **ДИЗАЙН НА ОБЛЕКЛА ОТ ЕКОПАМУК**

**Милена Мартинова**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38

**Abstract:** *The paper presents the advantage of organic cotton products is that they are softer more pleasant to touch. Since the natural wax of the fiber is not removed because of the chemical treatment, the fibers have a soft softness and a weight that makes the fabric particularly glossy and extremely soft. Organic cotton production avoids the use of genetic modification and harmful substances. The end product is better for the environment and for health.*

### **1. Увод**

Предимството на продуктите от органичен памук е, че те са по-меки и по-приятни на допир. Тъй като, естественият восък на влакното не е свален заради обработката с химикали, нишките имат характерна мякота и тежина, което прави тъканта особено лъскава и изключително мека. Производството на органичен памук избягва използването на генетично модифицирани и вредни субстанции. Крайният продукт е по-добър за околната среда и за здравето.

Използваемостта е над 50% от всички дрехи, произведени в световен мащаб, отличната си способност за попиване и вътрешна мякота. Често наричат памука: „**тъканта на живота ни**“ и затова има добро основание. Всеки ден имаме досег до предмети направени от **памук**.

Органично сертифициране- Изследователският институт по биологично земеделие: **FIBL** се занимава с няколко изследователски дейности по отглеждането на памук в Индия и Африка.

Днес много марки като: **NAKE, WALMART, C&A** и др. са преминали на органичен памук.

**Цел на настоящия доклад** е, проектиране на нови модели дамски облекла с използване на **екопамук**.

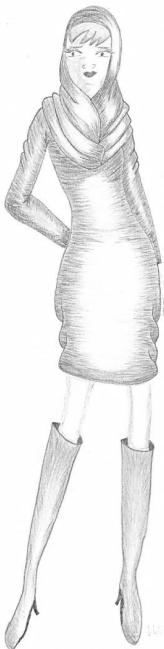
### **2. Дизайнерско проектиране**

За целта на настоящата работа са проектирани 6 дизайнерики модела дамски рокли с използване на **екопамук**.

Дизайнерското проектиране, може да бъде в нюанси: цветни или пъстри (шарени).

Моделирането от био памук е на база от основна конструкция на дамска рокля пълно прилягащ, о образен под талия, полуутален силует. Дизайнерите все по-често използват в модните си илюстрации изчистени линии на спортен или елегантен стил. От своя страна, моделиерите масово прилагат материли от биопамук. Експериминтират се не само материите, но и в конструкцията на модела като елементи: плисета, деколтета, ревери, яки, драперии, чупки, набори.

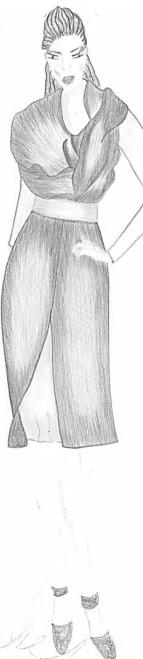
Първият модел представен на фигура Модел 1 - Спортен стил туника/рокля. В горната част на модела имаме качулка, която в деколтето е тип- шал яка с драперии, продължаващи до средна линия на деколтето. В долната част в страничен шев има набори.



фигура 1



фигура 2



фигура 3



фигура 4

Модел 2 - Спортно елегантен стил рокля. В горната част деколтето имитира дамско сако, като в едната половина имаме ревер, а в другата имаме срязване от среден шеф към подмишнична част( платка), нагоре към раменен шев. В талията имаме срязване, като надолу роклята е с плисата. Роклята е О образен под талия.

Модел 3 - Елегантна рокля. Деколтето е шал-яка, което продължава до талията. Надолу е права леко втален силует.

Модел 4 - елегантна/ официална рокля. В горната част е с декоративно-конструктивни елементи, като деколтето е дълбоко( дискретно) продължаващо до талията. Роклята е полуутален силует, като ръкавите са с драперии. От ханша надолу имаме отделна част с извити овални линии, които минават и отзад.

Модел 5 - Коктейлна рокля. В горна част деколтете драперии стил елинойски, продължаващи встрани от раменна част падащи свободно надолу. Същите драперии се виждат и в талийна част. Роклята е плътно прилягаща силует.

Модел 6 - Рокля. В горната част деколтето е с форма на сърце, но с драперии. В долната част на роклята отново има драперии, които са разположени така, че започват от ханша леко хоризонтални (овални).



фигура 5



фигура 6

### 3. Анализ

Представените дизайнерски модели, могат да бъдат изработени от био памук като:

- ✓ спортен, елегантен, официален стил
- ✓ в зависимост от дизайнерското проектиране, моделирането може да бъде в долната част на рокля, горната част на деколте, ревер
- ✓ използване на плисета, драперии, набори

Моделите могат да бъдат изработени от плътни, финни и в комбинация материи. Можем да използваме комбинация от плътна с финна материя, като модели в които горната част имаме яка с драперии като в модел 5.

Дизайнерските модели, моделирани от био памук с елементи от:

- ✓ Плисета в долната част на рокля/ пола
- ✓ Драперии
- ✓ Набори
- ✓ Яки- тип шал, качулки
- ✓ Набори

Роклите могат да бъдат със силуети в дамското облекло:

- Плътно прилягащ
- Втален
- О образен под талия
- Полувтален

#### **4. Заключение**

В заключение може да се каже, че използването на био памук е широко приложим днес. Днес цели колекции се правят от био памук, като се започне облекла бебешко и се стигне до бельото. Дизайнерското проектиране и прилагане на био памук е широко приложим било в геометрични и цветни комбинации.

Днес много модни марки включват все повече материји от **био памук**. Марки по скоро познати на модната индустрия. Една от markите макар и непозната все още на българския пазар е: C&A. Markата използва 100% органичен памук. Включва мъжки облекла, дамски и детски дрехи, включително и дънки, тениски, блузи, бельо и бебишки облекла. Дрехите са произведени в съответствие с колекция от Европейската екологична директива. В сътрудничество с организацията **Organic**.

У нас по позната марка в модната индустрия е: H&M. Шведската марка е активен член на **BCI** - организация с нестопанска цел и е един от най-големите потребители на органичен памук в световен мащаб. През 2015г. **BCI** си поставят за цел да се използва по-малко вода и химикали, като се произвеждат с 30% от световното производство на памук до 2020г.

Предлаганите 6 модела дамски облекла показват, че от екопамук могат да се изработят не само ежедневни, но делови, следобедни и дори официални облекла.

#### **Литература:**

1. [www.H&M.com](http://www.H&M.com)
2. [www.C&A.com](http://www.C&A.com)
3. <http://www.c-and-a.com/at/de/corporate/company/nachhaltigkeit/BIO-COTTON/>
4. <http://about.hm.com/en/sustainability/sustainable-fashion/materials/cotton.html>
5. <http://blog.rankabrand.org/2011/04/celebrate-earth-day-with-organic-cotton/>

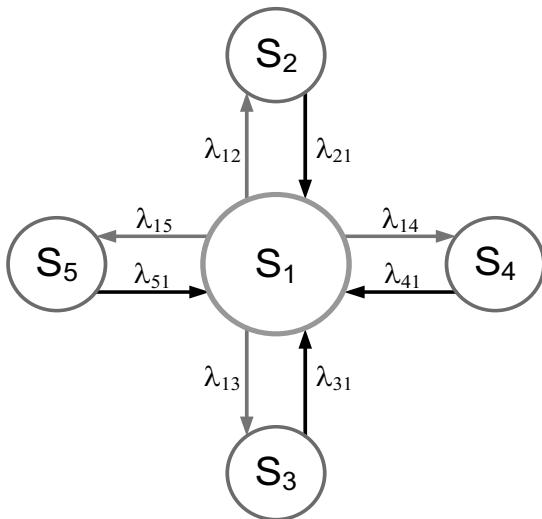
## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЕРОЯТНОСТНИТЕ СЪСТОЯНИЯ НА МАШИННО-ТРАКТОРНИТЕ АГРЕГАТИ ЗА ОТГЛЕЖДАНЕ НА ПШЕНИЦА

Драгомир М. Драгоев, Красимир Кръстев, Красимира Георгиева

За математическо описание на всеки агрегат в растениевъдството може да представим във вид на физическа система, състоянието на която се променя дискретно непрекъснато във времето по случаен начин. Процесът на изменение на състоянието на агрегата съответства на методите на изчисляване на операциите [1;4;6] може да се представи като последователност от състояния.

Целта на изследването е да се определи вероятността машинно-тракторният агрегат да се намира във всяко едно от приетите в модела състояния, използвайки апарат на теорията на марковските случайни процеси.

На фиг. 1 е изобразена графика на състоянията на агрегата, а възможните преходи от състояние в състояние са показани със стрелки.



Фиг. 1. Граф на състоянията на машинно-тракторните агрегати

Предполагаме, че агрегатът преминава от едно състояние в друго под въздействието на последователни случаини събития. В общият случай агрегатът може да се намира в следните състояния:  $S_1$  - изправен, работи;  $S_2$  - неработи, открива се и се отстранява неизправност;  $S_3$  - извършва завой;  $S_4$  - извършва се технологично обслужване(зареждане с материали или изпразване на бункера на зърнокомбайн и др.);  $S_5$  - отстраняват се технологични неизправности.

Броят на състоянията зависи от типа на агрегата, вида на технологичния процес(ран, сейта, растителна защита, торене, пръскане, прибиране на култури и тн.), условията на експлоатация и др.

Средното време за изправна работа на агрегата без прекъсване се

означава с  $t_1$ ;  $t_2$  - времето за търсене и отстраняване на неизправности;  $t_3$  - времето за извършване на завой;  $t_4$  - време за технологично обслужване;  $t_5$  - време за отстраняване на технологичните неизправности.

Ако се знае средното време за пребиваване на агрегата във всяко едно от състоянията, можем да определим вероятностите на тези състояния с използването на теорията на марковските случаини процеси.

При това вероятността за спиране на агрегат за отстраняване на неизправности е  $\alpha_1$ , за завой -  $\alpha_2$ , за технологическо обслужване -  $\alpha_3$ , а с вероятността  $1-(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)$  ще се отразяват интензивности на преминаване от отделните състояния;

$$\lambda_{15} = \frac{1-(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)}{t_1}; \text{ - интензивност на преминаване от състояние } S_1 \text{ в } S_5;$$

$$\lambda_{12} = \frac{\alpha_1}{t_1}; \text{ - интензивност на преминаване от състояние } S_1 \text{ в } S_2; \lambda_{21} = \frac{1}{t_2}; \text{ -}$$

$$\text{интензивност на преминаване от състояние } S_2 \text{ в } S_1; \lambda_{14} = \frac{\alpha_3}{t_1}; \text{ - интензивност на}$$

$$\text{преминаване от състояние } S_1 \text{ в } S_4; \lambda_{41} = \frac{1}{t_4}; \text{ - интензивност на преминаване от}$$

$$\text{състояние } S_4 \text{ в } S_1; \lambda_{13} = \frac{\alpha_2}{t_2}; \text{ - интензивност на преминаване от състояние } S_1 \text{ в }$$

$$S_3; \lambda_{31} = \frac{1}{t_4}; \text{ - интензивност на преминаване от състояние } S_3 \text{ в } S_1; \lambda_{51} = \frac{1}{t_5}; \text{ -}$$

$$\text{интензивност на преминаване от състояние } S_5 \text{ в } S_1$$

След като сме избрали графът на състоянията, може да определим вероятностните състояния като функции на времето. Тези вероятностни състояния удоволстворяват диференциалното уравнение на Колмогоров – Чепмен, като се съставят по известно общо правило[1;6 ].

Тогава системата диференциални уравнения на състоянията ще има следния вид:

$$\begin{aligned} \frac{dP_2}{dt} &= \frac{\alpha_1 P_1}{t_1} - \frac{P_2}{t_2}; \\ \frac{dP_4}{dt} &= \frac{\alpha_3 P_1}{t_1} - \frac{P_4}{t_4}; \\ \frac{dP_3}{dt} &= \frac{\alpha_2 P_1}{t_1} - \frac{P_3}{t_3}; \\ \frac{dP_5}{dt} &= \frac{(1-\alpha_1-\alpha_2-\alpha_3)P_1}{t_1} - \frac{P_5}{t_5}; \end{aligned} \quad (1)$$

Нормировачното условие е:

$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 = 1;$$

или

$$\sum_{i=1}^n P_i = 1; \quad (2)$$

При  $t \rightarrow \infty$  системата се намира в стационарен режим на работа. За

изчисляване на граничните състояния, левите части на диференциалните уравнения се правят на нула и се получават система линейни уравнения:

$$\begin{aligned} \frac{\alpha_1 P_1 - P_2}{t_1 - t_2} &= 0; \\ \frac{\alpha_3 P_1 - P_4}{t_1 - t_4} &= 0; \\ \frac{\alpha_2 P_1 - P_3}{t_1 - t_3} &= 0; \\ \frac{(1 - \alpha_1 - \alpha_2 - \alpha_3)P}{t_1 - t_5} - \frac{P_5}{t_5} &= 0 \\ P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 &= 1; \end{aligned} \quad (3)$$

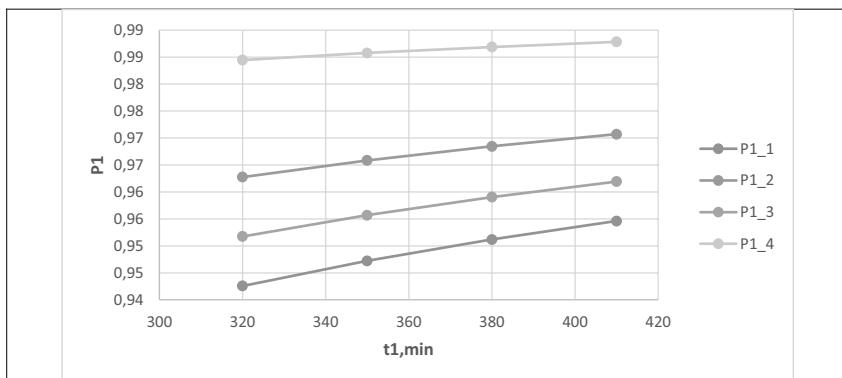
където  $\alpha_1 = \frac{t_2}{t_2 + t_3 + t_4 + t_5}$ ,  $\alpha_2 = \frac{t_3}{t_2 + t_3 + t_4 + t_5}$ ,  $\alpha_3 = \frac{t_4}{t_2 + t_3 + t_4 + t_5}$ ;

Решаваме системата уравнения и се намира вероятността  $P_1$  по следната формула:

$$P_1 = \frac{t_1}{t_1 + \alpha_1 t_2 + \alpha_2 t_3 + \alpha_3 t_4 + (1 - \alpha_1 - \alpha_2 - \alpha_3) t_5};$$

а след това и останалите вероятности  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  и  $P_5$ .

На фиг. 2 са представени графично влиянието на изменението на времето за изправна работа без прекъсване  $t_1$  в рамките на  $\pm 10\%$  от средната му стойност върху вероятностното състояние на машината  $P_1$ . Следователно, увеличаването на равнището на надеждността на агрегата, в случая безотказността му, представена от показателя време за работа без прекъсване.



Фиг. 2. Влияние на времето за изправна работа без прекъсване  $t_1$  върху  $P_1$

На фиг. 3 са представени графично влиянието на изменението на времето

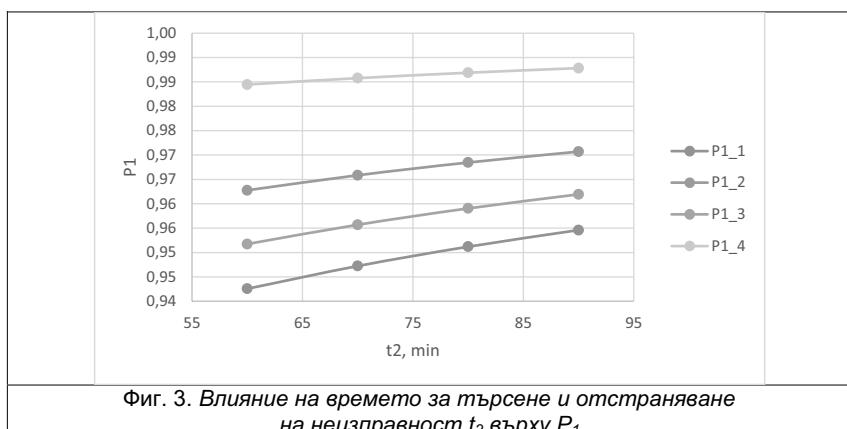
за търсене и отстраняване на неизправност  $t_2$  в рамките на  $\pm 10\%$  от средната му стойност върху вероятностното състояние на машината  $P_1$ .

На фиг. 4. са представени графично влиянието на изменението на времето за извършване на завои  $t_3$  в рамките на  $\pm 10\%$  от средната му стойност върху вероятностното състояние на машината  $P_1$ .

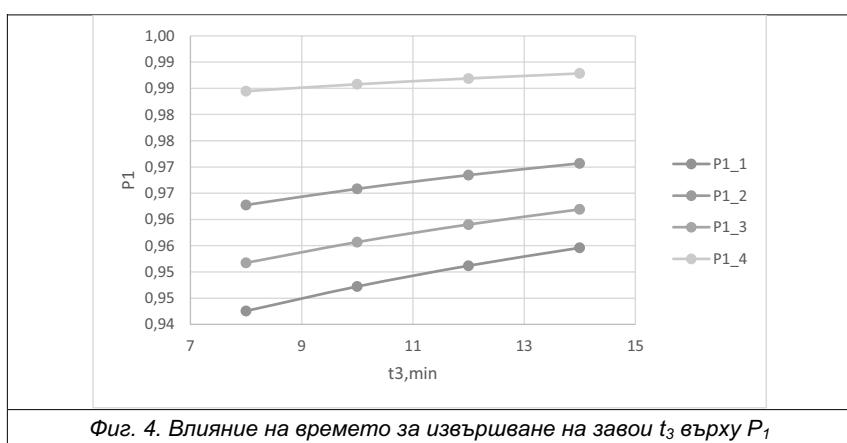
На фиг. 5 са представени графично влиянието на изменението на времето за запълване на бункера  $t_4$  в рамките на  $\pm 10\%$  от средната му стойност върху вероятностното състояние на машината  $P_1$ .

На фиг. 6 са представени графично влиянието на изменението на времето за престой на комбайн за разтоварване  $t_5$  в рамките на  $\pm 10\%$  от средната му стойност върху вероятностното състояние на машината  $P_1$ .

На фиг. 7 са представени резултатите от апроксимацията към модел от втори ред за вероятностното състояние на машината  $P_{1,1}$  при изменение на времето за изправна работа без прекъсване  $t_1$  и това за търсене и отстраняване на неизправности  $t_2$ .



Фиг. 3. Влияние на времето за търсене и отстраняване на неизправност  $t_2$  върху  $P_1$

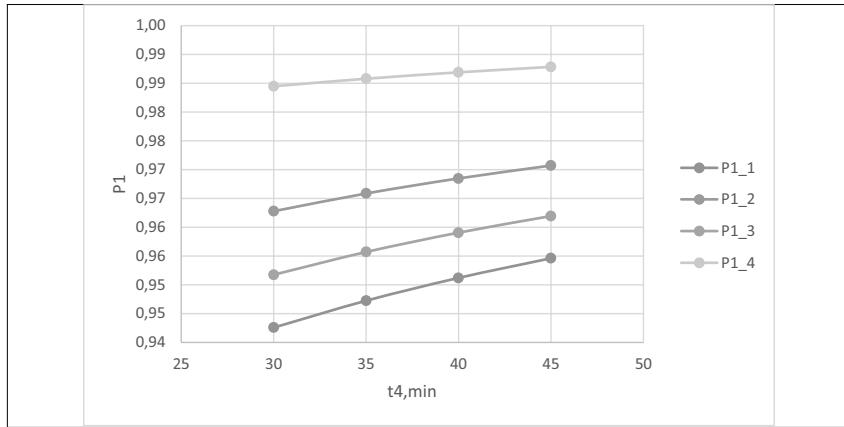


Фиг. 4. Влияние на времето за извършване на завои  $t_3$  върху  $P_1$

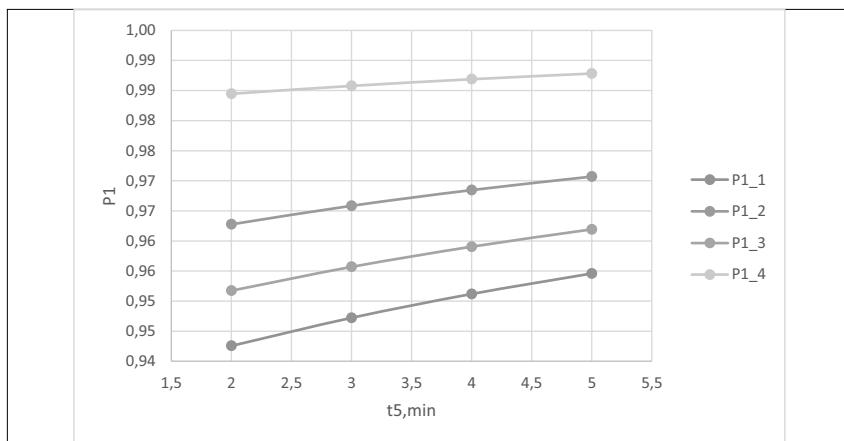
### Основни изводи:

1. Предложен е граф на състоянията на машинно-тракторен агрегат, работещ в растениевъдството, позволяващ да се определят вероятностите агрегата да се намира във всяко едно от състоянията, приети за основни.

2. Доказано е, че с увеличаване на равнището на надеждността на агрегата, в случая безотказността му, представена от показателя време за работа без прекъсване се увеличава вероятността агрегата да се намира в работоспособно състояние.



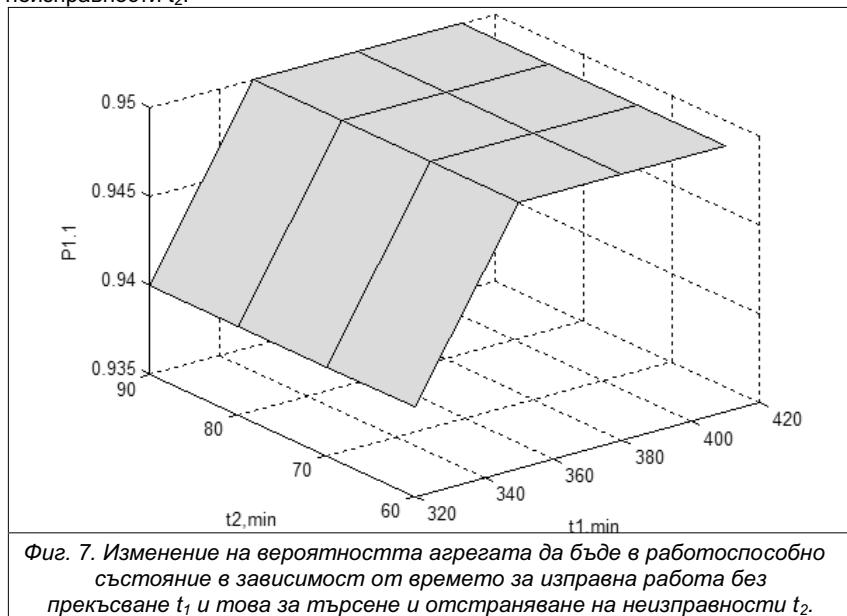
Фиг. 5. Влияние на времето за запълване на бункера  $t_4$  върху  $P_1$



Фиг. 6. Влияние на времето за престой на комбайн за разтоварване  $t_5$  върху  $P_1$

3. Установена е взаимовръзката между вероятността агрегата да се намира в работоспособно състояние в зависимост от времето за изправна

работка без прекъсване  $t_1$  и времето за търсене и отстраняване на неизправности  $t_2$ .



Фиг. 7. Изменение на вероятността агрегата да бъде в работоспособно състояние в зависимост от времето за изправна работа без прекъсване  $t_1$  и това за търсене и отстраняване на неизправности  $t_2$ .

#### Литература:

1. Вентцел Е. С. Исследование операции, М., 1972.
2. Митков А., Д. Минков Статистически методи за изследване и оптимизиране на селскостопанска тиехника, ч.1, С., 1980.
3. Овчаров Л. Прикладные задачи теории массового обслуживания. -М., 1979.
4. Чуев Ю. И др. Основы исследования операций в военной технике.-М., 1999.
5. Тасев Г. Статистически методи в научните изследвания. -С., 2008.
6. Тасев Г. Стохастически методи в научните изследвания. -С., 1995.

## **МОДЕН ДИЗАЙН С ИЗПОЛЗВАНЕ ЦВЕТОВЕТЕ НА PANTONE ЗА 2017**

**Юлия Димова, Мартин Петров, Галина Георгиева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38

**Abstract:** GREENERY will dominate fashion, life, architecture and even mechanical engineering. This color is natural and in a natural way brings comfort. Hasty, closed in offices of concrete and glass, even a detail in "green" will make you feel instant contact with nature.

### **1. Въведение**

Обявяването на цвета на годината обикновено оказва силно влияние върху модните колекции на дизайнерите. Цветът влияе и на различни тенденции в дизайна, архитектурата, интериора, рекламата и т.н.

Всяка година, Институтът по цветовете на Pantone провежда изследвания, в резултат на което компанията определя най-подходящата палитра от нюанси на следващата година, както и основният цвят на годината. Такива прогнози компанията прави на базата на социалните и културни промени в обществото, както и тенденциите в използването на различни цветове и в различни видове изкуство и по-специално в модата.[1,2,3] Цветът на годината се определя след тайни срещи на представители на различните национални групи в света на една от европейските столици

**Цел на настоящия доклад** е, проектиране на нови модели дамски облекла с използване на цветовете на pantone за 2017.

### **2. Цветовете на pantone за 2017**

Всяка година от 2000 насам американската компания **PANTONE** избират най-модерният цвят за следващата година. Тази година цветът е завръщане към природата и се нарича фигура 1. В превод зеленина или растителност. За разлика от цветовете за 2016 г. пастелните розов кварц и спокойствие, цветът на 2017 г. е наситен, но позитивен и свеж.[4] Както обикновено, институтът изследва нагласи, тенденции и актуални теми, за да определя тези цветове и сам поставя нови тенденции с избора си. Greenery е цвят, който е освежаващ и съживяващ, символ на раждането, на новото начало. Това е жълто – зелен цвят, който свързваме с първите дни на пролетта, със свежия въздух, който вдишваме. Зеленият цвят сам по себе си има изключително положително влияние върху психиката, освобождава и обновява, зарежда с оптимизъм и дава усещане за хармония. Оттенъкът на зеленото, на който се е спръял институтът, е зелено-жълто, графово зелено и се асоциира с първите дни от пролетта. Нужда да си поемем свеж въздух и да започнем напоново. С него каним природата в града, в дома си, в начина си на мислене, хранене и работа. Зеленото означава също вътрешна красота, чисти мисли и увереността, че живеем според природните закони.[4,5]

*фигура 1. Цвят на 2017 Greenery - Pantone 15-0343*



PANTONE®  
15-0343  
Greenery

Освен цвят на годината от **PANTONE** предлагат и плитра от 10 актуални за сезона пролет-лято 2017 година цветоне . Фигура. 2.[5]



Фигура. 2. Топ 10 на цветовете за 2017 година

Топ 10 включва, както ярки и жизнени тонове, така и по-земни нюанси, тези които ни заобикалят в действителност в природата. Като цяло цветовете на 2017 предизвикват много емоции. От топлината на слънчевите летни дни, която откриваме в иглковото жълто до усещането за вдишване на свеж планински въздух, който е въплътен в цвета кале и желанието да избягаме в далечни девствени земи благодарение на островния рай. Дизайнерите са се постарали да обхванат всички чувства и емоции, които носят пролетта и лятото. Съвсем очаквано водещо място заема синьото, в цели 3 нюанса. Сред актуалните цветове този път забелязваме и два неутрални и спокойни тона, а именно лешник и блед дрян.[4]

**Ниагара** – един от най-практичните тонове за сезон пролет/лято 2017, тъй като може лесно да се комбинира с останалите цветове. Този нюанс представлява въсъщност класическия деним – спокойно синьо, което обаче има мощната способност да ни отведе някъде близо до Ниагарския водопад, където единствено възвишената природа и спокойният шум на водата имат значение.

**Игликово жълто** – слънчевият цвят на 2017 година. Това жълто излъчва свежест, топлина и със сигурност е въплъщение на предстоящите щастливи летни дни. Със сигурност ще усетиш топлината, свежестта и настроението, което носи този цвят.

**Лазурит** – този нюанс на синьото съдържа в себе си още повече енергия. Ако искаш да прибавиш към външния си вид малко повече сила, увереност и да разпърскаш повече от вътрешния блясък, който притежаваш, то лапис е правилният цвят за теб.

**Пламенно червено или оранжево-червеното** е също един от по-ярките и забавни нюанси на пролет/лято 2017, който прибавя към цялостната палитра типичната за лятото огнена топлина. Избереш ли този цвят бъди готова за голяма доза внимание към себе си, защото със сигурност ще го привлечеш.

**Островен рай** е още един нюанс на синьото, но с леки зелени оттенъци. Той напомня за пролетта, но и за много магични места, които всеки си мечтае да посети. Островният рай е промяната, която настъпва след всяка зима. Това е цветът, който ни призовава към бягство на далечен, безлюден остров.

**Блед дрян** – спокоен розов нюанс, който носи в себе си невинност и чистота. Този нюанс много напомня на розовия кварц, който беше сред топ цветовете на лято 2016. Нежен като цвете бледият дрян е перфектен за всеки един сезон.

**Зеленина** е свързано с необходимостта ни да изследваме и да експериментираме. Този нюанс на зеленото е точно като цвета на листата и много явно напомня за буйна зелена растителност.

**Розов равнец** или с други думи цвят циклама. Труден за комбиниране цвят, който обаче много изкушава. Това безспорно е цветът, който привлича най-много вниманието от всички изброени досега. С този цвят със сигурност ще изпъкнеш сред тълпата.

**Кейл** – живописен, въплъщаващ здравословния начин на живот. Това е друг нюанс на зеленото, който описва необходимата връзка между човека и природата. Освен това този цвят е подходящ за всеки един сезон.

**Лешник** – това е един от неутралните тонове за пролетта. Непретенциозен с присъщата си топлина лешникът се явява като преходен цвят, който свързва сезоните. Този цвят също е подходящ за всеки сезон. Цветът лешник е за тези, които предпочитат да не привличат вниманието върху себе си.

### 3. Дизайнерско проектиране на дамски облекла с използване цветовете на PANTONE за 2017.

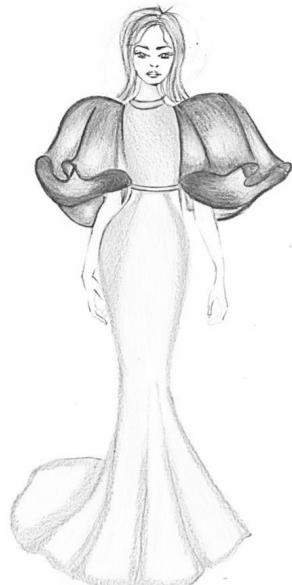
За целта на настоящата работа са проектирани нови модели дамски рокли с цветови комбинации с актуалните цветове на пантон за сезон пролет-лято 2017 година. Първият модел фигура 3, е на дамска рокля с в цвета на сезона Greenery-(зеленина). В представеният модел преобладава зеленият цвят - свежо, пролетно, цветно.



Фигура 3



Фигура 4

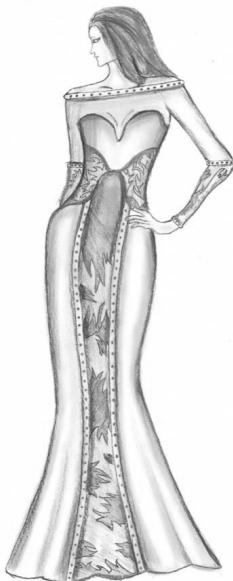


Фигура 5

Вторият модел *фигура 4* преобладават нюанси от Блед дрян, Лазурит и Розов равнец. В третият модел *фигура 5* преобладават игликово жълто и зелено. При следващият модел *фигура 6* е в синята гама съчетание на цвят Лазурит и Островен рай.



*Фигура 6*



*Фигура 7*



*Фигура 8*

При следващият модел *фигура 7* са съчетани два цвята – Ниагара и Лешник. И последният модел *фигура 8* е представена една доста смела комбинация в контрастните розов равнец с Лазурит и Зеленина.

#### **4. Заключение**

В заключение може да се каже, че според PANTONE в 9-те месеца на селекция, разбира се, има силно субективни впечатления и повече интуиция, отколкото наука. Но неговите представители работят и със статистически данни от цял свят, които оформят определена тенденция. В случая с новия цвят, например, те забелязали още в края на 2014г. появата на модните подиуми на растително зелено, после обърнали внимание, че технологичните компании започват да боядисват в зелено офиси и продукти, дори нов Mercedes-AMG GT Roadster се появи на автоизложение в тревисто зелено. Този оттенък, според Пантон, предизвиква да се обърнем към природата, да я пазим и да й позволим да влезе силата си в ежедневието ни. "По-осъзнати, модерни и еко активни хора - това ще е 2017 г." Както обикновено, институтът изследва нагласи, тенденции и актуални теми, за да определя тези цветове и сам поставя нови тенденции с избора си.[4]

Може да се обобщи, че предложените модели дамски рокли са съобраззени със актуалните тенденции в цветовете за сезон пролет-лято 2017 година.

Предложени са варианти цветови комбинации, които са включени в топ 10 на цветовете за настоящия сезон и цвят Зеленина - цветът на 2017 година. **Greener - Pantone 15-0343** естествен тревен цвят, близък до резедата - нюанс, носещ свежест и жизненост – пълен с енергия и в същото време изключително изтънчен. Той издига на съвсем друго ниво смисъла на думата „елегантност”.

### **Литература**

1. Kazlacheva Z., Ilieva J., Zheкова M. & Dineva P. Fashion design on the base of connections between colors and lines. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 2, No. 1, 2014, pp. 54-64, <https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/artte/articles/artte-vol-2-no-1>.
2. Ilieva J. Textile design on the base of connections between colors and lines. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 2, No. 1, 2014, pp. 65-75, <https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/artte/articles/artte-vol-2-no-1>.
3. Ilieva J. Fashion design using decorative bands based on the golden and fibonacci forms. ARTTE Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 3, No. 3, 2015, pp. 265-274, <https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/artte/articles/artte-vol-3-no-3>.
4. Pantone <https://www.pantone.com/pages/pantone/index.aspx>
5. Цвятът на 2017 г. според Pantone <http://www.hera.bg/s.php?n=4675>

## **СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯТА НА СПОРТНИ ОБЛЕКЛА**

**Мима Пенкова, Мария Пантулова**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38

**Abstract:** *The paper presents the more commonly used technologies in the fields of manufacturing of various types of sportswear - for skiing, climbing, running, etc. The application of these technologies provides the best comfort in wearing.*

### **1. Въведение**

В доклада са представени по-често използваните на съвременен етап технологии за създаване на различни видове спортни облекла – за ски, катерене, бягане и др., тъй като приложението на тези технологии осигурява комфорт при носене на такива облекла.

По-често прилаганите технологии на съвременен етап са:

- Лепилна – използват се лепилни машини, основно при ски облекла;
- Ултрасоник (вид капитониране) – използва се за ефекти върху облеклата;
- Флетлок – намалява използваният брой машини и подобрява удобството и функционалността на облеклата;
- Сублимация – вид печатна технология за текстил, подобрява качеството на печата в сравнение с други по-стари технологии като ситопечата.
- Прималоф система

Целта на доклада е да се направи преглед и анализ на съвременни технологии, използвани при създаването на спортни облекла.

### **2. Съвременни тенденции в технологията на спортни облекла**

**Технология „флетлок“** Тази технология се използва най-вече при бельо, клинове за спортни облекла. Намира приложение и при якета, при които има комбинация от няколко качества плат. При якета от плат, флийс.

Предимството на флетлока е, че шева е плосък, т.е. няма натрупване на резерви, което го прави по-приятен и удобен при носене. Освен това шева е много еластичен и изглежда като украсителен шев на двойно-покривна машина.

Самата машина е с дълго рамо и позволява да се събират ръкави, вътрешни шевове на панталони. Шевът има по-добър естетичен вид и се избягва зашиването с оверлог и двойно-покривна машина.

Недостатък на технологията е, че не се използва върху нееластични облекла.

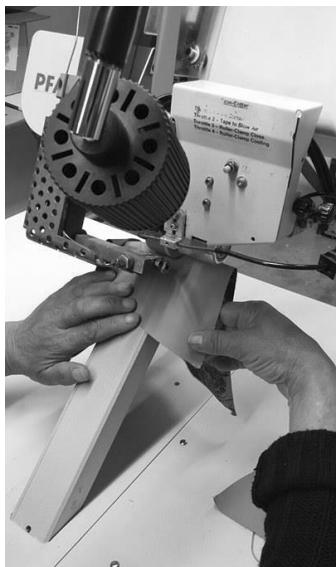
Сравнително достъпна технология на оборудването.

**Технология „Ултрасоник“** Ултрасоникът е вид безшевно капитониране на текстил. фигура 1 Използва се предимно за якета с вата на мястото на капитонирането минава валяк, който е нагрят и при определен натиск и температура става затоплянето на платта и частично от ватата. Задължително след плат-вата-подложка се поставя още една подложка от разтеглива материя за по-добро слепване. Формите могат да бъдат различни – триъгълници, квадрати, звезди и др.

Смяната на формите става чрез смяна на валяка. Тази технология е много ефектна и е още един вид капитониране.



Фигура 1. Технология „Ултрасоник“



Фигура 2. „Лепилна“ технология

„Лепилна“ технология фигура 2. Използва се при дишашо облекло за катерене, алпинизъм, осигурява свобода на движението.

Дрехите за всички спортове, които се практикуват на открито трябва да са непромокаеми и да са ветроустойчиви. Известно е така нареченото многопластово обличане, където последния слой е изработен от водонепропусклива материя (мембрана), а шевовете задължително се залепят на специална машина с помощта на лепилни ленти с различна ширина според технологичните изисквания.

За да се позволи „дышане“ се поставят вентилационни отвори, най-често в областта под мишиците. Тази технология е доста скъпа за изработка като техника и материали.

**Технология „Сублимация“** Сублимацията е технология за дигитален печат, при който могат да се отпечатват пълноцветни изображения върху полиестерни и полимерни продукти. Използва се за отпечатване на платове за облекло, покривки, декоративен текстил, рекламен текстил и др. фигура 3.

Принтира се върху трансферна сублимационна хартия със специални сублимационни мастила и печатаща глава на водна баня. След създаване на дизайна и отпечатването му върху трансферна сублимационна хартия, тя се поставя на топлинна преса заедно с материала за сублимиране.

Изиска се натиск при определена температура, определено време и налягане за да се прехвърли изображението от хартията върху текстила.

Тази технология може да се прилага върху разкроени детайли.

Крайният резултат от процеса на сублимация е постигане на отпечатъци с висока резолюция, с много по-добро качество в сравнение с други технологии, например ситопечат. Отпечатаните дизайнни няма да се напукат или избледнеят.



*Фигура 3 Технология „Сублимация“*

**Прималофт** системата предлага отлична топлинна изолация и лекота. Тя е най-добрая заместител на гъшият пух от синтетични материи. Тя осигурява отлична изолация при висока влажност, не задържа влага, съхне бързо, не си променя формата и качествата при пране. При ски облекла е предпоследен слой от многопластовото обличане.

#### **Заключение**

От направеният анализ на съвременните технологии за спортни облекла установи, че при правилен подбор на технологии се намалява времето за изработване на единица изделие, разходът на материали, отпадането на някои операции.

Все по-високите изисквания на потребителите изисква прилагането на съвременни технологии за производство на спортни облекла, които да осигуряват:

- Качество на изделието;
- Удобство при носене;
- Издръжливост на материалите;
- Да позволяват серийно производство и висока производителност.

#### **Литература**

1. <http://nitexbg.com/%D0%A1%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0% B0%D1%86%D0%B8%D1%8F>
2. <http://lazarovdesign.bg/termotransfer-sublimacia/>
3. [https://www.alpibg.com/index.php?route=information/news&news\\_id=7](https://www.alpibg.com/index.php?route=information/news&news_id=7)

## **ОБЛЕКЛОТО ПРЕЗ ГОДИНИТЕ**

**Пламена Георгиева**

Тракийски университет - Стара Загора, Факултет „Техника и технологии“  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38

**Abstract:** Настоящият доклад разглежда развитието на облеклото от древността до наши дни, като се акцентира на облеклото в Европа от където тръгват и се развиват повечето модни течения.

**Keywords:** *Fashion, clothing, development*

### **1. Въведение**

Облеклото се отнася до всяко покритие на човешкото тяло, което е предназначено за носене. Носенето на облекло е изключително човешка характеристика и е характерна черта на почти всички човешки общества. Размерът и вида на носените дрехи зависи от функционални, социални съображения и технологичните възможности на съответното общество. Изработват се от различни видове платове, кожа, изкуствени и природни материали, или се плетат от прежда. Може да подобри безопасността по време на различни професионални дейности или при различни спортове, като например туризъм, плуване, ски спорт, готвене, коване, селско стопанство и всички останали дейности на човека. Осигурява бариера между кожата и околната среда.

В много общества, нормите за облекло са съобразени със религия, пол и социално положение. Облеклото може да функционира като форма на украсление или израз на личен вкус и стил. Но някои предмети, които се носят не се считат за облекло, а по-скоро за аксесоари. Такива са шалове, ръкавици, бижута, очила и други[4]

**Цел на настоящия доклад** е анализ на развитието на облеклото от древността до наши дни.

### **2. Облеклото през годините**

**Първото облекло.** Първите облекла са възникнали от така наречените праизторически хора. Те са си правили дрехи от кожи на различни животни. Индиантите, също са били едни от първите, който си правят дрехи и въвеждат нов стил в облеклото. Те използват не само памук, коноп и лен за дрехите си, но и пера, полу скъпоценни камъни за да си правят амулети и други накити. Те са измислили така наречените ресни, който са популярни и до днес в модата.

**Облеклото от древността.** Хората в Древен Египет притежават завидни умения в областта на строителството, математиката и медицината. техните постижения се отразяват и в направата на дрехи. Облеклото се изработка от леки, ефирни материи, предимно лен, поради големите горещини. Съществува разслоение в обществото и за богатите са правени фини, почти прозрачни ленени материи, докато за бедните платовете са доста по-груби. Както мъжете, така и жените носят туники и наметала. Фигура.1.Облеклото е драпирано по тялото. Вместо наметало те носят мантии, изработени от възможно най-фин

лен. Бижутата и накитите, който са се носили, също са били доста пищни и изящни и са порчтавали облеклото.[1,4]



*Фигура. 1 Облеклото в Древен Египет*

Облеклото в Египет днес е по-различно от това, което са носели в миналото. Като цяло модата в Египет от древността до днес се е променила. Повечето хора предпочитат европейските дрехи за повече удобство Фигура. 2. [5].



*Фигура. 2 Съвременено облекло в Египет*

**Облеклото в Европа .** Модата в Европа през XV-ти век се характеризира с поредица от крайности и екстравагантност, от обемни рокли, заедно с изключително дългите ръкави до плътно прилепналите чорапи в мъжкото облекло. Шапки, качулки, и други атрибути за глава придобиват все по-голямо значение и са драпирани, украсени със скъпоценни камъни.

Създава се традицията дрехите и на двата пола да се подшиват с кожа по краищата., воали и пера. Фигура. 3



*Фигура. 3 Облеклото в Европа*

През 16-ти век в Европа се извършват значителни промени. Всичко това се отразява и върху модата. В XIX век модата вече има своя център и се диктува основно от Париж. Освен това тя се интернационализира и в много страни по света започват да се интересуват и обличат по модата. Дамската мода се диктува от Париж, а мъжката от Лондон. До 1820 г. в дамското облекло продължават да се отразяват някои тенденции на Френската революция, както и влияние от класическа Древна Гърция. Роклите са свободно падащи, драпирани на едри гънки в светли тонове. Горните дрехи са от по-ярки цветове. Носят се и разнообразни шалове и манта.[1]



*Фигура.4 Облеклото в Европа*

Изобретяването на механичния стан и шевната машина, както и големите магазини с много стока променят из основи света на модата. Френската висша мода поема кормилото. Англичанинът Чарлс Фредерик Уопт, който имигрира в Париж през 1845 г. става първият законодател на висшата мода като въвежда колекциите от нови облекла и за първи път използва живи модели, които да демонстрират тези облекла. Дрехите са скъпи и малцински, както и днес могат да

си ги позволяят, но в магазините за конфекция обикновените граждани могат да закупят техни копия. По този начин висшата мода формира тенденциите в женското облекло.

От 1840 г. нататък се завръщат отново обемните форми и под полата се поставя не само една фуста, но се добавят допълнителни пластове и слоеве. Всичко това води до създаването на кринолина. Той представлява конструкция, която се надява под роклята, направена от дърво и приличаща на издута бъчва. Полата е подсилена и с банели. Кринолинът става много тежък и неудобен към средата на века и поради тази причина е изобретена метална мрежеста конструкция с меки връзки. Фустата изчезва от употреба и полата се носи директно върху металната конструкция.

Периодът от 1895 до 1914 година е известен като Бел епок (*La Belle Époque*). Фигура. 5 Това е епоха на красивите изящни дрехи и луксозен начин на живот, който обаче е привилегия само за малцината — най-богатите. Те все още организират приими и балове, играят хазарт и различни спортове. Това е времето на появата на телефона, първите въздушни полети, нямото кино и първите автомобили. Стилът на всекидневната пола е разкроена надолу, но гладка над ханша и постепенно се разширява. Жените започват да се стремят към нещо необичайно до този момент — изпъкнал, явно очертан и забележим бюст. Това се превръща в идеал заедно с тясната талия и прилепналата пола, подчертаваща бедрата. Това се постига с помощта на корсет, който има за цел да повдига гърдите и стеснява талията.[1,4].



Фигура.5. Стил Бел епок



Фигура. 6

Предвид обаче на много по-активния начин на живот, психологическото и нравствено освобождаване на жената, много от предишните дрехи с панделки, широки ръкави, фусти и други стават крайно непрактични и неудобни за всекидневието. Деколтето на дрехите е вдигнато високо почти до ушите, долният край на полите се влачи по земята върху накъдрена долна фуста, а върху прическите се носят огромни живописни капели *Фигура.5*.



Фигура. 7 Облеклото в Европа

1910 година е преломна в развитието на дамското облекло, повлияно от ученията на Фройд, развитието на кубизма и музиката на Клод Дебюси. Това е облекло без тежките долни фусти и пристягащите корсети. Появява се съчетанието на пола и блуза. Полата се съксява с около 20 сантиметра и краката вече се разкриват до глезните. Фигура. 6. Обувките са високи с леко извити токчета. Големи широки шапки с широки периферии или широки шапки, които хвърлят сянка на лицето са викът на модата в началото на века, но те постепенно се свиват до малки шапки с плоски периферии.[1,2]



Фигура. 8 Облекло в края на 40-те години на 20 век

В края на 40-те години на 20 век френските дизайнери започват да правят дрехи, които изразяват женственост и елегантност. Фигура. 8



Фигура. 9  
Облекло през 1960-те години

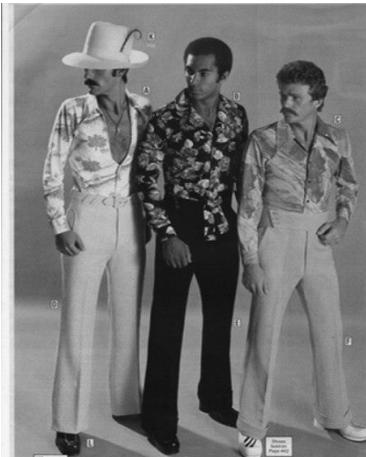


Фигура. 10  
Облекло през 1960-те години

1960-те години Фигура.9 са времето на сексуалната революция. Те неминуемо дават своето отражение на изкуството и модата. 1960-те са десетилетието, в което се раждат минижупът, сакото с двуредо закопчаване, тънкият висок ток и много други. Аксесоарите почти липсват. Фигура. 10. В края на десетилетието се появяват клош панталоните, Фигури. 11 и 12.



Фигура. 11  
Облекло през 1960-те години



Фигура. 12  
Облекло през 1960-те години

През 70-те години на мода са и правите къси рокли в геометрични фигури - фигура. 13



*Фигура. 13. Олбектото През 70-те години*

Масовият стил на 1980 Фигура. 14 може да се обобщи с една дума: "твърде много" - прекалено стегнат и откровен, твърде ярък. Това е време на силни жени, "рок" и агресивност. Във висшата мода са вкарани украшения от златна бродерия и богат декор — огромни рамене и мини-поли, рокли "за цял живот", комбинирани елементи на спортно облекло и пънк стилове: тениски, маратонки, черни кожени якета.[2]



*Фигура. 14 Масовият стил на 1980*

Заедно със стила в музиката в началото на 90-те се заражда и грънджен модата. Стилът на обличане бил смесица от пънкарски стил и облекла характерни за населението от Северозападния бряг. Грънджен модата не е била плод на преднамерен опит да се създаде привлекателен стил, а по-скоро резултат на ниската цена на тези дрехи и способността им да пазят топло в студения климат на района.

Модата в началото на 21 век от 2000 година насам е доста разнообразна, но и стилна. Фигура.15. Смесват се доста цветове, десени, използват се различни материали, платове, дори и за едно облекло. Има доста широта при въображението на дизайнерите за изработката на облекла.[2].



Фигура.15. Облеклото в началото на 21 век от 2000 година насам

### 3. Заключение

От миналото до днес са се запазили материите като памук, лен, коприна, също така, кожата и бижутата от скъпоценни камъни и благородните метали, злато, сребро и платина. Облеклото като дизайн и като кройка се е променило, но основните силуети са се запазили и до днес.

Голяма част от мъжкото облекло е пренесено и в дамския гардероб, като панталона, ризата и сакото. Може да се обобщи, че модата от миналото се връща но обновена с елементи от миналото пренесени в съвремието.

### 4. Литература

- [1] Казлачева Зл., Ж. Илиева. (2014). История на костюма и модата. Мултимедиен учебник. Проект BG051PO001-4.3 04-0026 „Развитие на електронните форми на дистанционно обучение в Тракийски университет“, Стара Загора, Тракийски университет, ISDN 978-954-338-101-2
- [2] Мода, <https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B0> (достъпна на 12.04.2017)
- [3] Облекло,<https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%BE> (достъпна на 05.05.2017)
- [4] Стойков Любомир. Модата: От Нефертити до тмоделите. София, 1994. <http://lstoikov.fashion.bg/lstoikov/nefertiti.htm>
- [5] ElNashar E., Z. Zlatev, J. Ilieva, Textile patterns based on ancient Egyptian ornaments, Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Vol. 4, No. 2, 2016, ISSN 1314-8796, pp.92-104

## **ПРОСЛЕДЯВАНЕ ИЗМЕНЕНИЕТО НА СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХЛЕБНА КОРА ПРИ ИЗПИЧАНЕ**

**Миглена Казакова, Лилия Топузова, Златин Златев**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: zlatin.zlatev@trakia-uni.bg

**Abstract:** This paper describes experimental system for tracking change the color of the bread crust during baking. Four mathematical models are studied of change of coefficient area under curve of spectral characteristics of bread crust. An exponential model is fitted to the experimental data. The effects of the model constants of browning of bread crust were also studied. It was proved that the obtained mathematical model is adequate.

**Keywords:** Bread crust, Baking, Mathematical model

### **1. Увод**

Цветът на хлебната кора е значима характеристика на хляба и хлебните изделия, защото както останалите органолептични характеристики – текстура, аромат, вкус, той оказва влияние върху предпочтенията на потребителите [14,15].

Формирането на цвета на хлебната кора зависи както от физико-химичните характеристики на сировините вложени в тестото като вода, активна киселинност (рН), съдържание на захари и аминокиселини, така и от условията на изпичане като относителна влажност на камерата за изпичане, температура, скорост на въздуха, топло- и масообменните процеси [9,13,18].

От гледна точка на технологията за приготвяне на хляб, формирането на равномерно изпечена и с приятен външен вид хлебна кора е една от целите при автоматизирането на процеса на изпичане на хляб. От това следва, че контролът на формирането на цвета на хлебната кора може да се разглежда като важен етап от технологията за приготвяне на хляб.

Текущите изследвания са свързани с приложението на оф-лайн и он-лайн системи [4,7,8,16] за измерване на цвета на различни земеделски и хранителни продукти, както и за измерване на цвета на хлебната кора при изпичане на хляб.

Zanoni и колектив [18] предлагат проследяването на формирането на цвета на хлебна кора при изпичане да се реализира чрез цветовата разлика ΔE. Авторите създават математичен модел, който описва изменението на цветовата разлика във функция от температурата на хлебната кора. Резултатите са сравнени с изследвания върху топло- и масопреносните процеси, докладвани от други автори.

Puriš и колектив [13] прилагат система за компютърно зрение при проследяване на формирането на цвета на хлебна кора по време на изпичане. Авторите посочват, че използването на спектрални характеристики в UV, VIS, IR диапазона не са подходящ инструмент за проследяване на процеса на изпичане на хлебната кора. В това изследване авторите прилагат анализ на изображения като използват изменението на стойностите на компонентите от XYZ цветови модел и описват процеса във функция на температурата на печене и водната активност.

Castro и колектив [5] прилагат система за получаване, обработка и анализ на изображения за проследяване на процеса на изпечане на хлебна кора. Измерванията са в Lab цветови модел. Получени са модели във функция, от температурата, отношението брашно/захар и приемливост от потребителите. Авторите посочват, че използването на спектрални характеристики в UV, VIS, IR диапазона са подходящи за проследяване на изменението на водна активност, активна киселинност, метални катиони, захари по време на изпечане на хляб, но не могат директно да бъдат прилагани за проследяване на изменението на цвета на хлебната кора.

Прегледът на публикации, свързани с проследяване на изменението на цвета на хлебна кора показва, че в известните изследвания се прилагат колориметрични методи чрез колориметри и системи за получаване, обработка и анализ на изображения. Спектралните характеристики са по-подходящи за проследяване на изменението на физико-химични показатели. Представянето на изображения на хлебна кора при изпечане чрез цветови модели като RGB или Lab има множество ограничения, което затруднява проследяването на изменението му. В литературата се посочва, че при този тип комплексни изображения е удобно да се използва пълният спектър на изображението [1,10]. Използването на пълният спектър на изображението изисква преобразуване на RGB стойностите в спектрални характеристики във видимата област [11,12].

**Целта** на доклада е да се проследи изменението на цвета на хлебна кора по време на изпечане като се използва метод за представяне на цветови компоненти като спектрални характеристики във видимата област.

## 2. Материал и методи

**Обект на изследване.** Обект на изследването са спектрални характеристики на хлебна кора при изпечане.

Използвана е автоматизирана хлебопекарна, настроена на програма 1, маса 1000g и степен на изпечане "High" с продължителност на програмата 2h и 58min. Заснети са изображения в период на изпечане в хлебопекарната от 53 min до 2h и 58 min през интервал от 8min на 5 хляба.

Хлябът е приготвен съгласно изискванията, посочени в [3]. За пригответяне на тестото са използвани следните съставки: баращо 100%, вода 56%, мая 2%, сол 1,5%.



**Опитна уредба.** Общият вид на използваната лабораторна уредба е представен на фигура 1. За заснемане е използвана цветна цифрова видеокамера DFK41AU02 с  $\frac{1}{2}''$  CCD, 1280x960 пиксела. Осветлението е осигурено от кръгла люминисцентна лампа над работната сцена. На персоналният компютър е активирано програмно приложение за обработка и анализ на изображения. Хлябът е изпечен в автоматизирана хлебопекарна [20] Moulinex Home Bread. Цялата постановка е монтирана на стойка с подвижно рамо, осигуряващо изменение на височината на заснемане от видео-камерата.

**Преобразуване на цветови компоненти към спектри.** Използван е метод за представяне на стойностите от RGB цветовия модел във вид на спекtri на отражение от видимата спектрална област. Приложени са техники за конвертиране на RGB стойностите във спекtri на видимата област, представени в [10,11].

**Площ под крива.** Критерият площ под крива (AUC) се използва при идентификацията на процеси, за тяхното сравнение. За изчисляване на този критерий е използвана функция trapz в Matlab, където изчисляването е по метода на трапеците и се дефинира в интервала  $[a,b]$  като:

$$AUC = \int_a^b f(x)dx \approx \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N (x_{n+1} - x_n)[f(x_n) + f(x_{n+1})] \quad (1)$$

където  $(x_{n+1} - x_n)$  е разстоянието между всеки две точки от получената крива;  $N$  – брой на измерените стойности.

Коефициентите на моделите, използвани за оценка на изходните данни с AUC са определени чрез авторегресионен модел в Matlab [6].

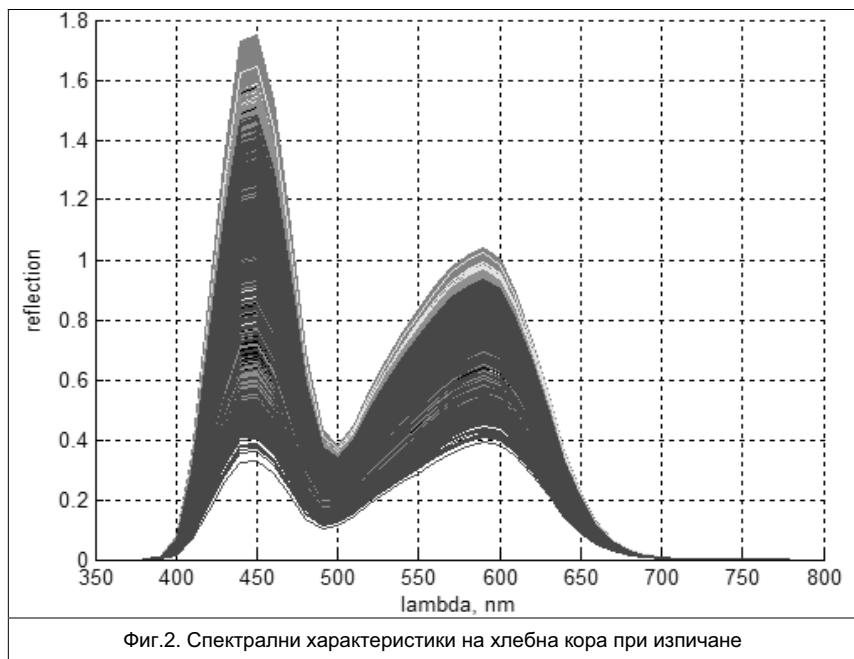
**Модели за изменението на площ под крива.** За получаване на моделите е използван CurveFitting Toolbox в Matlab.

**Анализ на чувствителността на моделите.** Анализът на чувствителността има за цел да определи доколко изходните величини на модела се влияят от умерени промени на входните величини на модела. Изследването на чувствителността може да осигури обща оценка за точността на модела, когато се използва за оценка на алтернативни модели, както и подробна информация за преодоляване на грешките при различни стойности на параметрите [2]. Използван е опростен детерминистичен подход, при който получените параметри на модела се задават с  $\pm 10\%$  от техните стойности. Анализират се графики на модула на грешките при повишени и понижени стойности на параметрите на моделите. Ако изходните величини на модела се различават значително, тогава изходът е чувствителен към спецификацията на входните разпределения и следователно те трябва да бъдат прецизно определени.

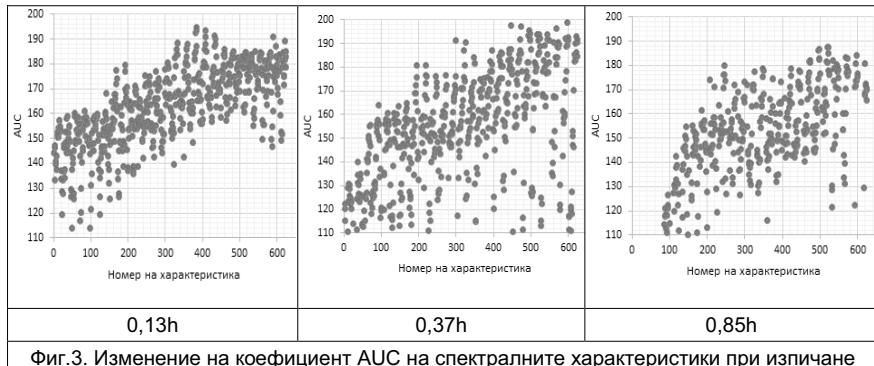
### 3. Резултати и дискусия

На фигура 2 са представени спектрални характеристики на хлебна кора при изпечане. Характеристиките са получени чрез преобразуване на RGB цветовите компоненти в спектрални характеристики.

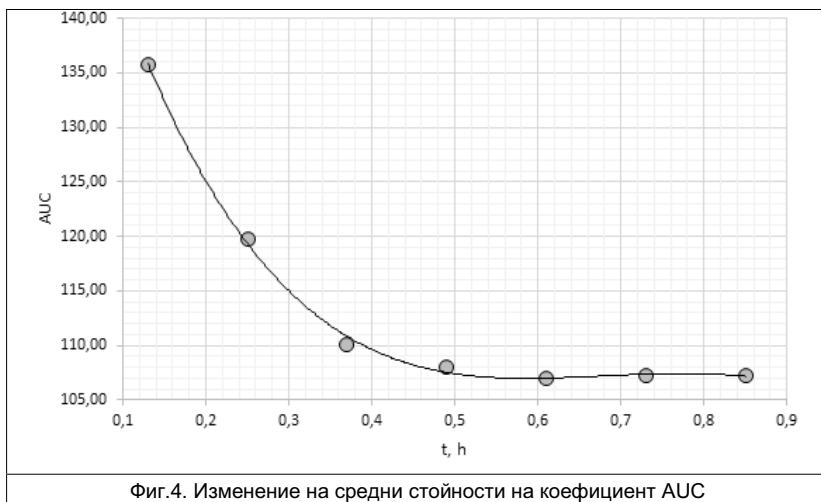
От графиките се вижда, че в определени спектрални диапазони има припокриване на характеристиките, а в други те са твърде близко една до друга, което би затруднило тяхното разграничаване и проследяване на изменението им.



На фигура 3 са представени графики на изменението на коефициент AUC в периода на изпечане на хлебната кора. Наблюдава се понижаване на стойностите на този коефициент в периода на изпечане на хлебната кора.



За моделиране кривите на изменение на цвета на хлебна кора при изпечане са използвани експериментално снети данни и изчисления за изменението на коефициент площ под крива. На фигура 4 е представено изменението на коефициент AUC по средни стойности.



Фиг.4. Изменение на средни стойности на коефициент AUC

В таблица 1 са представени използваните четири модели. Посочени са стойностите на параметрите коефициент на определеност ( $R^2$ ), сума от квадратите на грешките (SSE) и корен от средноквадратичната грешка (RMSE). Представени са коефициентите на използваните модели и диапазона на тяхното изменение, посочен в скоби.

Коефициентът на определеност при всички модели е  $R^2=0,98-0,99$ . Като критерий за избор на модел са използвани стойностите на грешките SSE и RMSE. С най-ниски стойности на тези грешки са експоненциалния и полиномния модел, които описват с достатъчка точност опитните данни.

Полиномният модел, независимо, че е с висок коефициент на определеност и ниски стойности на грешките има недостатъка, че при повишаване на реда му се появява осцилиране на получената моделна крива.

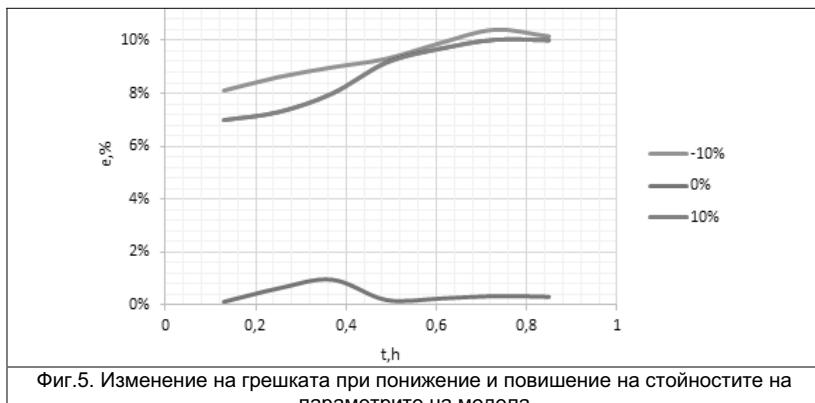
Избираме експоненциалния модел тъй като голяма част от биотехнологичните процеси имат експоненциален характер на изменение на техните показатели [17,19].

Таблица 1. Използвани модели

Модел	Формула	Коефициенти	$R^2$	SSE	RMSE
Експоненциален	$y = ae^{bx} + ce^{dx}$	$a = 76,73$ (63,75, 89,71) $b = -5,732$ (-9,153, -2,312) $c = 98,27$ (79,15, 117,4) $d = 0,09952$ (-0,1283, 0,3273)	0,997	2,034	0,823
Степенен	$y = ax^b + c$	$a = 2,749$ (-2,473, 7,971) $b = -1,226$ (-2,06, -0,3929) $c = 102,6$ (94,19, 111)	0,983	11,710	1,711
Полиномен	$y = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$	$a_0 = 164,3$ (158, 170,6) $a_1 = -269,4$ (-320,6, -218,1) $a_2 = 414,1$ (296,9, 531,2) $a_3 = -207,5$ (-286,5, -128,5)	0,998	1,192	0,630
Рационален	$y = \frac{a_2x^2 + a_1x + a_0}{x + b_1}$	$a_1 = 31,5$ (-16,56, 79,56) $a_2 = 65,16$ (7,488, 122,8) $a_3 = 31,33$ (-21,6, 84,25) $b_1 = 0,1667$ (-0,1762, 0,5095)	0,996	2,808	0,968

Анализът на чувствителността на експоненциалния модел показва, че най-малка е чувствителността в началния участък процеса на изпечане. Най-голяма е чувствителността от изследвания параметър в среда и в края на процеса.

На фигура 5 е представена графика за чувствителността на избрания модел при изменение стойностите на параметрите му в интервала  $\pm 10\%$ . Изходните величини на модела се различават значително при изменение на параметрите в този интервал, което показва, че изходът е чувствителен към спецификацията на входните разпределения и следователно те трябва да бъдат прецизно определени.



За да се оцени в каква степен експоненциалния модел описва процеса на изменение на цвета на хлебна кора при изпечане са използвани резултатите за този процес и методика за критерий на Стюдънт, който при разполагаемите данни има степени на свобода  $k=n-1$ , където  $n$  е броят на опитните данни. Използвани са данни, за изменението на коефициент AUC на спектрални характеристики, които не са прилагани при търсене на подходящ модел, който да опише опитните данни.

Изчислената стойност на критерия на Стюдънт е  $t_{изч}=0,89$ , критичната стойност при степени на свобода  $k=624$  е  $t_{кр}=1,96$ . Тъй като изчислената стойност на критерия е по-малка от критичната, то експоненциалния модел е адекватен и може да бъде използван за проследяване на изменението на цвета на хлебната кора при изпечане.

#### 4. Заключение

Предложената експериментална установка за проследяване на процеса на изменение на цвета на хлебна кора при изпечане може да бъде използвана за снемане на кинетични криви за този процес.

Направеният анализ на коефициент на определеност и грешките SSE и RMSE показват, че опитните данни се описват с достатъчна точност с полиномен модел от трети ред и експоненциален модел. За тези модели е получена обобщена крива на изменение на цвета на хлебна кора при изпечане.

Избран е експоненциалният модел и е оценена неговата чувствителност. Резултатите от тази оценка показват, че моделът е чувствителен към

изменението на неговите параметри и зависи от изменението на другите фактори, участващи в промяната на цвета на хлебната кора. Измерването на тези параметри и намиране на връзката им с изменението на цвета на хлебната кора при изпитване ще бъдат обект на следващи изследвания.

Доказана е адекватността на експоненциалния модел, което определя възможността да се използва за анализиране на процеса на изпитване на хляб.

### **Благодарности**

Работата по настоящата статия е свързана с изследвания по проект №3.ФТТ/30.05.2016г.: „Безконтактни методи за оценка на основни качествени показатели на млечни продукти“.

### **5. Литература**

- [1] Златев З., Г. Шивачева, А. Димитрова, Разпознаване на обектни области на хранителни продукти с документ камера по колориметрични методи, Научни трудове на Русенския университет – 2015, том 54, сер. 10.2, ISSN 1311-3321, pp.175-179
- [2] Иванова Д., Н. Въолов, В. Стоянов, И. Вълкова, Моделиране кинетичните криви на сушене на кайсии, НАучни трудове на Русенски университет, том 52, сер.3.1, 2011, pp.170-174
- [3] Утвърден стандарт „България“, хляб „Бял“, № 02/2011
- [4] Baycheva S., Application of devices of measurement of colour in analysis of food products. Journal of Innovation and entrepreneurship, year IV, vol.4, 2016, ISSN 1314-9180, pp.43-59
- [5] Castro W., J. Oblitas, T. Chuquizuta, H. Avila-George, Application of image analysis to optimization of the bread-making process based on the acceptability of the crust color, Journal of Cereal Science, vol.74, 2017, ISSN: 0733-5210, pp.194-199
- [6] Estimate parameters of AR model for scalar time series, <https://www.mathworks.com/help/ident/ref/ar.html> (accessed 27.01.2017)
- [7] Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks in management system of technological processes in precision agriculture, Proceedings of ICTTE, October 30-31 2014, Yambol, Bulgaria, ISSN 1314-9474, pp.1-6
- [8] Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks as a tool for the building of information and advisory system in precision agriculture, Proceedings of ICTTE, October 30-31 2014, Yambol, Bulgaria, ISSN 1314-9474, pp.1-6
- [9] Georgieva A., I. Dimov, Investigation of possibilities of bread enriched with dried coffee blend “Inca” Part 2: The quality of enriched white bread, Food science and technology, vol.1, №22, 2013, ISSN: 2073-8684, pp.61-64
- [10] Glassner, A. S. How to derive a spectrum from an RGB triplet. IEEE Computer Graphics and Applications 9, 4 (July 1989), pp.95–99
- [11] Hall R., Color reproduction and illumination models, Techniques for computer graphics, Springer-Verlag, 1987
- [12] Mladenov, M., S. Penchev, M. Deyanov, Complex assessment of food products quality using analysis of visual images, spectrophotometric and hyperspectral characteristics. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), Vol. 4, Iss.12, 2015, ISSN: 2277-3754, pp.23-32

- [13] Purlis E., V. O. Salvadori, Modelling the browning of bread during baking, Food Research International, vol.42, 2009, ISSN: 0963-9969, pp.865-870
- [14] Vanin F, T. Lucas, G. Trystram, Crust formation and its role during bread baking, Trends in Food Science & Technology, vol.20, 2009, ISSN: 0924-2244, pp.333-343
- [15] Walker S., K. Seetharaman, A. Goldstein, Characterizing physicochemical changes of cookies baked in a commercial oven. Food Res. Int., vol.48, No.1, 2012, pp.249-256
- [16] Wu D., D-W. Sun, Colour measurements by computer vision for food quality control – A review, Trends Food Sci. Technol., vol.29, No.1, 2013, pp.5-20
- [17] Yankov K., Identification of Effective Doses in Binary Mixtures, Proc. Int. Conf. on Information Technologies (InfoTech-2014) St. Constantine and Elena resort, Bulgaria, sept.18-20, 2014, ISSN 1314-1023, pp.316-324
- [18] Zanoni B., C. Peri, D. Bruno, Modelling of Browning Kinetics of Bread Crust During Baking, Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie, vol. 28, 1995, ISSN: 0023-6438, pp.604-609
- [19] Zhelyazkova M., I. Taneva, Statistical modeling of the process syneresis of the production of yogurt with water extract of Rosa canina, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, vol.5, No.2, 2016, ISSN: 2278-4136, pp.204-206
- [20] Zlatev Z., Modeling of color changes in bread crust during baking, ICTTE International Conference on Technics, Technologies and Education, Faculty of Technics and Technologies, Trakia University, October 30-31 2014, ISSN 1314-9474, pp.680-685

## **ПОДБОР НА ИНФОРМАТИВНИ ЦВЕТОВИ ПРИЗНАЦИ ЗА РАЗПОЗНАВАНЕ НА ОБЕКТНИ ОБЛАСТИ НА КАШКАВАЛ**

**Галя Шивачева, Златин Златев, Мирослав Василев,  
Симеон Парапатиев, Диана Парапатиева, Росица Тодорова**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: shivacheva\_g@abv.bg

**Abstract:** The purpose of the paper is to present selection of informative color features complexes of object areas of yellow cheese. The basic descriptive statistics related to 19 color features from six color models (RGB, HSV, Lab, LCH, XYZ, CMYK) measured by colorimeter are presented in the paper. Comparative analysis of methods for informative feature selection is done by five distance methods. The methods are Principal component analysis and Correspondence analysis. Complexes of informative color features for classification of object areas of pork are proposed.

**Key words:** Colorimeter, Color of yellow cheese, Color features

### **1. УВОД**

Окачествяването на млечните продукти по техните цветови характеристики налага необходимостта от използване на точни и бързи процедури за получаване, обработване и интерпретация на най-информативния комплекс от признаки, касаещ качествените характеристики на обектите [2,8].

Задачата за оценка на качеството на самите признаки е тясно свързана с редукция броя на използваните при разпознаването признаки, като по този начин в голяма степен се намаляват необходимите изчислителни ресурси без загуба на информация [4].

Първото условие при ранжирането на признаки е да се намери минимално описание на признаковото пространство, а второто условие е да се намерят такива признаки, които са колкото е възможно по-малко зависими един от друг [3,7].

Основна цел на настоящия доклад е да се определи информационната ценност на цветови признаки от цветови модели, при разпознаване на обектни области по повърхността на кашкавал в период на съхранение, в условия не отговарящи на изискванията на производителя и се оцени възможността за класификация.

### **2. ИЗПОЛЗВАНИ МЕТОДИ И ИНСТРУМЕНТАРИУМ**

Използвани са 25 преби кашкавал, произведени по БДС 14:2010 [1], закупени от търговската мрежа. Измерен е цвета в 5 точки за обектни области по повърхността на продукта в области с кашкавал и плесен.

Измерването на цвета е реализирано с колориметър, разработен в катедра „Електротехника, електроника и автоматика“ към факултет „Техника и технологии“ – Ямбол. За настройка на цвета е използвана методика, представена в [9] чрез еталон Lovibond със сериен номер 12064.

Таблица 1. Функции на разстояние, използвани в изследването

Наименование	Формула	Описание
Mahalanobis	$d_{st}^2 = (x_s - y_t)C^{-1}(x_s - y_t)'$	C – ковариационна матрица
Euclidean	$d_{st}^2 = (x_s - y_t)(x_s - y_t)'$	
Cityblock	$d_{st} = \sum_{j=1}^n  x_{sj} - y_{tj} $	x и y са сравняваните вектори
Chebychev	$d_{st} = \max_j \{ x_{sj} - y_{tj} \}$	max – максимум
Fisher discriminant ratio	$d_{st} = \frac{(\bar{x} - \bar{y})^2}{SD_x^2 + SD_y^2}$	SD – стандартно отклонение

В таблица 1 е направено описание на изследваните функции на разстояние между цветовите компоненти. Използвани са разстояние на Махаланобис (Mahalanobis), Евклидово разстояние (Euclidean), разстояние на Манхатън (Cityblock), разстояние на Чебишев и разделяща функция на Фишер (Fisher discriminant ratio).

Получените разстояния са обработени по метод „Анализ на съответствията“ (CA – Correspondence Analysis) [5,6] и са определени информативните цветови признаки.

### 3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

В таблица 2 са систематизирани резултатите за средните стойности на цветовите компоненти от шест цветови модела. Посочени са средните стойности, стандартното отклонение и коефициент на вариация за всяка цветова компонента поотделно за всяка от изследваните области по повърхността на кашкавала. Маркирани са коефициентите на вариация, които са по-малки от 30%.

Таблица 2. Средни стойности, стандартно отклонение и коефициент на вариация на цветовите компоненти за обектни области с кашкавал

	Ден 1			Ден 3			Ден 4			Ден 6		
	mean	SD	CV	mean	SD	CV	mean	SD	CV	mean	SD	CV
R	176,36	18,36	10%	162,54	25,60	16%	167,12	24,70	15%	160,24	24,76	15%
G	170,82	21,62	13%	147,87	31,11	21%	150,03	28,03	19%	149,36	27,10	18%
B	99,71	19,63	20%	98,86	42,54	43%	121,37	43,52	36%	138,31	40,35	29%
H	0,16	0,01	6%	0,15	0,12	81%	0,21	0,26	124%	0,35	0,34	98%
S	0,44	0,07	15%	0,42	0,19	45%	0,30	0,20	67%	0,19	0,14	74%
V	0,69	0,07	10%	0,64	0,10	16%	0,66	0,10	15%	0,64	0,10	16%
L	176,21	19,74	11%	157,00	29,13	19%	160,64	26,42	16%	159,26	26,19	16%
a	122,55	2,13	2%	128,79	2,94	2%	131,75	2,63	2%	131,12	2,03	2%
b	165,22	3,31	2%	155,98	10,95	7%	145,71	14,03	10%	135,55	12,56	9%
L	69,10	7,74	11%	61,57	11,42	19%	63,00	10,36	16%	62,46	10,27	16%
C	37,69	3,26	9%	28,40	10,28	36%	19,72	11,95	61%	12,60	8,33	66%
H	98,39	3,43	3%	93,72	37,73	40%	106,55	84,45	79%	140,66	112,92	80%
X	12195,77	2983,17	24%	10064,45	3943,63	39%	10795,43	3841,49	36%	10531,96	3712,73	35%
Y	13253,36	3354,97	25%	10421,68	4241,17	41%	10872,32	4004,07	37%	10644,53	3808,53	36%
Z	4632,14	1518,21	33%	4771,22	3324,65	70%	6467,67	3804,41	59%	7841,40	4196,85	54%
C	38,91	3,47	9%	32,47	8,96	28%	29,46	11,76	40%	36,44	15,44	42%
M	28,60	11,27	39%	48,75	22,08	45%	53,25	19,95	37%	50,71	15,97	31%
Y	159,15	16,21	10%	139,29	52,73	38%	98,93	59,40	60%	65,81	48,60	74%
K	58,38	22,67	39%	82,84	27,87	34%	78,29	25,42	32%	79,87	29,33	37%

Таблица 3. Средни стойности, стандартно отклонение и коефициент на вариация на цветовите компоненти за обектни области с плесен

	Ден 1			Ден 3			Ден 4			Ден 6		
	mean	SD	CV									
<b>R</b>	185,46	18,31	10%	171,03	27,35	16%	176,29	23,74	13%	170,63	28,78	17%
<b>G</b>	181,18	19,33	11%	159,35	30,85	19%	158,36	27,42	17%	156,85	32,55	21%
<b>B</b>	105,74	20,75	20%	100,86	35,30	35%	92,46	35,09	38%	104,26	42,81	41%
<b>H</b>	0,16	0,01	3%	0,14	0,01	6%	0,13	0,01	6%	0,13	0,05	35%
<b>S</b>	0,43	0,06	14%	0,43	0,12	29%	0,49	0,14	29%	0,41	0,16	39%
<b>V</b>	0,73	0,07	10%	0,67	0,11	16%	0,69	0,09	13%	0,67	0,11	17%
<b>L</b>	185,58	17,85	10%	166,89	28,87	17%	167,38	25,38	15%	165,20	30,55	18%
<b>a</b>	121,60	1,16	1%	126,33	2,34	2%	128,47	2,51	2%	127,89	2,87	2%
<b>b</b>	166,82	3,43	2%	160,13	5,66	4%	164,61	8,00	5%	157,44	10,48	7%
<b>L</b>	72,78	7,00	10%	65,45	11,32	17%	65,64	9,95	15%	64,78	11,98	18%
<b>C</b>	39,36	3,38	9%	32,26	5,65	18%	36,69	8,02	22%	29,66	10,27	35%
<b>H</b>	99,45	1,96	2%	93,26	4,17	4%	89,38	3,94	4%	90,45	17,44	19%
<b>X</b>	13716,08	3206,44	23%	11368,18	4431,53	39%	11509,60	3971,26	35%	11329,91	4804,68	42%
<b>Y</b>	14962,73	3490,58	23%	11993,33	4757,63	40%	11927,34	4247,85	36%	11796,46	5067,62	43%
<b>Z</b>	5247,21	1926,81	37%	4878,01	3043,30	62%	4339,86	2840,50	65%	5315,37	4057,18	76%
<b>C</b>	37,80	5,15	14%	32,88	8,75	27%	26,99	7,80	29%	30,31	10,80	36%
<b>M</b>	23,50	7,18	31%	39,38	17,78	45%	44,92	17,74	39%	42,96	19,70	46%
<b>Y</b>	157,92	18,11	11%	147,43	34,78	24%	159,09	38,57	24%	138,46	48,66	35%
<b>K</b>	47,51	19,79	42%	71,70	29,50	41%	69,85	24,32	35%	74,43	29,76	40%

В таблица 3 са систематизирани резултатите за средните стойности на цветовите компоненти от шест цветови модела. Посочени са средните стойности, стандартното отклонение и коефициент на вариация за всяка цветова компонента поотделно за всяка от изследваните области по повърхността на кашкавал, покрити с плесен. Маркирани са коефициентите на вариация, които са по-малки от 30%.

Таблица 4. Определени разстояния за обектни области по цветови компоненти за ден 1

	Mahalanobis	Euclidian	Cityblock	Minkowski	Chebychev	FDR
<b>R</b>	1,77	31,06	41,59	31,06	26,27	0,12
<b>G</b>	1,75	34,39	46,11	34,39	29,17	0,13
<b>B</b>	1,71	33,93	44,53	33,93	29,27	0,04
<b>H</b>	1,71	0,01	0,02	0,01	0,01	0,08
<b>S</b>	1,72	0,11	0,14	0,11	0,10	0,00
<b>V</b>	1,77	0,12	0,16	0,12	0,10	0,12
<b>L</b>	1,75	31,59	42,33	31,59	26,83	0,12
<b>a</b>	1,72	2,79	3,51	2,79	2,51	0,15
<b>b</b>	1,65	5,54	6,85	5,54	5,09	0,11
<b>L</b>	1,75	12,39	16,60	12,39	10,52	0,12
<b>C</b>	1,65	5,46	6,78	5,46	5,02	0,13
<b>H</b>	1,71	4,61	5,90	4,61	4,16	0,07
<b>X</b>	1,76	1,05	1,40	1,05	0,88	0,12
<b>Y</b>	1,76	1,15	1,55	1,15	0,97	0,12
<b>Z</b>	1,67	0,57	0,75	0,57	0,49	0,06
<b>C</b>	1,73	7,42	9,37	7,42	6,71	0,03
<b>M</b>	1,73	15,23	20,09	15,23	13,37	0,15
<b>Y</b>	1,70	29,11	37,70	29,11	25,56	0,00
<b>K</b>	1,76	35,66	47,90	29,11	30,20	0,13

Таблица 5. Определени разстояния за обектни области по цветови компоненти за ден 3

	<b>Mahalanobis</b>	<b>Euclidian</b>	<b>Cityblock</b>	<b>Minkowski</b>	<b>Chebychev</b>	<b>FDR</b>
<b>R</b>	1,78	47,01	60,12	47,01	42,13	0,05
<b>G</b>	1,77	54,94	70,44	54,94	49,12	0,07
<b>B</b>	1,76	68,82	88,19	68,82	61,54	0,00
<b>H</b>	1,46	0,06	0,07	0,06	0,06	0,01
<b>S</b>	1,75	0,28	0,35	0,28	0,25	0,00
<b>V</b>	1,78	0,19	0,24	0,19	0,17	0,05
<b>L</b>	1,77	51,37	65,81	51,37	45,98	0,06
<b>a</b>	1,76	4,64	5,83	4,64	4,20	0,43
<b>b</b>	1,70	14,35	17,82	14,35	13,19	0,11
<b>L</b>	1,77	20,14	25,81	20,14	18,03	0,06
<b>C</b>	1,72	13,92	17,36	13,92	12,75	0,11
<b>H</b>	1,45	22,18	24,70	22,18	21,39	0,00
<b>X</b>	1,77	1,49	1,90	1,49	1,33	0,05
<b>Y</b>	1,78	1,60	2,04	1,60	1,43	0,06
<b>Z</b>	1,71	1,09	1,37	1,09	0,99	0,00
<b>C</b>	1,75	15,51	19,68	15,51	14,00	0,00
<b>M</b>	1,71	34,31	43,45	34,31	31,16	0,11
<b>Y</b>	1,76	77,97	98,90	77,97	70,48	0,02
<b>K</b>	1,78	51,04	65,37	77,97	45,66	0,08

Таблица 6. Определени разстояния за обектни области по цветови компоненти за ден 4

	<b>Mahalanobis</b>	<b>Euclidian</b>	<b>Cityblock</b>	<b>Minkowski</b>	<b>Chebychev</b>	<b>FDR</b>
<b>R</b>	1,78	43,17	54,73	43,17	39,01	0,07
<b>G</b>	1,78	49,43	62,96	49,43	44,50	0,05
<b>B</b>	1,76	69,63	88,87	69,63	62,58	0,27
<b>H</b>	1,61	0,21	0,22	0,21	0,21	0,09
<b>S</b>	1,76	0,30	0,38	0,30	0,27	0,62
<b>V</b>	1,78	0,17	0,21	0,17	0,15	0,06
<b>L</b>	1,78	46,17	58,74	46,17	41,61	0,03
<b>a</b>	1,75	4,49	5,65	4,49	4,05	0,82
<b>b</b>	1,77	20,00	25,03	20,00	18,31	1,37
<b>L</b>	1,78	18,11	23,04	18,11	16,32	0,03
<b>C</b>	1,77	17,89	22,62	17,89	16,23	1,39
<b>H</b>	1,60	71,34	74,64	71,34	70,82	0,04
<b>X</b>	1,78	1,39	1,76	1,39	1,25	0,02
<b>Y</b>	1,78	1,47	1,87	1,47	1,32	0,03
<b>Z</b>	1,72	1,16	1,45	1,16	1,06	0,20
<b>C</b>	1,72	16,91	21,07	16,91	15,48	0,03
<b>M</b>	1,73	32,66	41,27	32,66	29,64	0,10
<b>Y</b>	1,77	88,02	111,44	88,02	79,77	0,72
<b>K</b>	1,78	44,33	56,31	88,02	40,00	0,06

В таблици 4, 5, 6 и 7 са посочени разстоянията между отделните цветови компоненти за области с кашкавал и плесен в отделните дни от съхранението на продукта. Използвани са функциите за разстояние на Махаланобис (Mahalanobis), Евклидово разстояние (Euclidean), разстояние на Манхатън (Cityblock), разстояние на Чебишев и разделяща функция на Фишер (Fisher discriminant ratio).

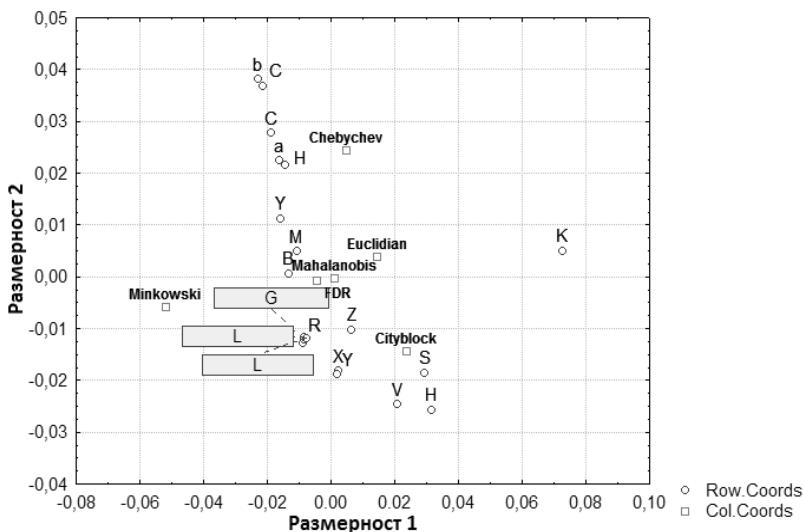
Таблица 7. Определени разстояния за обектни области по цветови компоненти за ден 6

	<b>Mahalanobis</b>	<b>Euclidian</b>	<b>Cityblock</b>	<b>Minkowski</b>	<b>Chebychev</b>	<b>FDR</b>
<b>R</b>	1,77	47,28	60,47	47,28	42,39	0,07
<b>G</b>	1,77	52,70	67,53	52,70	47,16	0,03
<b>B</b>	1,76	73,07	93,38	73,07	65,57	0,34

H	1,35	0,36	0,38	0,36	0,36	0,40
S	1,74	0,26	0,33	0,26	0,24	1,04
V	1,77	0,19	0,24	0,19	0,17	0,03
L	1,77	50,00	64,09	50,00	44,74	0,02
a	1,76	4,34	5,45	4,34	3,91	0,84
b	1,78	20,54	26,00	20,54	18,58	1,79
L	1,77	19,61	25,13	19,61	17,55	0,02
C	1,76	16,38	20,63	16,38	14,86	1,66
H	1,37	120,15	126,44	120,15	119,09	0,19
X	1,77	1,50	1,92	1,50	1,35	0,02
Y	1,77	1,57	2,00	1,57	1,41	0,03
Z	1,70	1,41	1,77	1,41	1,28	0,19
C	1,75	22,82	28,45	22,82	20,95	0,11
M	1,73	30,58	39,04	30,58	27,51	0,09
Y	1,76	85,61	108,49	85,61	77,26	1,12
K	1,77	52,20	66,80	85,61	46,76	0,02

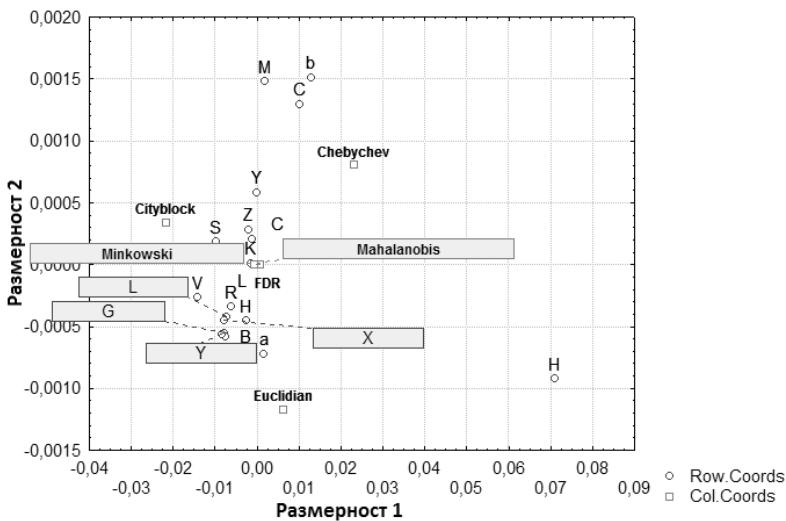
Резултатите за разстоянието между векторите на цветовите признаки са обработени по метод Анализ на съответствията. В този случай разстоянието на Махаланобис не е приложимо за оценка на информативната ценност на цветовите признаки. Н компонентата от HCL и HSV цветовите модели не е приложима за разделяне на обектни области по повърхността на кашкавал.

На фигура 1 са представени резултати от Анализ на съответствията за ден 1.



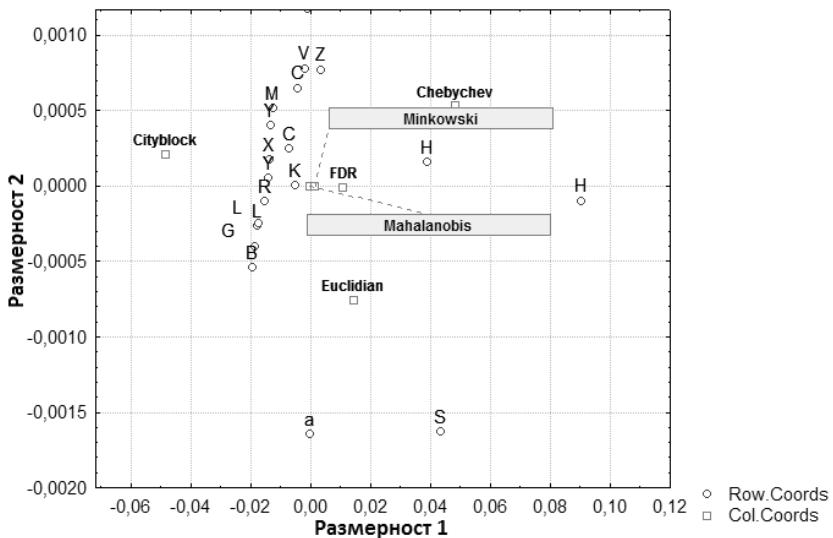
Фиг.1. СА за ден 1

На фигура 2 са представени резултати от Анализ на съответствията за ден 3.



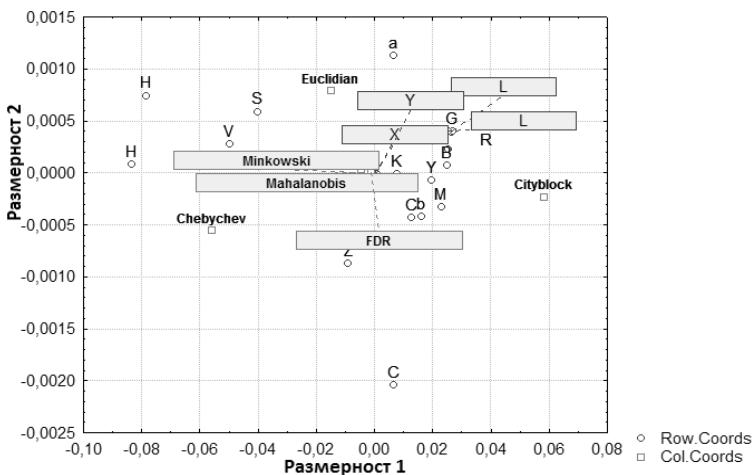
Фиг.2. СА за ден 3

На фигура 3 са представени резултати от Анализ на съответствията за ден 4.



Фиг.3. СА за ден 4

На фигура 4 са представени резултати от Анализ на съответствията за ден 6.



Фиг.4. СА за ден 6

В таблица 8 са представени в обобщен вид резултатите от подбора на цветови признаки по методите Анализ на главните компоненти и Анализ на съответствията, като изходни данни са използвани разстоянията определени по установените подходящи методи – разстояния на Махаланобис, Евклидово, Манхатън, Чебищев, Фишер.

Данните са групирани според метода за оценка на разстоянията и обектните области като са посочени получените информативни цветови компоненти.

Таблица 8. Обобщен анализ на резултатите от изследванията

	Mahalanobis				Euclidian				Cityblock				Minkowski				Chebychev				FDR			
	D1	D3	D4	D6	D1	D3	D4	D6	D1	D3	D4	D6	D1	D3	D4	D6	D1	D3	D4	D6	D1	D3	D4	D6
R	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
G	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
B	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
H	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
S	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+
V	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
L	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
a	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+
b	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+
L	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+
C	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
X	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+
Y	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+
Z	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+
C	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
M	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Y	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
K	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+

В таблица 9 са посочени цветовите компоненти, по които могат да бъдат разделяни обектни области с кашкавал и плесен в отделните дни от съхранението на продукта. В ден 1 разделянето може да се осъществи по 5 цветови компоненти. В ден 2 по 7 компоненти. В ден 4 по 16. В ден 6 по 15 цветови компоненти. Наблюдава се

повишаване на броя на цветовите компоненти, по които може да се разделят обектните области.

Таблица 9. Цветови компоненти, подходящи за разделяне на области с кашкавал и плесен

Ден	Цветови компоненти
Ден 1	Y, R, B, G, L
Ден 3	Y, C, R, Y, S, C, K
Ден 4	B, L, L, G, Y, C, R, Y, C, K, H, Z, V, X, M, b
Ден 6	V, Z, S, B, L, L, G, Y, R, M, b, a, Y, K, X

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В доклада се предлага сравнителен анализ на няколко критерия за определяне информативността на всеки от цветови признаки по-отделно. Установена е възможността за намаляване на броя на признаците. Практически той може да бъде редуциран, в зависимост от прилагания метод за избор.

Оценена е информативността на 19 цветови признака, които представляват средните стойности на цветовите компоненти на 6 цветови модела (RGB, HSV, Lab, LCH, XYZ, CMYK) по отношение на обектни области на кашкавал с кашкавал и плесен.

Използвани са 5 функции за разстояние, при което се установи, че при метода Анализ на съответствията могат да бъдат използвани останалите 4 начина за измерване на разстояние без това на Махalanобис.

Разграничимостта е възможна при обектни области с кашкавал и плесен по 6 цветови компоненти (Y, R, S, b, C и L).

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Работата по настоящия доклад е подкрепена по проект 3.ФТТ/30.05.2016 „Безконтактни методи за оценка на основни качествени показатели на млечни продукти“

#### 5. ЛИТЕРАТУРА

[1] БДС 14:2010 “Български кашкавал”

[2] Baycheva S., Application of devices of measurement of colour in analysis of food products, Journal of Innovation and entrepreneurship, year IV, vol.4, 2016, ISSN 1314-9180, pp.43-59

[3] Georgiev, G., N. Georgieva, Investigation possibilities for the use of free software for data processing used for accurate measurement details through photogrammetry. ARTTE Vol. 2, No. 3, 2014, ISSN 1314-8796, pp. 202-210

[4] Georgieva K., E. Kirilova, Ts. Georgieva, P. Daskalov, Selection of informative color features complexes from digital images of healthy and diseased vine leaves, ARTTE Vol. 3, No. 4, 2015, ISSN 1314-8796, pp.289-295

[5] Kazlacheva Z., J.Ilieva, M. Zheкова, P. Dineva, Fashion design on the base of connection between colors and lines, ARTTE Vol. 2, No. 1, 2014, ISSN 1314-8796, pp.54-64

[6] Kazlacheva, Z., Use of the correspondence analysis in fashion design. Textile and apparel, vol.7, 2011, ISSN 1310-912X, pp.191-196

[7] Kirilova E., P. Daskalov, R. Tsonev, Ts. Draganova, Selection of colour features for recognition of Fusarium damaged corn seeds, Proceedings of Ruse university, vol.49, iss.3.1, 2009, pp.125-130

[8] Mladenov M., St. Penchev, M. Dejanov, Complex assessment of food products quality using analysis of visual images, spectrophotometric and hyperspectral characteristics.// International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), No Vol. 4, 2015, ISSN 2277-3754, pp.23-32

[9] Ribarski S., A. Genchev, S. Atanasova, Effect of cold storage terms on physicochemical characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) meat, Agricultural Science and Technology, vol.5, No.1, 2013, pp.126-133

**ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТЕХНИКИ ЗА АНАЛИЗ НА ИЗОБРАЖЕНИЯ  
ПРИ ОЦЕНКА НА ПОВЪРХНОСТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА  
КИСЕЛО МЛЯКО С ДОБАВКА НА ПЧЕЛЕН ПРАШЕЦ**

**Златин Златев, Ира Танева, Красимира Апостолова, Митко Петев**  
Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38  
e-mail: krsasi\_apostolova1987@abv.bg

**Abstract:** The report proposes a comparative analysis of several criteria for determining the informativeness of each of the color features individually. It is possible to reduce the number of these features. From the analysis of the results, it is found that the color components of the following color models are suitable for separation of the yoghurt with bee pollen: R (RGB), G (RGB), B (RGB), L (Lab) CMYK, Y (CMYK), Y (CMYK). A better separation between the control and pollinated samples with dry bee pollen was established than in the samples with extract.

**Keywords:** Yogurt, Bee pollen, Extract, Distance functions, Discriminant analysis

**1. Увод**

Чрез биотехнологична обработка не само на въглехидратите, но и на белтъчините в кравето мляко и добавка от растителни въглехидрати, фибри, и др., може да се получат функционални храны, които включени в диетата съссяват възстановителния период при тежко болни [2].

Напоследък се провеждат все повече изследвания за производство на българско кисело мляко с различни добавки. Целта е да се повишат органолептичните и лечебните свойства на млякото [2].

Влагането на допълнителни сировини в киселото мляко оказва влияние върху изменението на неговия цвят. Цветът, както е известно от литературата е един от основните показатели на хранителният продукт, който влияе при избора или отхвърлянето му от потребителите [1,5,10]. Това е предпоставка да се правят изследвания върху цвета на киселото мляко чрез цветови признания.

Задачата за оценка на качеството на цветовите признания е тясно свързана с редукция броя им, като по този начин в голяма степен се намаляват необходимите изчислителни ресурси без загуба на информация [11].

Първото условие при ранжиранието на признания е да се намери минимално описание на признаковото пространство, а второто условие е да се намерят такива признания, които са колкото е възможно по-малко зависими един от друг [3,4,5,7].

Основна цел на настоящия доклад е да се определи информационната ценност на цветови признания от цветови модели и да се определи точността на класификация за кисело мляко с добавка на пчелен прашец.

**2. Материал и методи**

Заквасвахме мляко с екстракт от пчелен прашец и смлян прашец.

Означението на използваните пробы е: k-контрола, k1-мляко с 5ml екстракт от прашец, k2-мляко с 10 ml екстракт, pp1-мляко с 0,4% сух прашец, pp2-мляко с 0,8% сух прашец.

Изображенията на кисело мляко с добавка на пчелен прашец са получени с цифров фотоапарат Olimpus. Опитно е установено е разстояние на заснемане от 25cm, при което са получени използваните в анализа изображения. Заснети

са по три проби от всеки вид кисело мляко.

Използвани са 5 цветови модела RGB, HSV, LAB, LCH, CMYK.

На фигура 1 са представени в общ вид получените изображения на кисели млека с добавка на пчелен прашец.



Фиг.1. Изображения на кисело мляко с добавка на пчелен прашец използвани в изследването

В таблица 1 е направено описание на изследваните функции на разстояние между цветовите компоненти. Използвани са разстояние на Махаланобис (Mahalanobis), Евклидово разстояние (Euclidean), разстояние на Манхатън (Cityblock), разстояние на Чебищев и разделяща функция на Фишер (Fisher discriminant ratio).

Таблица 1. Функции на разстояние, използвани в изследването

Наименование	Формула	Описание
Mahalanobis (Mah)	$d_{st}^2 = (x_s - y_t)C^{-1}(x_s - y_t)'$	C – ковариационна матрица
Euclidean (Euc)	$d_{st}^2 = (x_s - y_t)(x_s - y_t)'$	
Cityblock (Cb)	$d_{st} = \sum_{j=1}^n  x_{sj} - y_{tj} $	x и y са сравняваните вектори
Chebychev (Cheb)	$d_{st} = \max_j \{ x_{sj} - y_{tj} \}$	max – максимум
Fisher discriminant ratio (FDR)	$d_{st} = \frac{(\bar{x} - \bar{y})^2}{SD_x^2 + SD_y^2}$	SD – стандартно отклонение

Получените разстояния са обработени по метод анализ на съответствията (CA – Correspondence Analysis) [8,9] и са определени информативните цветови признания.

Приложено е групиране на данни с ABC анализ за определяне на информативните цветови признания [6]. Групирането е извършено като дължините на вълните с дял в общото количество 0-75% са причислени към група А, 75-90% в група В и 90-100% в група С.

За класификация е използван дискриминантен анализ с нелинейни разделящи функции. Използвани са следните разделящи функции:

✓ Quadratic – квадратична разделяща функция (от втора степен), разпределя данни с многогранитна нормална плътност чрез изчисление на ковариацията и ги събира в група;

✓ Diagquadratic – подобен е на квадратичната разделяща функция, но използва изчисляване на диагонал на ковариационна матрица (диагонална нелинейна разделяща функция);

✓ Mahalanobis – разделя данните в групи чрез разстояние на Махаланобис като определя ковариацията в данните.

### 3. Резултати и дискусия

### 3.1. Подбор на цветови признания

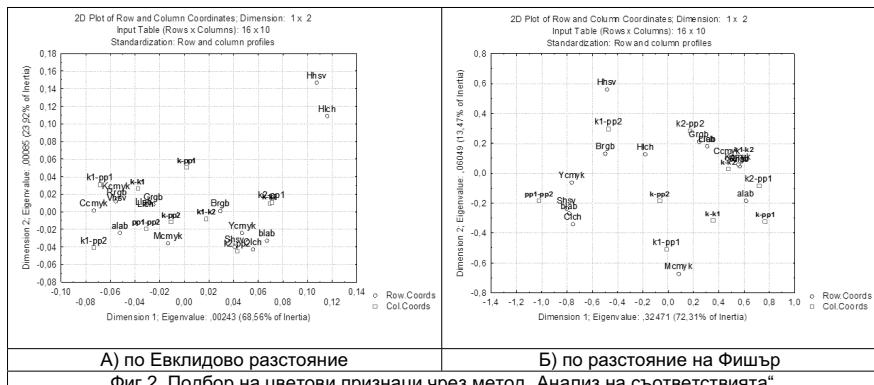
В таблица 2 са представени средни стойности, стандартно отклонение и коефициенти на вариация на цветови признания от използваните цветови 5 цветови модела. Коефициентът на вариация при всички цветови компоненти е много по-малък от 30%.

Стойностите на цветовите компоненти са разпределени в малък диапазон, а освен това се характеризират и с минимално разсейване спрямо средната стойност. От резултатите се вижда, че индивидуално при различните кисели млека информативните компоненти не са еднакви. Няма обща тенденция стойностите на всички цветови компоненти да имат близки стойности за всички кисели млека. Освен това за повечето признания има при покриване на стойностите им.

Таблица 2. Дескриптивна статистика на цветови компоненти

	k			k1			k2			pp1			pp2		
	mean	SD	CV												
Rrgb	169,38	10,77	6%	165,66	10,72	6%	174,88	8,77	5%	158,30	7,94	5%	155,53	9,67	6%
Grgb	145,72	11,73	8%	143,98	11,15	8%	149,76	10,41	7%	139,92	7,83	6%	134,61	9,92	7%
Brgb	122,06	16,80	14%	116,74	14,07	12%	123,48	16,86	14%	117,03	10,02	9%	96,83	13,15	14%
Hhsv	0,08	0,00	6%	0,09	0,01	6%	0,08	0,01	12%	0,09	0,01	8%	0,11	0,00	5%
Shsv	0,28	0,06	21%	0,30	0,05	16%	0,30	0,07	22%	0,26	0,04	15%	0,38	0,06	15%
Vhsv	0,66	0,04	6%	0,65	0,04	6%	0,69	0,03	5%	0,62	0,03	5%	0,61	0,04	6%
Llab	158,42	11,23	7%	156,03	10,78	7%	162,59	9,79	6%	151,54	7,70	5%	146,32	9,70	7%
alab	134,48	0,68	1%	133,31	0,70	1%	134,78	0,66	0%	132,42	0,65	0%	132,11	0,77	1%
blab	144,07	3,85	3%	145,72	2,81	2%	145,62	4,49	3%	142,95	2,66	2%	151,44	3,58	2%
Lich	62,12	4,40	7%	61,19	4,23	7%	63,76	3,84	6%	59,43	3,02	5%	57,38	3,80	7%
Cich	17,39	3,56	20%	18,52	2,72	15%	18,95	4,22	22%	15,62	2,55	16%	23,82	3,55	15%
Hich	67,00	5,99	9%	73,02	3,06	4%	67,91	5,39	8%	73,07	3,89	5%	79,87	2,31	3%
Ccmyk	24,67	4,09	17%	26,45	4,28	16%	22,63	3,24	14%	29,19	3,29	11%	31,36	4,11	13%
Mcmymk	61,31	6,73	11%	58,53	6,42	11%	60,66	6,65	11%	56,81	4,28	8%	61,54	6,56	11%
Ycmyk	90,47	19,92	22%	98,21	15,60	16%	93,43	21,68	23%	90,55	12,31	14%	127,27	17,49	14%
Kcmyk	78,30	11,02	14%	82,36	10,90	13%	72,93	8,89	12%	89,32	8,10	9%	92,51	9,94	11%

На фигура 2 са представени примери за подбор на цветови признания според използваните разстояния. Използван е метод „Анализ на съответствия“.



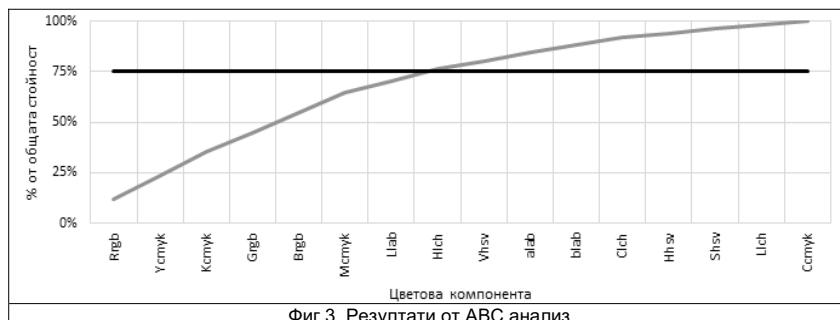
В таблица xxx са обобщени резултати от анализа на съответствията. Подходящи за разделяне на киселите млека по цветови признания са

отбелязани с „+“ в таблицата.

Таблица 3. Резултати от анализ на съответствията

	Mah	Eu	Cb	Mink	Cheb	FDR
Rrgb	+	+	+	+	+	+
Grgb	+	+	+	+	+	-
Brgb	+	+	+	+	+	-
H hsv	-	-	-	-	-	+
S hsv	+	-	-	-	-	-
V hsv	+	-	-	-	-	+
Llab	+	-	-	+	+	-
alab	+	-	-	-	-	+
blab	+	-	-	-	-	+
Llch	+	-	-	-	-	-
Clch	+	-	-	-	-	+
Hlch	+	-	+	-	-	+
Ccmyk	+	-	-	-	-	-
Mcmymk	+	+	+	+	+	-
Ycmymk	+	+	+	+	+	+
Kcmymk	+	+	+	+	+	+

За формиране на признаково пространство от информативни цветови компоненти е използван ABC анализ. На фигура 3 е представен избор на цветови признания чрез ABC анализ. 7 от цветовите компоненти влизат в областта на 75% от общата стойност.



Фиг.3. Резултати от ABC анализ

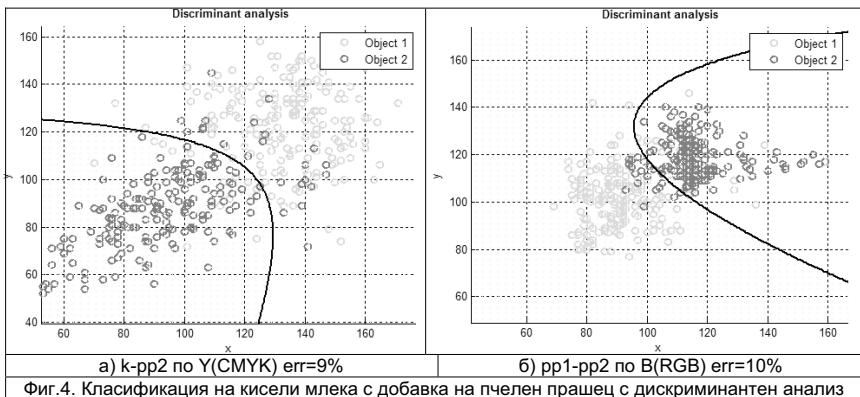
### 3.2. Класификация на кисело мляко с добавка на пчелен прашец

На фигура 4 а) е представен пример за разделимост на контролна проба и кисело мляко с 0,4% сух и смлян пчелен прашец, а на фигура 4 б) на контрола и кисело мляко с добавка на 0,8% сух и смлян пчелен прашец в двата случая е използван дискриминантен класификатор с квадратична разделяща функция. От фигурата се вижда, че и в двата случая общата грешка от класификация е до 10%.

Резултатите за всички разглеждани в настоящата работа случаи за класификация между изследваните пробы с дискриминантен анализ, използваш нелинейни разделящи функции са обобщени в таблица 4.

Резултатите показват, че по-добра разделимост има между контролата и киселите млека с добавка на сух и смлян пчелен прашец, докато при пробите с екстракт такова разделяне по цветовите компоненти е трудно постижимо, тъй

като общата грешка на класификация в този случай е над 20%.



Фиг.4. Класификация на кисели млека с добавка на пчелен прашец с дискриминантен анализ

Таблица 4. Резултати от Дискриминантен анализ

		k-k1	k-k2	k-pp1	k-pp2	k1-k2	k1-pp1	k1-pp2	k2-pp1	k2-pp2	pp1-pp2
Rrgb	Quadratic	39%	39%	21%	12%	23%	24%	21%	7%	6%	38%
	DiagQuadratic	44%	44%	22%	16%	24%	26%	21%	8%	5%	36%
	Mahalanobis	42%	42%	26%	12%	23%	30%	21%	8%	5%	36%
Grgb	Quadratic	43%	32%	30%	26%	30%	32%	23%	19%	13%	28%
	DiagQuadratic	46%	37%	31%	25%	33%	35%	24%	20%	12%	27%
	Mahalanobis	43%	32%	41%	20%	31%	38%	23%	20%	12%	29%
Brgb	Quadratic	40%	32%	35%	13%	31%	36%	15%	27%	10%	9%
	DiagQuadratic	41%	44%	36%	14%	34%	36%	16%	27%	9%	9%
	Mahalanobis	45%	38%	40%	12%	38%	44%	15%	36%	10%	10%
Llab	Quadratic	42%	32%	29%	20%	28%	32%	23%	16%	11%	28%
	DiagQuadratic	44%	37%	29%	20%	32%	33%	22%	17%	9%	26%
	Mahalanobis	44%	31%	36%	16%	29%	36%	21%	16%	10%	28%
Mcmyk	Quadratic	35%	35%	21%	39%	40%	30%	37%	23%	42%	18%
	DiagQuadratic	37%	42%	22%	50%	41%	29%	38%	23%	40%	18%
	Mahalanobis	35%	37%	30%	42%	39%	38%	34%	33%	41%	26%
Ycmyk	Quadratic	35%	31%	27%	9%	33%	33%	11%	29%	8%	4%
	DiagQuadratic	38%	44%	37%	11%	34%	33%	10%	30%	9%	3%
	Mahalanobis	40%	42%	39%	9%	44%	38%	11%	50%	9%	3%
Kcmyk	Quadratic	40%	31%	21%	12%	23%	26%	21%	7%	7%	36%
	DiagQuadratic	43%	31%	21%	16%	23%	27%	21%	8%	8%	35%
	Mahalanobis	42%	29%	26%	12%	23%	33%	22%	8%	8%	36%

#### 4. Заключение

В доклада се предлага сравнителен анализ на няколко критерия за определяне информативността на всеки от цветови признаки поотделно. Установена е възможността за намаляване на броя на признаките. Практически той може да бъде редуциран, в зависимост от прилагания метод за избор.

Известни са голям брой алгоритми за решаване на задачата за разграничаване на обектни области по цветови компоненти. Задачата на изследването е не да се създава нов алгоритъм за класификация, а оценка на ефективността на популярни алгоритми и определяне на този от тях, който е подходящ за решаване на конкретната задача за отделяне на обектни области по повърхностни характеристики на кисело мляко с добавка на пчелен прашец.

Оценена е информативността на 16 цветови признака, които

представляват средните стойности на цветовите компоненти на 5 цветови модела (RGB, HSV, Lab, LCH, CMYK) по отношение на обектни области на кисело мляко с добавка на пчелен прашец.

От анализа на резултатите се установи, че подходящи за разделяне на кисели млека с добавка на пчелен прашец са подходящи цветовите компоненти R(RGB), G(RGB), B(RGB), L(Lab), M(CMYK), Y(CMYK), Y(CMYK).

Установено е по-добра разделимост между контролната проба и тези със смлян прашец отколкото при пробите с екстракт.

### **Благодарности**

Изследванията в настоящия доклад са подкрепени по проект "Изграждане на лаборатория за фотограметрични и дистанционни методи на измерване"

### **5. Литература**

- [1] Baycheva S., Application of devices of measurement of color in analysis of food products, Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, Vol.4, No.4, 2016, ISSN 1314-9253, pp.43-59
- [2] Dinkov D., An integrated methodology for assessing the hazards and risks of dairy products. Eastern Academic Journal, Iss.4, December 2015, ISSN: 2367-7384, pp.88-103 (in Bulgarian)
- [3] Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks in management system of technological processes in precision agriculture, Proceedings of ICTTE 2014, ISSN 1314-9474, pp.1-6
- [4] Georgiev Georgi & Georgieva Nely Investigation possibilities for the use of free software for data processing used for accurate measurement details through photogrammetry, ARTTE Vol. 2, No. 3, 2014, ISSN 1314-8796 (online), pp.202-210
- [5] Georgieva K., E. Kirilova, Ts. Georgieva, P. Daskalov, Selection of informative color features complexes from digital images of healthy and diseased vine leaves, ARTTE Vol. 3, № 4, 2015, ISSN 1314-8796, pp.289-295
- [6] Georgieva K., N. Ivanova, Determining losses due to downtime of machines in agriculture, EMIT – Economics, management information technology, vol.4, №1, 2015, Bor, Serbia, ISSN 2334-6531, pp.10-17
- [7] Georgieva Ts., N. Paskova, B. Gaazi, G. Todorov, P. Daskalov, Design of Wireless Sensor Network for Monitoring of Soil Quality Parameters, Agriculture and Agricultural Science Procedia, Vol. 10, 2016, pp.431-437
- [8] Kazlacheva Z., J.Ilieva, M. Zhekova, P. Dineva, Fashion design on the base of connection between colors and lines, ARTTE Vol. 2, No. 1, 2014, ISSN 1314-8796, pp.54-64
- [9] Kazlacheva Z.: Use of the correspondence analysis in fashion design. Textile and apparel, vol.7, ISSN 1310-912X, pp.191-196 (2011) (in Bulgarian)
- [10] Mladenov M., S. Penchev, M. Dejanov, M. Mustafa. Quality Assessment of Grain Samples using Color Image Analysis. IN: Proc. of the IASTED International Conference, Signal Processing, Pattern Recognition, and Applications (SPPRA 2011), Innsbruck, Austria, 2011, pp.37-44
- [11] Vasilev M., Classification of yellow cheese in storage period by nonlinear discriminant analysis and color features. Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, Vol.4, No.3, 2016, ISSN 1314-9253, pp.28-37

## **MODEL OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF INFANTS**

**Diana Parapatiева, Marya Yaneva**

students in Faculty of Technics and Technologies - Yambol

Trakia University, Faculty of Technics and Technologies,

“Graf Ignatiev” 38, 8600 Yambol, Bulgaria

e-mail: didi\_gogo@mail.bg

**Abstract:** In this paper are considered some parameters of physical development of children under 12 months of age. The samples are divided into two group by sex. Identified a mathematical model for each sex in height as a function of age, height as function by weight, and the change in body mass index in different months. Based on mathematical models was calculated the dynamic parameters of these dependencies and sought statistically significant difference between them.

**Keywords:** identification, mathematical model, dynamic parameters, body mass index

## **МОДЕЛ НА ФИЗИЧЕСКО РАЗВИТИЕ НА ДЕЦАТА В КЪРМАЧЕСКА ВЪЗРАСТ**

**Диана Парапатиева, Мария Янева**

Тракийски Университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“

8602, гр. Ямбол, ул. „Граф Игнатиев“ № 38, България

### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Промяната в телесната маса и ръста през първата година след раждането (кърмаческия период) са изключително важни за цялостния процес на растежа и развитието впоследствие. Децата се раждат с различни анатомо-физиологични параметри. Всяко едно от тях е уникално и има свой собствен ритъм на растеж. Педиатрите и родителите разполагат с таблици, с които може да се сравни развитието на децата. Недостатък в случая е, че таблиците дават антропологични белези с техните абсолютни стойности. Израстването на децата е динамичен процес, а от гледна точка на кибернетиката един процес притежава редица параметри. При литературния анализ не бе открито изследване, което да разглежда този проблем.

В настоящата работа си поставяме за цел да проследим отношението на ръста спрямо теглото на децата от раждането до навършване на 12-месечна възраст прилагайки методите на теория на управлението. Ще бъдат изследвани и моделирани промените в ръста и индекса на телесна маса във функция от възрастта и ще се търсят статистически достоверни разлики между динамичните параметри за двете групи кърмачета. Така може да се получи цялостна картина на развитието на подрастващите като процес, описан с параметри, обект на кибернетиката.

### **2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Данните за ръст и тегло на 13 момчета и 13 момичета за всеки месец от момента на раждането им до навършване на 12 месеца са предоставени от

родителите. Формирани са две групи по полов признак. За статистическа обработка са използвани програми – Statistica, Statsoft Inc. и MS Excel. Нормално разпределение на данните е установено с теста на Шапиро-Вилк. За всеки месец в рамките на групата са определени средно-аритметична стойност  $\bar{X}$ , стандартно отклонение SD, коефициент на асиметрия SKEW, коефициент на эксцес KURTOSIS и коефициент на разсейване V по формулата

$$V = \frac{SD}{\bar{X}} \cdot 100[\%] \quad (1)$$

При приет p-level = 0.05 бе изчислен със Student-Fisher t-test наличието на статистически достоверна разлика между едноименните параметри в двете групи. Интерес представляват данни, при които се получи p-level < 0.05. Идентификацията на математическия модел и изчисляването на динамичните му параметри е направена с програма Korelia-Ident [1]. Програмата е с лесен за ползване интерфейс [2], обусловен от наличие на език за описание на моделите [3], модул за разпознаване на изследвания процес [4]. Изчислени са динамичните параметри на процеса съгласно алгоритмите, описани в [5].

### 3. РЕЗУЛТАТИ

#### 3.1. Зависимост ръст-възраст

В Таблица 1 са дадени статистическите параметри на процеса на нарастване на ръста по месеци на деца от мъжки пол, а в Таблица 2 - от женски пол. За всяка възрастова група е направен теста на Шапиро-Вилк. Изчисленияят p-level >> 0.05, което показва, че няма статистически достоверна разлика между гаусово разпределение и разпределението на измерените данни.

Таблица 1 Статистически параметри при момчетата

Месеци	Средно аритметична стойност [sm]	Стандартно отклонение SD	Коефициент на разсейване V [%]	Коефициент на асиметрия SKEW	Коефициент на эксцес KURTOSIS	Шапиро-Вилк Shapiro-Wilk's test	
						W	p
0	50.5	1.65	3.26	-0.08	1.21	0.957	0.705
1	54.5	1.94	3.56	-0.25	-0.59	0.945	0.524
2	57.6	2.01	3.49	-0.72	-0.68	0.888	0.092
3	61.2	2.15	3.52	0.55	0.50	0.949	0.590
4	63.9	2.19	3.42	-0.52	0.60	0.923	0.292
5	66.9	2.30	3.45	0.15	0.98	0.931	0.351
6	69.1	2.51	0.04	-0.50	0.41	0.929	0.331
7	70.6	2.20	3.12	-0.34	0.01	0.963	0.795
8	73.0	2.48	3.40	-0.82	1.01	0.910	0.181
9	74.7	2.87	3.84	-0.56	-0.88	0.906	0.161
10	76.0	2.88	3.79	-0.59	-0.54	0.933	0.372
11	77.4	2.92	3.78	-0.22	-0.93	0.968	0.872
12	78.5	3.20	4.08	-0.51	-0.66	0.942	0.480

Таблица 2 Статистически параметри при момичетата

Месеци	Средно аритметична стойност [sm]	Стандартно отклонение SD	Коефициент на разсейване V [%]	Коефициент на асиметрия SKEW	Коефициент на ексцес KURTOSIS	Шапиро-Вилк Shapiro-Wilk's test	
						W	p
0	49.8	1.59	3.21	-0.91	0.74	0.934	0.383
1	52.8	1.49	2.84	0.76	1.19	0.902	0.142
2	56.3	2.01	3.57	0.55	0.19	0.950	0.604
3	59.6	2.05	3.45	0.57	-0.07	0.926	0.304
4	62.9	1.72	2.74	0.85	1.73	0.924	0.317
5	64.7	1.58	2.45	0.45	0.15	0.958	0.723
6	67.4	1.80	2.68	0.05	-0.84	0.948	0.570
7	68.2	1.63	2.37	-0.69	-0.62	0.889	0.093
8	70.4	1.80	2.56	0.67	-0.07	0.904	0.150
9	72.7	2.13	2.93	0.63	-0.19	0.924	0.281
10	74.4	2.39	3.22	1.06	1.12	0.902	0.141
11	75.9	2.85	3.76	1.88	4.71	0.808	0.008
12	76.8	2.87	3.74	1.77	4.32	0.826	0.014

### Идентификация на математически модел

Приемаме, че процесът се описва с експоненциалното уравнение:

$$h(t) = (H_0 - H_\infty)e^{-rt} + H_\infty \quad (2)$$

Където:  $h(t)$  – височината в момент  $t$ ;  
 $r$  – скоростна константа на процеса;  
 $U(t)$  – the input step force;  
 $H_0$  – височина при раждане;  
 $H_\infty$  – безкрайна асимптота на  $h(t)$ .

На идентификация подлежат параметрите  $[H_0, H_\infty, r]$ . Идентификационният вектор е изчислен, като за оптимизационен критерий е избран минимизиране на квадратичната грешка. За всеки модел са изчислени също абсолютната грешка и коефициентът на детерминираност  $R^2$ . Статистическите стойности на идентификационните параметри и съответните грешки за двете групи са отразени в Таблица 3.

Таблица 3 Стойности на идентификационните параметри за двете изследвани групи

	Параметър	Средно аритметична стойност	Стандартно отклонение	Коефициент на разсейване [%]	Абсолютна грешка	Квадратична грешка	$R^2$
момчета	$H_0$ [cm]	50.23	1.67	3.33	0.367	0.69	0.98
	$r$ [month <sup>-1</sup> ]	0.11	0.001	8.49			
	$H_\infty$ [cm]	88.04	5.74	6.52			
момичета	$H_0$ [cm]	49,05	1,52	3,11	0,722	2,441	0,98
	$r$ [month <sup>-1</sup> ]	0,12	0,03	30,28			
	$H_\infty$ [cm]	84,64	6,45	7,63			

Статистически достоверна разлика е установена само за параметъра  $H_0$  ( $p=0.015$ ).

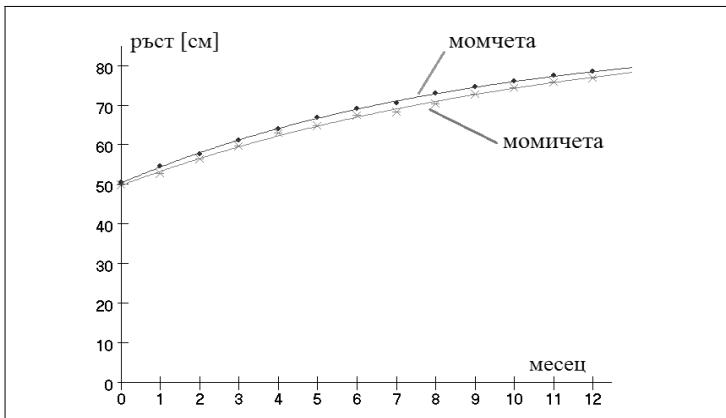
Математическият модел за момчета е:

$$h(t) = -37.85 \cdot e^{-0.111t} + 88.04 \quad (3)$$

Математическият модел за момичета е:

$$h(t) = -38.34 \cdot e^{-0.101t} + 87.90 \quad (4)$$

На фигура 1 са показани средноаритметичните данни и математическият модел на промяна на ръста на момчетата и момичетата.



Фигура 1. Промяна на ръста

### 3.2. Динамични параметри на процесите

За двета пола са изчислени динамични параметри с програма Korelia-Ident [5]. Програмата изчислява множество параметри на един процес въз основа на математическия му модел. В случая са използвани идентифицираните модели (3) и (4). Ще бъдат взети под внимание само онези, които показват статистически значима разлика. Изчислените стойности на динамичните параметри за двете групи и техния p-level са в Таблица 4.

Таблица 4. Динамични параметри, със статистически достоверна разлика

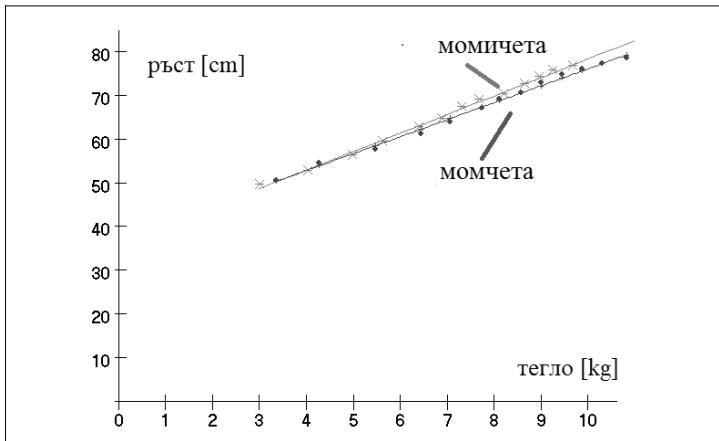
	момчета			момичета			p-level
	Средна стойност	SD	V [%]	Средна стойност	SD	V [%]	
Settling time ts	26,224	4,206	16	17,44	0,92	5,27	0,33
Initial value H <sub>0</sub>	2,911	0,271	9,3	2,727	0,507	18,7	0,044
Infinity value H <sub>∞</sub>	13,346	0,855	6,4	10,297	1,038	10,1	0,0094
Steady state level Y <sub>s</sub>	12,825	0,810	6,3	9,919	0,993	10	0,0087
Process area (Y <sub>s</sub> -H <sub>0</sub> ) * Ts	262,193	65,229	24,9	125,997	21,372	17	0,0476
Area under curve (AUC)	179,047	44,543	24,9	86,040	14,594	17	0,0476
Quality of regulation Sp	83,146	20,685	24,9	39,956	6,778	17	0,0476
Energy E	4836,2	1414,2	29,2	1910,4	457,68	24	0,0103
Power P	182,304	24,164	13,3	109,006	23,16	21,3	0,0105

### 3.3. Зависимост ръст-тегло

Графичното изобразяване на зависимостта на ръста от теглото показва силно изразена линейност. Затова за идентификация бе избрана линейна функция:

$$h(w) = k \cdot w + b \quad (5)$$

Където:  $| h(w)$  – височината при тегло  $w$ ;  
 $| k$  – скоростна константа на процеса.



Фигура 2. Зависимост ръст - тегло.

За момчета идентифицираното уравнение е:

$$h(w) = 3.874w + 37.30 \quad (6)$$

Коефициентът на детерминираност  $R^2 = 0.9948$

За момичета моделът е:

$$h(w) = 4.235w + 35.95 \quad (7)$$

С коефициент на детерминираност  $R^2 = 0.9960$

Графичното представяне на зависимостите (6) и (7) е на Фигура 2.

### 3.4. Индекс на телесна маса

Индексът на телесна маса (ИТМ) е показател, който служи за определяне на нормалното, здравословно тегло при хора с различен ръст и за диагностициране на затлъстяване и недохранване [6]. Той се измерва в килограми на квадратен метър и се определя по формулата:

$$ITM = \frac{W}{h^2} \quad (8)$$

Където:  $| W$  – тегло в килограми;  
 $| h$  – височина в метри.

В зависимост от резултата на ИТМ може да се определи дали човек има отклонения от нормалното за възрастта си тегло.

Трябва да се има предвид, че не открихме дали ИТМ е подходящ за определяне на идеалното тегло при индивиди под 17 години.

## Математически модел на ИТМ

При изчисляването на този показател за различните месеци от развитието на децата бе установена немонотонност със слабо изразена периодичност в промяната на параметъра. Направена бе идентификация с три модела - експоненциален, параболичен и с диференциално уравнение от втори ред от вида:

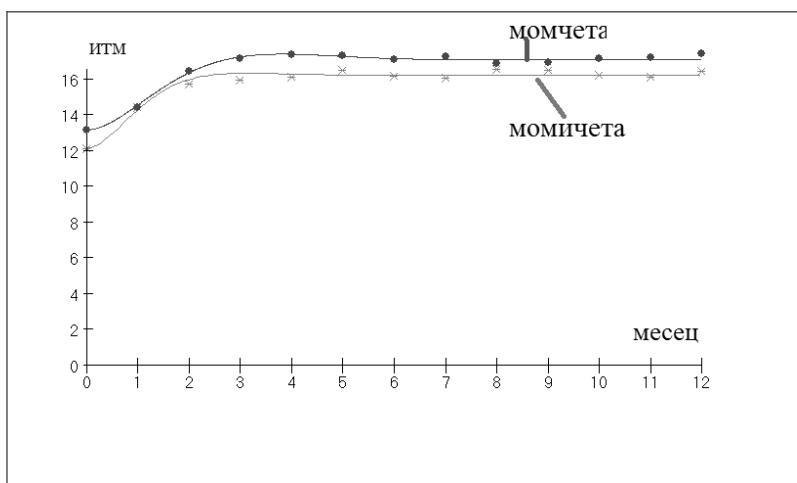
$$\frac{d^2 B(t)}{dt^2} + 2\zeta\omega \frac{dB(t)}{dt} + \omega^2 B(t) + K_0 = K_u \omega^2 \quad (9)$$

Където:  $B(t)$  - ИТМ в момент  $t$ ;  
 $\zeta$  - коефициент на потискане;  
 $\omega$  - собствена честота на процеса;  
 $K_0$  - известване по ординатна ос;  
 $K_u$  - чувствителност на процеса.

Последният модел показва най-добра апроксимация според коригирания Акейк-критерий (Corrected Akaike Information Criterion) [7]. В случая по-удобно е да се работи с периода на осцилация  $T=2\pi/\omega$ . Идентифицираните параметри за двата пола са в Таблица 5.

Таблица 5. Средни стойности на параметри на индекс на телесна маса

	$\zeta$ - коefficient на потискане	Период [месец]	$K_0$ - известване по ординатна ос	$K_u$ - чувствителност на процеса
момчета	0,632	1,059	0,88	17,87
момичета	0,620	1,004	1,687	18,309
p-level	0,92	0,72	0,0003	0,61



Фигура 3. ИТМ за момчета и момичета

За момчета моделът на ИТМ е:

$$\frac{d^2B(t)}{dt^2} + 1.372 \cdot \frac{dB(t)}{dt} + 1.149 \cdot B(t) - 3.040 = 16.594 \quad (10)$$

А за момичета моделът е:

$$\frac{d^2B(t)}{dt^2} + 1.180 \cdot \frac{dB(t)}{dt} + 2.387 \cdot B(t) - 1.058 = 37.612 \quad (11)$$

Изчислените стойности за двета пола и графиките на съответните модели са на фигура 3.

#### 4. ДИСКУСИИ

Изследването потвърди известен факт, че има статистически достоверна разлика между ръста на момчета и момичета. Формулираните и идентифицирани математически модели на двета процеса показват статистически достоверна разлика по два от параметрите -  $H_0$  и  $H_\infty$ . Това е доказателство, че двета модела трябва да се разглеждат поотделно. Няма разлика в скоростната константа на двета процеса.

Изчислени са динамичните параметри на двета процеса, като е установена статистически достоверна разлика за редица от тях. Близка до приетата пределна стойност от 0.05 е initial value ( $p=0.045$ ). Значителна е разликата в параметрите, характеризиращи ръста в края на изследвания период: Infinity value ( $p=0.0094$ ) и Steady state level ( $p=0.0088$ ). Това показва, че ръста е значим параметър за оценка на развитието на децата.

В работата се изследват и три параметъра, които са свързани с оценка на площи: Process area, Area under curve и Quality of regulation. Характерно за тях е, че имат еднакви стойности за нивото на значимост и за междугрупово сравняване, което означава, че може да се използва само един от тях.

Идентификацията на ИТМ с диференциално уравнение от втори ред показва най-добра апроксимация. Параметрите, с които бе работено са коефициент на потискане, период, чувствителност на процеса и изместване по ординатна ос.

#### 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изведен е математически модел на изменението на ръста на деца от двета пола. Идентификацията на модела е на базата на диференциално уравнение от първи ред. Достоверността на модела е висока. Коефициентът на детерминираност е не по-малък от 0.98.

Изведен е и математически модел за зависимостта ръст-тегло, който показва линейна зависимост с коефициент на детерминираност не по-малък от 0.99.

Изчислен е и математически модел на индекса на телесна маса на децата от двета пола. Идентификацията на модела е на базата на диференциално уравнение от втори ред. Това помогна да се откроят параметри, силно зависими от пола на децата. Именно тези параметри могат да се използват като критерий за развитието на двета пола в кърмаческа възраст. С помощта на модела са формулирани нови критерии за оценка на растежа на

подрастващите и са изчислени статистическите им параметри.

## **6. БЛАГОДАРНОСТИ**

Това проучване бе подкрепено от Научен проект 03\_ФТТ/30.04.2015 "Идентификация и симулация на динамични модели от II ред" на факултет "Техника и технологии", Тракийски университет, Ямбол, България.

## **7. ЛИТЕРАТУРА**

1. Yankov, K. System Identification of Biological Processes. Proc. 20-th Int.Conf. "Systems for Automation of Engineering and Research (SAER-2006). St.St. Constantine and Elena resort, sept.23-24, 2006, Varna, Bulgaria, pp 144-149. ISBN 954-438-575-4
2. Yankov K., D. Ilieva. User Interface for Analysis of Experimental Data. Trakia Journal of Sciences, Vol. 13, Suppl. 1, pp 420-425, 2015 ISSN 1313-7069 (print), ISSN 1313-3551 (online) doi:10.15547/tjs.2015.s.01.072
3. Yankov, K. Simple Expression Language for Model Identificaton. Proc. of the Int. Conference on Information Technologies (InfoTech-2008). Constantine and Elena resort, sept.19-21, 2008, Varna, Bulgaria, vol.2, pp.259-266.
4. Yankov, K. Recognition and Function Association of Experimental Data. Proc. of the Int. Conference on Information Technologies (InfoTech-2009). Constantine and Elena resort, sept.17-20, 2009, Varna, Bulgaria, pp.131-140.
5. Yankov, K., Assessment of Processes Using Identification Models. Applied Researches in Technics, Technologies and Education ARTTE, Vol.3, No.1, 2015. ISSN 1314-8788 (print), ISSN 1314-8796 (online). pp.52-60.
6. Katzmarzyk P., I. Janssen, K. Morrison, M. Tremblay. Classification of overweight and obesity in children and adolescents. CMAJ • April 10, 2007 • 176(8)
7. Anderson D., K. Burnham. (1999). Understanding Information Criteria for Selection Among Capture-Recapture or Ring Recovery Models. Bird Study. V.46, Suppl.1999. pp.14-21.

## **ПРОЕКТИРАНЕ НА ПОЖАРОИЗВЕСТИТЕЛНА СИСТЕМА, БАЗИРАНА НА БЕЗЖИЧНА СЕНЗОРНА МРЕЖА**

**Станка Боянова, Янко Боянов**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии”,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: vernosta@abv.bg, yaboyanov@abv.bg

**Abstract:** Arduino modules are used to design the project, which are connected in a wireless network built up of radio modules operating at 2,4-2,5 GHz. Each of the components of the system is a detecting module for detecting one of the basic fire parameters - smoke, heat and flame, and one of the modules is used for computer control system.

**Keywords:** Single-board microcontroller, Flame sensor, Temperature sensor, Dust sensor, Sensor network

### **1. Увод**

През последните години се наблюдава стабилен ръст в продажбите на безжични системи за сигурност, в това число и безжични системи за пожароизвестяване. Можем да отбележим няколко фактора, които допринасят за развитието на тази тенденция. На първо място заслужава да се обърне внимание на факта, че при тях се изразходва по-малко време за проектиране на системата за конкретния обект.

Безжичните системи имат и друго предимство – намаляване на времето за монтаж [7,8]. Следващ фактор е общата стойност на оборудването – безжичните радио контролни панели и радио датчици като цена са сравними с жични решения за големи или средни обекти, а в малки зони са по-евтини от тях. Друго качество е надеждността на системата. Това е особено важно, когато става въпрос за пожароизвестяване и системи за предупреждение [6,7].

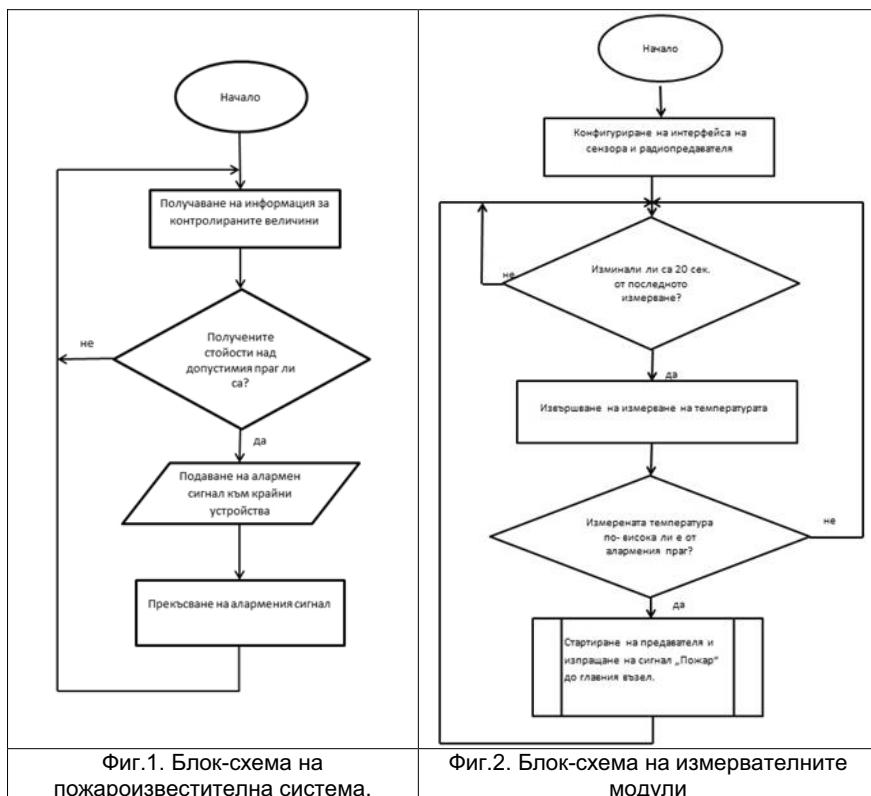
Известно е, че по време на разрастване на пожар кабелите са обект на непосредствена заплаха от повреда. В такива случаи може да се наруши управлението на евакуацията. Безжичните пренос на данни и контрол на команди не са предмет на този риск. Друг важен фактор, в полза на безжичните системи за пожароизвестяване е, че позволяват обслужване на отдалечени обекти.

Със своята максимална гъвкавост и надеждност, безжичните пожароизвестителни системи са изключително подходящи за места, в които окабеляването е невъзможно или нежелано поради строителни, архитектурни или естетическите причини. Това са например исторически сгради и музеи, промишлени сгради с променящо се предназначение или временни изложбени помещения. Използването на безжичната технология е приложимо и в помещения, които са заети почти непрекъснато, като жилищни сгради, хотелски стаи или офиси, където времето за инсталiranе и поддръжка на системата трябва да е максимално кратко.

**Целта** на настоящия доклад е да се разработи пожароизвестителна система, базирана на безжична сензорна мрежа.

## 2.Блок-схема на разработената система

**Блок-схема на пожароизвестителна система.** Пожароизвестителната система, която е разработена се състои от три различни сензора, всеки от които ще отчита наличието на един от трите основни признака за наличие на пожар - дим, температура и пламък. Модулите са свързани в безжична мрежа, като един от модулите (главният) изпълнява ролята на пожароизвестителна централа и получава информация от останалите модули, които изпълняват ролята на пожароизвестители. Разработени са три пожароизвестителя - първия ще бъде топлинен, втория - димен, а третия - пламъчен. Радиомодулите, които са използвани са адресирани и при получаване на сигнал за „Пожар“, основният модул изпраща информация до потребителския интерфейс, относно наличие на алармен сигнал и идентификация на пожароизвестителя, от който е получен сигнала (фигура 1).



**Блок-схема на измервателните модули.** В тази точка е разработена схема за работата на измервателните модули. Модулите измерват съответните параметри и ако измерената стойност е по-висока от предварително зададения праг на чувствителност се генерира сигнал за наличие на аларма, който заедно

с адреса на модула генерира сигнал, който се изпраща до галвния възел от мрежата. За пестене на енергия измерванията се извършват на интервал от 20 секунди, а радиомодулът се включва при необходимост от изпращане на сигнал към главния възел от мрежата (фигура 2).

#### 4. Апаратна конфигурация на системата

**Използван едноплатков микрокомпютър.** Платката, която е използвана в дипломния проект е Arduino UNO Rev3. Arduino Uno е микроконтролерна развойна платка с ATmega328P AVR микроконтролер. Има 14 цифрови входно-изходни (I/O) порта, 6 аналогови входа, 16 MHz кварцов резонатор, четири светодиода (един потребителски, свързан на 13-ти цифров I/O порт и три, които индикират работата на платката: ON, Tx и Rx), USB конектор, захранващ куплунг, бутон за рестартиране и ICSP конектор. Шест от цифровите I/O порта могат да се използват като PWM (ШИМ) изходи. Свързването с компютър се осъществява чрез USB кабел USB A - USB B.

Използванието в настоящата работа едноплатков микрокомпютър, сензорни и комуникационни модули са представени на фигура 3.

				
Платка Arduino UNO Rev3	Инфрачервен сензор за температура MLX90614ESF-BAA	Сензор за фини прахови частици Sharp GP2Y1010AU0F	Сензор за пламък – WaveShare Flame Sensor	Радио приемо-предавателно устройство 2,4 GHz nRF24L01(+)

Фиг.3. Едноплатков микрокомпютър, сензорни и комуникационни модули

С помощта на Arduino може бързо и лесно да се навлезе в света на микроконтролерите. Програмира се с безплатен софтуер Arduino IDE, който е изключително удобен и лесен за използване. Arduino има голяма обществена подкрепа и обширен набор от библиотеки и примери за използването на платформата. В официалния сайт има подробна информация за Arduino и много примерни проекти за взаимодействието му с периферни устройства - сензори, изпълнителни механизми, Arduino Shields платки и др.

**Сензор за температура.** В настоящата разработка се използва инфрачервен сензор за безконтактно измерване на температура MLX90614ESF-BAA [2].

**Сензор за дим.** Реално сензори за дим не съществуват, а като такива се използват сензори за откриване на фини частици във въздуха Sharp GP2Y1010AU0F [5] е оптичен сензор за отриване на фини частици във въздуха. В димната камера на сензора са разположени светодиод, излъчващ в инфрачервения спектър и фототранзистор, който измерва пречупването на светлината.

**Сензор за пламък.** WaveShare Flame Sensor [4] модулът е изграден с инфрачервен фотодиод, който отчита светлина от пламък (огън). Сензорът е

чувствителен към светлина в инфрачервеният спектър с дължина на вълната от 760 до 1100 нм.

**Безжични модули.** За безжична комуникация се използва 2,4 GHz nRF24L01(+) [3] радио приемо-предавателно устройство. Приемо-предавателната интегрална схема обединява радио-честотен синтезатор и бейсбенд логика, включително и Enhanced Shock Burst хардуер ускорител на протоколите, като използва високочестотен SPI интерфейс.

В този проект е използвана честота на въздушните данни е 1MHz. Устройството има възможност както за изпращане, така и за получаване на данни в "пакети" от няколко байта (32bytes максимум) в даден момент. На радио чипът е активирано автоматично потвърждение по подразбиране, за да предава автоматично потвърден пакет, след като е получен и утвърден. Това помага за проследяването на изгубен пакет. Този чип е с вградена корекция на грешки, за да проверява целостта на пакета и функция за автоматично препредаване за препредаване на пакети, които не са получени. Възможно е една единица да комуникира с до шест подобни единици по организиран начин чрез функцията multiCeiver, която се използва само в режим на приемане.

## 5.Програмно осигуряване на пожаро-известителна система

### ✓ Разработен изпълним код за микроконтролерите

Използваната структура на мрежата е с топология звезда. Главният възел на мрежата е свързан към Arduino модула, който предава информацията към потребителския софтуер. Останалите възли от мрежата получават данните от сензорите и ги предават към главния възел.

**Програмен модул за управление на сензор за температура.** За предаване на информацията ще използваме I2C протокол, който не поддържа някой от стандартните команди в ArduinoIDE, като Sent Byte, Receive Byte, Write Byte и Read Byte. Наличната в Arduino библиотека Wire не може да осъществи комуникацията и за работа със се използват допълнителни библиотеки.

Когато сензорът е сам на шината се открива на адрес 0x00. Адресът е от 7 бита и е последван от бит указващ операцията четене или запис. За достъп до регистъра се използва указател към адреса 0x06, който се намира в RAM паметта на сензора. В EEPROM паметта се намират регистри за настройка, които не е необходимо да се пипат. За получаване на данни от регистъра е необходимо повторно обръщение към адреса 0x00 с бит указващ четене. Сензорът връща 16 бита с данни за температурата и 8 бита за проверка на данните. Първият получен байт е младшият, а вторият е старшият. Температурата се изчислява като получената стойност се превърне в десетично число и се умножи по 0.02. За да се получи стойността по Целзий от нея се изважда 273.15. Например, ако първият получен байт има шестнадесетична стойност F7, а вторият 3A, десетичната стойност на 3AF7 е 15095. Като се умножи по 0.02 се получава температура 301,9 градуса по Келвин или 28.75 по Целзий.

**Сензор за дим.** Настройката на сензора съгласно изискванията на БДС EN 54-7 [1] се извършва по сложна методика изпълнението, на която изисква използването на специализирана техника, включваща стандартизирана димна камера, с каквато не разполагам. Поради тази причина за настройка на сензора ще използвам праговите стойности съгласно Наредба №14/23.09.1997 г. за нормите на пределно допустимите концентрации на вредни вещества в атмосферния въздух на населените места, където максимално допустимата

концентрация на сажди във въздуха е  $0,15\text{mg}/\text{m}^3$ .

В Arduino всеки аналогов изход показва напрежението, като целочислени числа от 0 до 1023, от което може да бъде изчислена реалната стойност на напрежението във волтове.

Според информационния лист на сензора за правилната му работа, трябва да бъде включен вътрешния светодиод, след което да се изчака  $280\mu\text{s}$ . преди да бъде измерен изходния сигнал, а дължината на целия стартов импулс трябва да бъде  $320\mu\text{s}$ . Поради тази причина изчакваме  $40\mu\text{s}$  преди да изключим светодиода. Пинът за контрол на светодиода (пин 3 на сензора) е активен при ниско ниво на напрежението. Поради тази причина команда LOW(0V) ще включи светодиода, а HIGH ще изключи светодиода.

**Сензор за пламък.** Сензорът осигурява два вида сигнал - аналогов и цифров. Прагът на чувствителност за цифровия сигнал се регулира от потенциометър на самия модул, а за аналоговия сигнал прагът може да бъде настроен софтуерно. Ако сензорът бъде поставен в добре осветена стая или бъде изложен на пряка слънчева светлина са възможни фалшиви сработвания, ако предварително зададения праг на чувствителност е прекалено нисък. При готово изделие, настройката на чувствителността чрез потенциометъра ще бъде трудна. Поради тази причина ще използвам аналоговия изход, като прага на чувствителност е определен софтуерно, в зависимост от помещението, в което е монтиран пожароизвестителя.

**Радио модул.** Този раздел описва структурата и функционалността на програмият код за управление на радио модулите. В този проект, радио модулите използват библиотеките RF24 и nRF24L01. Те дават възможност за комуникация с микроконтролерен чип през сериен интерфейс SPI, който използва пиновете CE и CSN на интегралната схема. Тези пинове могат да бъдат свързани към които и да е от цифровите пинове на микроконтролера, при условие, че никое друго устройство не ги използва. Честотата, с която nRF24L01(+) радиото комуникира с микроконтролерния чип Arduino се контролира от тактовата честота на Arduino. За да може Arduino да комуникира с радио чипа чрез SPI интерфейс, трябва да определи тактова честота по-малка или равна на радио честотата на SPI интерфейса. CPU на Arduino работи на  $16\text{MHz}$  тактова честота. Тази тактова честота трябва да бъде намалена, за да съответства на радио честотата на SPI. Това се прави като се раздели такта на Arduino чрез тактов разделител.

Програмата на сензорните модули е подобна на програмата на централния възел. Правят се промени в адресите на модулте и вместо командата openReadingPipe() се използва openWritingPipe()- отваряне на канал за предаване. Програмният код на предаващите възли се интегрира в кода на сензорите.

Пълният текст на програмния код, използван за управление на микроконтролера, сензорните и комуникационните модули е представен в приложение 1 към доклада.

#### ✓ Разработен графичен потребителски интерфейс

Основната задача на графичния интерфейс е да предоставя възможност на потребителя за преглед, изготвяне на справки, построяване на статистически графики и таблици със записаните данни от системата.

На фигура 4 е показан вида на предния панел на разработеният графичен потребителски интерфейс на системата изпълнен в програмна среда LabVIEW.

В лявата част на предния панел се вижда основното меню за избор на COM порт, към който ще бъде свързан базовата станция, скоростта на предаване на данни и други параметри специфични за всяко устройство и стоп бутон за спиране на програмата. В дясната част са изведени светлинни индикации за превишаване на алармените прагове.



Фиг.4. Преден панел на графичния потребителски интерфейс

На фигура 5 е представена блок-диаграмата на разработения графичен потребителски интерфейс за получаване, обработка и визуализация на стойностите на температурата и влажността от сензорите.

Използваните модули в диаграмата на Графичния потребителски интерфейс са изяснени по долу.



Фиг.5. Програма на графичен език G за безжичната сензорна мрежа

Чрез функция „VISA Serial” се инициализира серийния порт, определен от VISA с определени настройки. Свързаните данни на входа на VISA модула ни дава възможност за конфигуриране на серийния порт. Функцията „VISA Read” чете определен брой байтове от устройството или интерфейса, определен от VISA Serial и връща данните в буфера за четене.

Функцията „Match Pattern” търси регулярен израз в поредица, започваща с офсет. Ако функцията установи съвпадение в низа от символи, тя се разделя на три поднизове. С тази функция ние разграничаваме информацията, която получаваме от трите сензора.

Функцията „Decimal String To Number Function” преобразува цифровите символи в низ, започвайки от офсет, в цяло десетично и го връща в число.

## ✓ Експериментално тестване на разработената система

След осъществяване на монтаж, сглобяване на отделните модули - пламъчен, димно-оптичен и температурен пожароизвестители, както и на централния модул, и стартиране на потребителския интерфейс, беше направена симулация за откриване на пожар в обект, чрез подаване на пламък, източник на висока температура и дим. Резултатите от проведеното изпитване на системата съответстваха на очакванията.

Пламъчният сензор, реагира на пламък от свещ разположен на 50 см от датчика.

Димният датчик се задейства за 35 сек, от момента на навлизане на дим в камерата.

Температурният сензор установи наличие на тяло с температура над 60°C на разстояние от 2m.

За захранването на пожароизвестителите беа използвани батерии 9V тип 6F22, които поддържаха системата в работен режим за около 70 часа. За осигуряване на непрекъсната работа на системата е необходимо да се попват батерии с по- голям капацитет.

## 6. Заключение

Разработена е пожароизвестителна система с безжично предаване на сигнал за наличие на пожар, като са разработени три отдели пожароизвестителя за откриване на основните признания на пожарите. За целта е направен обзор на съществуващи пожароизвестителни системи, видовете използвани пожароизвестители, както и са посочени основните нормативни изисквания, на които трябва да отговаря пожароизвестителни системи.

Физическата реализация на системата е изпълнена като са избрани подходящи устройства които да измерват величините и да предават информацията. Разработено е програмното осигуряване на контролерите участващи във системата и е изграден графичен потребителски интерфейс за настройка на системата, визуализация и обработка на събранныте данни. Направени са тестове с цел изследване на бързодействието, точността и надеждността на системата.

Малкият размер на сензорните модули предпоставя лесното им разполагане в различни точки на различни типове сгради. Използването на безжични модули намалява времето за монтаж и увеличава надеждността на система, в сравнение със стандартните пожароизвестителни системи. Нискоенергийният им режим позволява удължен живот на батериите.

Използването на адресириеми пожароизвестители позволява точното локализиране на мястото на възникналия пожар.

Разработеният програмен код е модулен, което позволява лесното добавяне на допълнителни сензорни модули, но и намаля бързодействието на системата. При добавяне на много на брой крайни устройства са нужни допълнителни оптимизации по време.

## Благодарности

Изследванията в настоящия доклад са подкрепени по проект "Изграждане на лаборатория за фотограметрични и дистанционни методи на измерване"

**Приложение 1.** Програми на C в Arduino IDE за управление на микропроцесорен модул и сензори

Управление на сензор за температура	Управление на сензор за пламък	Управление на сензор за малки пражкови частици	Радио модул
<pre> /* Описание: Съществува комуникация с MLX90614 по I2C шина * Изисква данни за стаята температура * Изисква стойността и в градуси по Целзий и я сравнява с предварително зададена аларма Съхранение: * Vdd - 3.3V * Vss -&gt; GND * SCL -&gt; A5 и към 3.3V през 4.7k PullUp * SDA -&gt; A4 и към 3.3V през 4.7k PullUp */ #include &lt;Wire.h&gt; // Библиотека за комуникация по I2C void setup(){ // начални инициализации   Serial.begin(9600); // стартира серийна комуникация с PC   I2C_init(); // инициализира шината за I2C комуникация } void loop(){ // програмен цикъл   int dev = 0x00; // адрес на сенсора   int data_low = 0; // търсят получен байт   int data_high = 0; // вторият получен байт   int pcc = 0; // контролен байт   // изисква данни от регистъра за температура   I2C_start(dev   I2C_WRITE); // започва комуникация със сензора   I2C_write(0x06); // изиска достъп до регистъра за температура   // изисква данни от сензора   I2C_start(dev   I2C_READ); // обръща се отново към сензора   data_low = I2C_readAck(); // получава младшия байт   data_high = I2C_readAck(); // получава старшия байт   res = I2C_readAck(); // получава контролния байт   I2C_stop(); // прекъсва комуникацията   // превръща данните в температура по Целзий   double tempData = 0x0000; // грава стойност за температурата   tempData = (double)((data_high &amp; 0x007F) &lt;&lt; 8) + data_low;   tempData = (tempData * 0.02) - 0.01; // намира градуси по Целзий   float celcius = tempData - 273.15; // превръща градуси по Целзий   boolean fireAlarm = false;   if (celcius &lt; 60)     return false;   else return true; } delay(20000); // изчаква 20 секунди </pre>	<pre> const int analogPin = A0; // Flame Sensor (A0) към аналогов вход на Arduino pinsA0; const int ledThreshold = 400; const int ledTime = 400; unsigned int samplingTime = 280; unsigned int deltaTime = 40; float volMeasured = 0; float calcVoltage = 0; float dustDensity = 0;  void setup() {   // initialize serial communications:   Serial.begin(9600);   // read the value of the Flame Sensor:   int analogValue =   analogRead(analogPin);   boolean fireAlarm();   {     if (analogValue &lt;     threshold)       return false;     else return true;   }   delay(20000); }  void loop() {   digitalWrite(ledPower, LOW);   delayMicroseconds(samplingTime);   volMeasured =   analogRead(measurePin);   calcVoltage =   volMeasured*(5.0/1024);   boolean fireAlarm()   {     if (calcVoltage &lt; 1.2)       return false;     else return true;   }   delay(20000); }  </pre>	<pre> #include &lt;SPI.h&gt; // Библиотека SPI library so you can communicate with the nRF24L01+ #include &lt;nRF24L01.h&gt; // nRF24L01 библиотека #include &lt;nRF24.h&gt; // nRF2401 библиотека const int pinCE = 9; // Този pin се изполва на радиосприемника const int pinCSN = 10; // Този pin се изполва от SPI библиотеката RF24 radio(pinCE, pinCSN); // Създаване на обекта //Декларирани на адресите на взапле const uint8_t _RArress[] = {0x7e78787878LL, 0xB3B4B5B6F1LL, 0xB3B4B5B6CDLL, 0xB3B4B5B6A3LL}; void setup() {   radio.begin(); //Стартиране на nRF24 модула   radio.setPALevel(RF24_PA_LOW); //настройка на обхвата   radio.setChannel(108); //избор на канал   //Отваряне на канала   radio.openReadingPipe(0, _RArress[0]);   radio.openReadingPipe(1, _RArress[1]);   radio.openReadingPipe(2, _RArress[2]);   radio.openReadingPipe(3, _RArress[3]);   radio.startListening(); // режим "слушащ" }  void loop() {   byte pipeNum = 0; //адрес на изпращания възел   byte goAlarm = 0; //мопучен сигнал за аларма   while(radio.available(&amp;pipeNum))   {     radio.read(&amp;goAlarm, 1);   }   delay(1000); }  </pre>	<pre> #include &lt;SPI.h&gt; // Библиотека SPI library so you can communicate with the nRF24L01+ #include &lt;nRF24L01.h&gt; // nRF24L01 библиотека #include &lt;nRF24.h&gt; // nRF2401 библиотека const int pinCE = 9; // Този pin се изполва на радиосприемника const int pinCSN = 10; // Този pin се изполва от SPI библиотеката RF24 radio(pinCE, pinCSN); // Създаване на обекта //Декларирани на адресите на взапле const uint8_t _RArress[] = {0x7e78787878LL, 0xB3B4B5B6F1LL, 0xB3B4B5B6CDLL, 0xB3B4B5B6A3LL}; void setup() {   radio.begin(); //Стартиране на nRF24 модула   radio.setPALevel(RF24_PA_LOW); //настройка на обхвата   radio.setChannel(108); //избор на канал   //Отваряне на канала   radio.openReadingPipe(0, _RArress[0]);   radio.openReadingPipe(1, _RArress[1]);   radio.openReadingPipe(2, _RArress[2]);   radio.openReadingPipe(3, _RArress[3]);   radio.startListening(); // режим "слушащ" }  void loop() {   byte pipeNum = 0; //адрес на изпращания възел   byte goAlarm = 0; //мопучен сигнал за аларма   while(radio.available(&amp;pipeNum))   {     radio.read(&amp;goAlarm, 1);   }   delay(1000); }  </pre>

## 7. Литература

- [1] BNS EN 54-7:2001, Fire detection and fire alarm systems - Part 7: Smoke detectors - Point detectors using scattered light, transmitted light or ionization (in Bulgarian)
- [2] SparkFun IR Thermometer Evaluation Board – MLX90614, <https://www.sparkfun.com/products/10740> (available on 22.04.2017)
- [3] Wireless module nRF24L01+, <https://erelement.com/wireless/nrf24L01p>, (available on 22.04.2017)
- [4] Flame sensor module, <https://erelement.com/sensors/flame-sensor-module>, (available on 22.04.2017)
- [5] Optical Dust Sensor - GP2Y1010AU0F, <https://www.sparkfun.com/products/9689>, (available on 22.04.2017)
- [6] Elnashar E., Z. Zlatev, Design of software sensor for smart airbags in automotive industry, Proceedings of ICTTE, November 17-18, 2016, ISSN 1314-9474, pp.280-287
- [7] Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks in management system of technological processes in precision agriculture, Proceedings of ICTTE 2014, ISSN 1314-9474, pp. 1-6
- [8] Georgieva Ts., N. Paskova, B. Gaazi, G. Todorov, P. Daskalov, Design of Wireless Sensor Network for Monitoring of Soil Quality Parameters, Agriculture and Agricultural Science Procedia, Vol. 10, 2016, pp.431-437

## **АНАЛИЗ НА ПОТРЕБИТЕЛСКОТО МНЕНИЕ ПРИ ПЕРСОНАЛИЗИРАНЕ НА СПОРТНИ ОБУВКИ**

**Таня Димитрова**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: prestige123@abv.bg

**Abstract:** Personalization is a process of adaptation to the specifics of the individual client. Especially in the fashion and footwear industry, it allows consumers to create and customize their own clothing and footwear. Online shops and real studios in different countries, provide the personalization service. Modification begins with a choice of model, material, colors and size. In the different parts of the online configurator, the user can see information about the selected items and the choices, all elements can be selected and modified. The visualization of the product is very close to the real look and the changes are immediately superimposed. The product can be viewed at 360 degrees. The survey shows indexes of sites that offer customizable products. This study is an important step in understanding the aesthetic color combinations for consumer products. The combination of colors or signs is important for many other consumer products.

**Keywords:** Product personalization, adaptation to the individual client, choice of colors, personalized design, online stores, online configurator, fashion brands, customization service, fashion and footwear industry, customized sports shoes, personalized products, modification options, Nike, Adidas, customizable products, visualization, combination of colors.

### **1. Увод**

Персонализирането е процес на приспособяване към спецификата на отделния клиент. Особено в областта на модната и обувната промишленост, тя позволява на потребителите да създават и персонализират свое собствено облекло и обувки. Онлайн магазините, както и физическите (реални) студия в различни страни, предоставят услугата на персонализация.

Спортната марка Nike се разглежда като пионер и водач на това явление. Услугата стартира първоначално през 1999 година. Тя осигурява на клиентите си възможност да избират от ограничен набор от различни материали и цветове, за да придадат своя собствен стил на обувките за тенис. След успешния старт на онлайн магазина, NikeiD също предлагат тази услуга във физически студии по целия свят. Независимите модни марки, както и модните къщи като Burberry и DiorBurberry признават и следват тенденцията на персонализацията.

На фигура 1 е представена диаграма за персонализиране на продукт от модната или обувната промишленост.

В литературата са описани следните типове масова персонализация:

✓ Съвместна персонализация – фирмите се обръщат към клиентите за да определят прецизна оферта за продукта, така че да покрие всички негови изисквания. Тази информация се използва за произвеждане на продукт, отговарящ на желанието на клиента. Например някои компании за облекло ще произвеждат сини джинси за да удовлетворят определен клиент;



- ✓ Адаптивна персонализация – фирмата произвежда стандартизиран продукт, но той може да се модифицира от крайния потребител;
- ✓ Прозрачна персонализация – фирмите предлагат уникални продукти на отделните клиенти без да задължително да посочват, че продукта е персонализиран. В този случай е необходима точна оценка на нуждите на потребителя;
- ✓ Козметична персонализация – фирмите произвеждат стандартни продукти, но ги продават на отделните клиенти по уникален начин.
- ✓ Както бе посочено по-горе Davis представя първата публикация, свързана с масовата персонализация през 1987 и посочва следните определения като ключови елементи в нея:
  - ✓ Продуктите и услугите трябва да бъдат достъпни до потребителя така, че той да може да посочва своите нужди;
  - ✓ Продуктите и услугите трябва да бъдат доставяни до потребителя независимо в коя точка на света се намира;
  - ✓ Производителите трябва да отделят информацията за продукта от физическата му същност докато той придобие форма;
  - ✓ Производствният процес трябва да генерира безкрайни комбинации от стоки и услуги, които да отговарят на индивидуалните потребности на потребителите.

Като бизнес стратегия тя е била изследвана и след 1990-те от Pine, който анализира пропадането на пазара на автомобили в Япония след кратка дискусия за причините, някои от изследователите посочват, че проблемът може да са разнообразните опции. След определено ниво на персонализиране потребителят няма да приеме прекаленото модифициране. По тази причина интерес представлява баланса между оптималните нива на персонализиране, крайната цена на продукта и периода до получаването му от потребителя.

## 2. Поръчкова мода във физически магазини

Освен персонализацията в уеб пространството компаниите дават на потребителите допълнителна възможност за тази услуга във физически студии. Известен пример за това е марката за дрехи спортни обувки Nike с продуктите си NikeID. Като допълнение на онлайн магазина за персонализирани обувки, купувачите могат да създават свои индивидуални спортни обувки в магазина.

Голямо предимство на тази услуга е че в магазина могат да се видят на живо различни компоненти и материали така, че потребителите вижда и чувства цвета и материала на облеклата преди да бъдат произведени. Обучен човек в студиото информира и помага на потребителите в процеса на модулно проектиране. След като са избрани различните компоненти на продукта продавача или клиента въвежда в софтуера NikeiD информацията. Онлайн блогът „treehouseologic“ пише за този магазин: „опитът показан от магазина в чудесен начин потребителите да създават свои продукти. Процесът е интересен, интерактивен и клиентите не само пазаруват, те контролират и създават“. Това означава, че потребителя може да влезе в уникалната роля на дизайнер.



Фиг.2. Физически магазин за персонализация NikeiD

### 3.Он-лайн конфигуратори на спортни обувки

**Nike – NikeID.** Интернет сайт посветен на персонализирането на спортните обувки на тази марка. Страницата се стратира с предложение на обувка за модифициране. Това би довело до затруднение на потребителите, които не са запознати с предмета на дейност на фирмата или изобщо за процеса на персонализация и могат да решат, че има само един модел, който може да се модифицира и би им отнело време да открият останалите модели спортни обувки. От лявата страна е разположена колона, от която се избират пол, категория, вид спорт, колекция и посока на светлината. Конфигураторът е организиран по следния начин – в дясната част са изведени икони за връзка и споделяне на модела в социалните мрежи или чрез електронна поща. Не е необходимо да се спазва определена последователност при модифицирането на обувките от ленатата в лявата част от экрана. Могат да бъдат променяни използваните материали и цветовете.

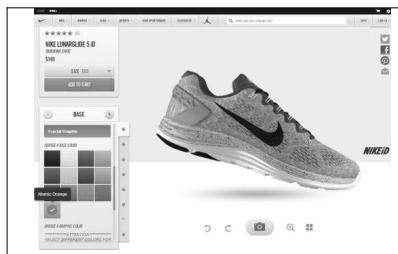
Визуализираният продукт е близък до реалната обувка. Също така потребителя може да разглежда продукта от различни страни. Може да се записва снимка на экрана, да се машабира и да се извеждат проекции на обекта както и да се съхранява направената персонализация и по този начин да се продължи по-късно. Няма много опции за промяна като съставяне на нови модели, но може да се променя цвета и да се добавят персонални данни за потребителя.

**Reebok.** Страницата за персонализиране на спортни обувки, произвеждани от тази фирма посреща потребителите с уникален интерфейс и с над 3 милиона модификации. Има кратко описание на стъпките за

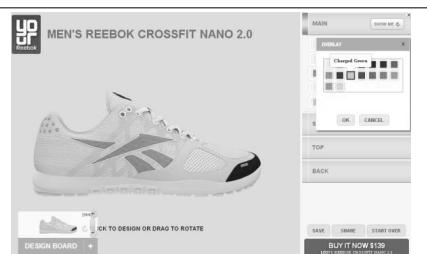
модифициране. След избор на пол се появяват само една група обувки, които могат да се променят. Което е недостатък поради това, че за разлика от горепосочените производители тази фирма не произвежда спортни обувки за прекалено различни спортове, а основно за бягане, разходка, тенис и тренировки.

Има две опции за модифициране – от нулата или промяна на един вид обувки с различен цвят. Потребителят може да започне промяната на отделните части без да спазва някаква последователност. В зависимост от стила на обувката се променят и възможните опции за съответната част.

Изображението на обувката може да се завърта на 360°, може да се споделя в социалните мрежи и да се изпраща по електронна поща. Модифицираните продукти могат да се покажат в интернет страницата или да бъдат „харесвани“ от други потребители. Конфигураторът е удобен и за потребители без опит.



Фиг.3. Онлайн конфигуратор на Nike



Фиг.4. Онлайн конфигуратор на Reebok

**Converse.** Това е известна култова марка кецове и естествено на страницата на производителя се предлагат и модели за модифициране. Модифицирането започва с натискането на икона „Create“. Предвидени са много опции тъй като има шест вида езици, стилове като All Star, Jack Purcell, Chuck Taylor. Обувките могат да са над и под глазена. Материалите се избират още в началото и това повишава високо нивото на опциите за модифициране.

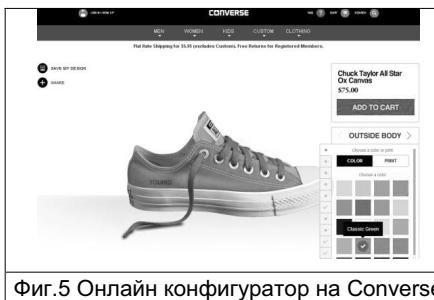
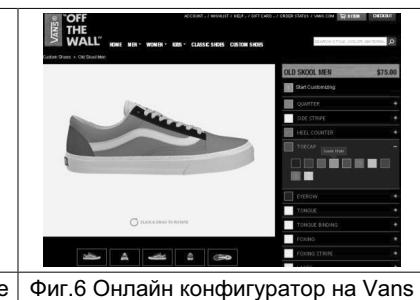
Изпълняват се 15 стъпки за модифициране на обувката като може да се стратира от произволна. Изображението на продукта е разположено в средата на екрана. В дясната част са опциите за цветовете, отгоре са частите, които могат да се променят, те могат да се променят и като се щракнат с мишката. Персонализирането на спортната обувка е свързано само с промяна на цветовете или добавянето на име или номер.

Процесът на модифициране е улеснен, софтуера е потребителски ориентиран и с опростена навигация. Промените на цветовете се визуализират незабавно, а изображението на обувката е реалистично. Крайното изображение може да се споделя в социалните мрежи, да се изпраща по електронна поща или да се изтегля с висока резолюция. Всички елементи на обувката са отворени за персонализация без да се променя оригиналната форма.

**Vans.** Имат много опростено и скромно представяне в персонализирането на спортни обувки. Налични са четири различни модели кецове за модифициране, но нямат функция за различни размери на ляв и десен крак. Модификацията започва с избор на модел, пол и размер. При стилово

модифициране може да се започне с черно, бяло или с вече избран цвят. От ляво на екрана е обувката, а в дясно елементите и цветовете. Цвета е единствената опция за модифициране. Материалът е фиксиран за избрания модел. Потребителят може да избира цветовете на обувката като всяка част може да се променя.

Представени са три изгледа на модела, няма визуализация на 360°. Модификацията е опростена, а софтуера е удобен за работа. Визуализацията на продукта е близка до реалната. Опциите за споделяне са ограничени чрез SMS или електронна поща.

	
Фиг.5 Онлайн конфигуратор на Converse	Фиг.6 Онлайн конфигуратор на Vans

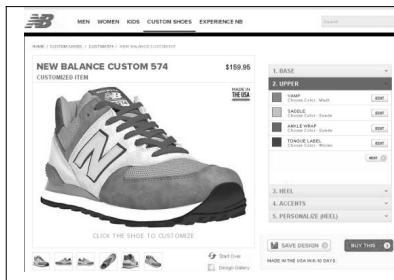
**New Balance.** Производителят предлага на своите клиенти два типа обувки за персонализиране US993 и US574. Манипулациите за оформяне на моделите са силно опростени. Първо се избира кой от двата модела ще бъде модифициран.

От ляво в конфигуратора е изобразена обувката, а от дясно са изведени всички елементи, които могат да се избират. Може да се започне от произволна част като се посочва с мишката върху самата обувка, което улеснява процеса и спомага по-добрата ориентация у потребителя. В долната част на конфигуратора може да се види информация за избрания елемент и възможностите за избор. Също така има и видео за това как се произвеждат самите обувки в завода. Изображението е много близко до реалното. Могат да се избират шест изгледа от различни страни на продукта. Промените се изобразяват незабавно. Направените промени могат да се съхраняват и да бъдат продължени по-късно.

**K-Swiss.** Тази фирма предлага Web страница посветена на персонализирането, в която са налични само два типа обувки за модифициране. Процесът може да се стартира чрез щракване върху една от двете обувки и като се избере пол на потребителя. Може да се започне от основният модел или от вече модифициран.

Интерфейсът на конфигуратора е изчистен и опростен. От ляво са разположени елементите на обувката и цветовете. В средата е самата обувка, а от дясно са представени елементите във вид на списък. Няма опция за избор на материал. След като са избрани цветовете могат да се поставят различни надписи върху продукта.

Визуализацията на обувката е много близка до реалния вид и промените се наслагват моментално. Продуктът може да се разглежда на 360 градуса. Освен това са представени и пет изгледа. Персонализираният продукт може да се запазва и принтира, както и да се споделя чрез URL адрес.



Фиг.7. Онлайн конфигуратор на New Balance



Фиг.8. Онлайн конфигуратор на K-Swiss

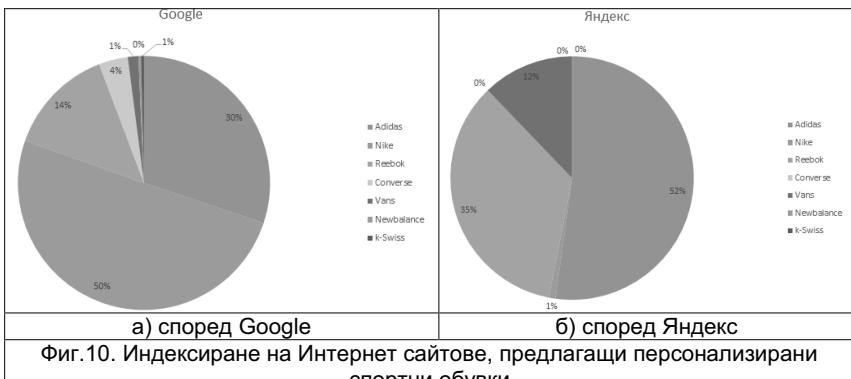
#### 4. Анализ на данни за Он-лайн конфигуратори за спортни обувки

В таблица 9 са посочени индексиранията на сайтове в световната мрежа интернет на производители, предлагати продукти, които могат да бъдат персонализирани. Проследено е индексирането в страниците на Google и Яндекс.

Таблица 9. Индексиране на сайтове, предлагати персонализирани мъжки спортни обувки

Наименование	Домейн	Индексиране	
		Яндекс	Google
Adidas	www.adidas.com	30000000	665000
Nike	www.nike.com	500000	1110000
Reebok	www.reebok.com	20000000	305000
Converse	www.converse.com	6000	82500
Vans	www.vans.com	7000000	29700
Newbalance	www.newbalance.co.uk	2000	7580
k-Swiss	www.kswiss.com	2000	8230

На фигура 10 е представена кръгова диаграма на индексирането на сайтове, предлагати мъжки спортни обувки според Google и Яндекс.



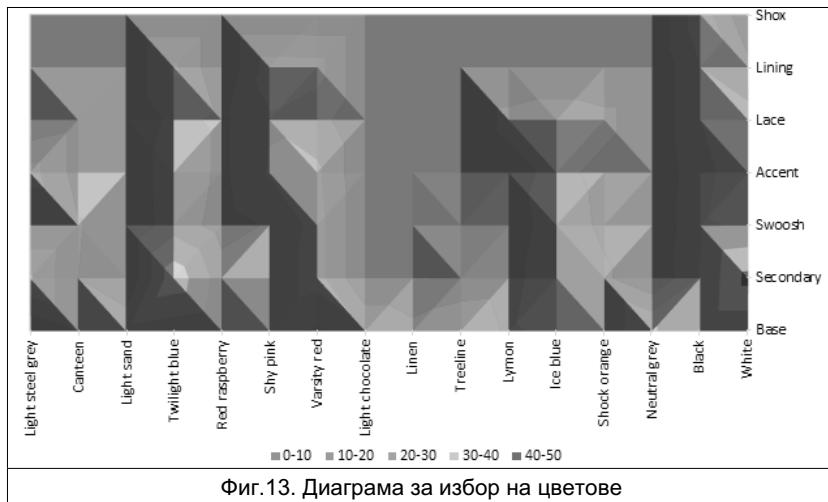
Фиг.10. Индексиране на Интернет сайтове, предлагати персонализирани спортни обувки

В таблица 11 са представени резултати от NikeID за избиранни цветове за елементи от спортната обувка.

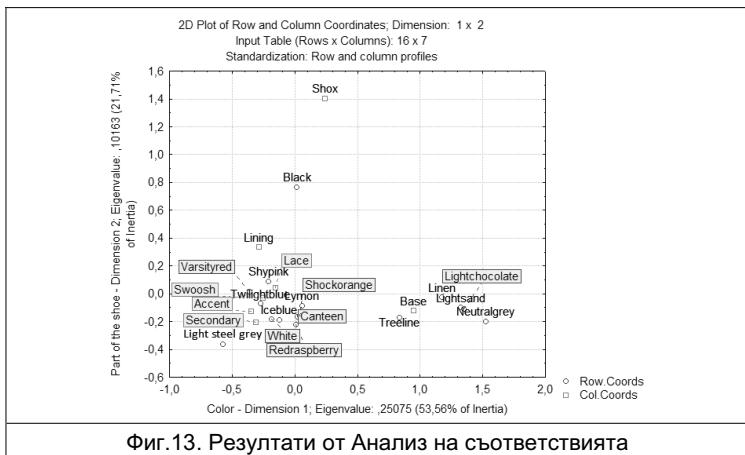
Таблица 12. Брой избирания на цветове за съответна част от обувката

Елемент на обувка \ Цвят	Base	Secondary	Swoosh	Accent	Lace	Lining	Shox
Light steel grey	1	31	11	24	1	1	1
Canteen	10	10	11	6	6	1	1
Light sand	18	1	1	1	1	1	1
Twilight blue	14	37	16	17	13	22	1
Red raspberry	11	15	6	8	8	1	1
Shy pink	14	14	11	21	19	25	1
Varsity red	9	24	24	22	14	24	1
Light chocolate	19	1	1	1	1	1	1
Linen	13	1	1	1	1	1	1
Treeline	15	6	2	1	1	1	1
Lymon	9	7	4	6	13	1	1
Ice blue	12	16	16	13	16	1	1
Shock orange	12	12	8	7	13	1	1
Neutral grey	31	1	1	1	1	1	1
Black	22	21	19	17	20	20	27
White	22	43	21	26	24	13	1

На фигура 13 е представена диаграма за избора на цветове в зависимост от елемента на спортната обувка.



На фигура 13 е представена „карта на съответствията“ за връзката между цвета и елемента на спортната обувка.



Фиг.13. Резултати от Анализ на съответствията

## 5. Заключение

В това изследване е направена важна първа стъпка в разбирането на естетическите цветови комбинации за потребителски продукти. Въпреки това, има някои ограничения, които дават насоки за бъдещи изследвания.

Първо, разгледан е един и същ продукт – самостоятелно проектирани спортни обувки. Комбинацията на цветове (или по-общо комбинация от признания) е важно за много други потребителски продукти (например автомобили, компютри, мобилни телефони) и може би в комбинацията на отделни продукти в координирана ансамбли, когато те се използват (например обичането на различни по пол хора, обзавеждане на различни стаи). Разширяването на анализът в тези области е важна следваща стъпка.

Второ, при предложението подхад се използва стандартен метод за предпочитания, който предполага, че това, което е избрано е това, което е най-предпочитано, независимо от това дали се разкриват предпочитанията е по-присъщо или конструктивно в природата. Особено в областта на самостоятелното проектиране.

Проведен е тест чрез метод „Анализ на съответствията“, който показва, че моделът се оценява от самостоятелно проектирани обувки и прогнозира преференции за професионално проектирани обувки, но са необходими много по-задълбочени изследвания, за да се докаже, че самостоятелно проектирани обувки са най-предпочитаните и че повечето потребители са достатъчно квалифицирани, за да бъде успешен естетически самостоятелен дизайн. Освен това, ако много потребители не разполагат с достатъчно естетически умения, как те могат да бъдат най-добре подпомагани при избора на елементи? И накрая, моделът на цветните връзки, базиран на сходство, използван тук е успешен, но има много възможни варианти от гледна точка на психологическата теория и математическите модели.

## Благодарности

Изследванията в настоящия доклад са подкрепени по проект "Изграждане на лаборатория за фотограметрични и дистанционни методи на измерване"

## **6. Литература**

1. Check index of site, <http://www.seogadget.ru/seopages> (available on 30.01.2017)
2. Denga X., S. K. Huib, J. W. Hutchinson, Consumer preferences for color combinations: An empirical analysis of similarity-based color relationships, Journal of Consumer Psychology, 2010, DOI: 10.1016/j.jcps.2010.07.005
3. ElNashar E. A., Z. Zlatev, Ancient egyptian ornaments for the contemporary fashion, Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, Vol.4, No.3, 2016, ISSN 1314-9253, pp.55-67
4. Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks in management system of technological processes in precision agriculture, Proceedings of ICTTE 2014, ISSN 1314-9474, pp.1-6
5. Georgiev Georgi & Georgieva Nely Investigation possibilities for the use of free software for data processing used for accurate measurement details through photogrammetry, ARTTE Vol. 2, No. 3, 2014, ISSN 1314-8796 (online), pp.202-210
6. Georgieva K., E. Kirilova, Ts. Georgieva, P. Daskalov, Selection of informative color features complexes from digital images of healthy and diseased vine leaves, ARTTE Vol. 3, No. 4, 2015, ISSN 1314-8796, pp.289-295
7. Georgieva K., N. Ivanova, Determining losses due to downtime of machines in agriculture, EMIT – Economics, management information technology, vol.4, No1, 2015, Bor, Serbia, ISSN 2334-6531, pp.10-17
8. Georgieva Ts., N. Paskova, B. Gaazi, G. Todorov, P. Daskalov, Design of Wireless Sensor Network for Monitoring of Soil Quality Parameters, Agriculture and Agricultural Science Procedia, Vol. 10, 2016, pp.431-437
9. Kazlacheva Z., J.Ilieva, M. Zheкова, P. Dineva, Fashion design on the base of connection between colors and lines, ARTTE Vol. 2, No. 1, 2014, ISSN 1314-8796, pp.54-64
10. Swamidas P. M., Encyclopedia of production and manufacturing management, Kluwer Academic Publisher, USA, 2000
11. Zlatev Z., I. Lazarov, Automotive Mass Personalization and Consumer Behavior, International Conference "Eco Varna", "Transport, Ecology - Sustainable Development", vol.20, 2013, ISBN-954-20-00030, pp.256-263

## **НЯКОИ АСПЕКТИ ЗА СИГУРНОСТТА НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ В IoT СИСТЕМИТЕ**

**Крум Виденов<sup>1</sup>, Пламен Дучев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: krumdu@gmail.com

<sup>2</sup>American University in Bulgaria, Blagoevgrad, Bulgaria  
пл. „Георги Измирлиев“ №1, 2700, Благоевград, България  
e-mail: p2duchev@abv.bg

**Abstract:** *The report analyzes the technologies of IoT systems, the existing threats to the various aspects of security in their implementation. It has been found that the information environment in the Internet of Things is more vulnerable to security breaches. Efforts are mainly focused on the development and functioning of the Internet of Things system, and strategic issues are not taken into account.*

**Keywords:** *Internet of Things (IoT), Information Security*

### **1. УВОД**

Дигиталните устройства навлязоха трайно в живота на хората. Всички ние не само използваме, но и може да се каже, че сме зависими изключително много и разчитаме на тяхната помощ. Устройствата стават все по-свързани благодарение на „Интернет на нещата“. Един от важните нерешени проблеми за потребителите на Internet of Things (IoT) и бизнеса е сигурността и неприносовеността на личния живот.

В света на IoT всеки уред става достъпен от Глобалната мрежа, като същевременно получава правото да общува със себе подобни, обменяйки сензорна информация за околната температура например. Перални, бойлери, телевизори, автомобили, домашната охранителна система, апаратът за измерване на кръвното налягане, PoS терминалът са само малка част от уредите, които вече са и търпят ще бъдат свързани към Интернет. Тяхната група непрекъснато нараства, защото производителите се стремят да включат IoT функцията в най-новите и подобрени версии на своите продукти.

Всеки ден в Интернет на нещата се свързват нови устройства, като тенденцията е до 2020 г. хората да разполагат с 24 милиарда устройства с IoT, като основен принос в този растеж ще имат уредите от нашето ежедневие. [12] Очертава се ново правило за бъдещето: "Всичко, което може да бъде свързано, ще бъде свързано". Интересът към интернет на нещата нараства не само от производителите, но и от потребителите и в тази връзка в Шъндън, Китай ще се проведе (16-18.08.2017 г.) деветото издание на най-голямото и всеобхватно международно Internet of Things изложение в Азия "China International Internet of Things Exhibition".

Наред с предимствата, които има този растеж и промяната, която ще донесе за живота на хората особено в изпълнението на ежедневните им задачи, необходимо е и да се помисли за безопасността и поверителността на личната информация, която се разпространява в глобалната мрежа.

### **2. ТЕОРЕТИЧНА ПОСТАНОВКА**

В стремеж да намери начин компанията Проктър и Гембъл да подобри бизнеса си, Кевин Аштън полага основите на това, което ще се превърне в IoT

като свърже RFID информацията с Интернет (началото на 2000 г.). Концепцията се състои в това, всички обекти в ежедневието, оборудвани с идентификатори и безжична свързаност, да общуват помежду си и да бъдат управлявани от други компютри [14], носейки потенциала да повлияе върху начина, по който живеем и работим.

Трудно е да се даде точна и всеобхващаща дефиниция за «Internet of Things». Различни изследователи са дали много определения, като общото при всички тях е, че споделят идеята, че първата версия на Интернет е за споделяне на данни, създадени от хора, а следващата версия е за данни, създадени от „нещата“.

Internet of Things е дигитална концепция, в основата на която е идеята физически обекти да се свържат с Интернет и да могат да се идентифицират с други устройства. Терминът е идентифициран с RFID като метод за комуникация, като може да бъдат включени и други сензорни и безжични технологии или QR кодове. [15]

Свързването и комуникацията в света на IoT се осъществява по интелигентен начин така, че физическият свят се превръща в една голяма информационна система.

В разработката приемаме разбирането за IoT като мрежа от свързани с интернет обекти, които могат да събират и обменят данни чрез вградени сензори. В лексиката на Internet of Things откриваме и термини, някои от които са: [16]

- *Екосистема "Internet of Things"*: компоненти, даващи възможност на бизнеса, правителствата и потребителите да се свързват с устройствата си за интернет, включително дистанционни устройства, контролни табла, мрежи, портали, анализи, съхранение на данни и сигурност.

- *Единици*: включва фирми, правителства и потребители.

- *Физически слой*: хардуерът на устройството IoT, включително сензори и мрежови устройства.

- *Мрежов слой* за предаване на данни, събрани от физическия слой, на различни устройства.

- *Ниво на приложение* - протоколите и интерфейсите, които устройствата използват за идентифициране и общуване помежду си.

- *Табло за управление* (обикновено в дистанционно управление), което показва информация и дава възможност за контрол на екосистемата.

- *Анализ*: софтуерни системи, които анализират данните, генериирани от устройствата на интернет. Анализът може да се използва за сценарии, като прогноза поддръжка.

- *Съхранение на данни от устройства*, свързани с интернет.

- *Мрежи* - слой на интернет комуникация, който позволява на организацията да комуникира с устройството си, а понякога позволява и комуникация между устройствата.

Положителните страни/ползите от Internet of Things се състоят в няколко направления: (Three C's of IoT)

- *Комуникация* (Communication). IoT осъществява връзка/кумуниира информация между хора и системи;
- *Контрол и автоматизация* (Control and Automation). В свързания свят, бизнесът/потребителят ще има видимост и достъп за управление върху състоянието на отдалечно устройството;
- *Спестяване на разходи* (Cost Savings.). Много компании ще приемат

Internet of Things, за да намалят разходите си и увеличат производителността.

Погледнато в по-широк мащаб с помощта на IoT може да разберем и подобрим начина, по който работим и живеем, като ги приложим към транспортни мрежи, "интелигентни градове", за намаляване на отпадъците, подобряване екологията в посока ефективност на използването на енергия и др. [17]

Трите основни субекта, които използват екологичните системи на интернет са потребителите, правителствата и бизнеса. Свързаността на устройствата, обаче, направи кибератаките нарастваща заплаха, тъй като хакерите могат да проникнат в свързани автомобили, инфраструктурата, домовете на хората и т.н. В резултат на това технологични компании се съсредоточават върху киберсигурността, за да гарантират неприкосновеността на личния живот и безопасността на всички тези данни.

В съвременния свят на дигитални технологии и Интернет целта и стремежите са минимализиране и дори свеждане до нула на достъпите до мрежата за недоброжелателни атаки. Необмисленото включване на IoT уреди към мрежата на организацията или домашната мрежа, обаче, отваря просторен портал за злонамерени атаки. Независимо колко модернизирана и скъпоструваща мрежа управлявате, едно IoT устройство е в състояние да я уязви дотолкова, че в нея да зейне отвор, в който да се стекат хакерски атаки от цял свят. IoT предметите разполагат с вградени сензори и интерфейси за комуникация като: Radio-frequency identification (RFID), Global Positioning System (GPS), инфрапред сензори, лазерни скенери, актуатори; Wireless LAN и Local Area Network (LAN) интерфейси. Всеки от тези интерфейси е един „Драконов портал“, през който, освен доброжелатели могат да проникнат и такива с недобри намерения. Поради факта, че устройства стават все по-свързани в интернет на нещата, сигурността и неприкосновеността на личния живот изпъкват като основен проблем и поле за работа не само за бизнеса, но и за потребителите.

Чрез IoT може да се увеличи оперативната ефективност, да се внедрят нови бизнес модели и да се подобри качеството на живот, както и да се свържат и обединяват обекти като комбинират прости данни, за да произвеждат използваема интелигентност. За целта са необходими сигурни мрежови връзки. Киберсигурността не е само първостепенно съображение за IoT, но основополагаща за изпълнението на обещанието на визията за IoT. Задължителното взаимодействие на Internet of Things е от решаващо значение, за да могат хората и организацията да се възползват от новите технологии. В света на интернет на нещата, киберсигурността трябва да е от първостепенно значение, тъй като броят и видът на атакуващите вектори се увеличават, както и обемът на данните, създавайки сериозно предизвикателство за компаниите и отговорните за защита на инфраструктурата.

**Целта на доклада** е да се анализират технологията на IoT системите, съществуващите заплахи относно различните аспекти на сигурността при тяхното прилагане.

### 3. КОНТЕНТ АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО

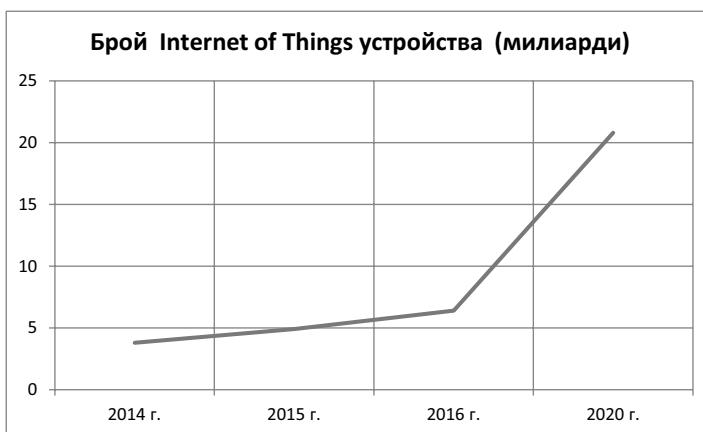
В доклада е направен контент анализ на различни източници, като стремежът е да се посочат не толкова положителните страни на технологията

на IoT системите, а да се очертаят възможните слабости, особено в областта на сигурността на устройствата и връзките. Възприемаме, че за надеждността на IoT от значение е изграждането на предпазни мерки и процедури за сигурност като хардуерно криптиране, физическа сигурност на сградата, мрежова сигурност за транзитни данни и др. Структурите за идентичност и идентификация също трябва да бъдат актуализирани, за да подкрепят както "нешата", така и хората.

В проучване на Forrester за организации от цял свят 47% от индустриалните организации, които използват или планират да използват IoT, са преживели нарушения на сигурността в своите промишлени приложения. [18] Всъщност защитата на чувствителните данни се класира като основен проблем (при 36% от анкетираните) сред предприятията, според Vormetric Data Threat Report за 2013 г. 73% от лицата, вземащи решения в бизнеса, очакват, че IoT ще предизвика заплахи за сигурността. [19]

### **Заплахи върху информационната сигурност на IoT устройства**

IoT устройства могат да бъдат контролирани дистанционно от зложелатели, скучаещи подрастващи хакери и много други. Броят на свързваните с интернет предмети неумолимо нараства и тези числа ще достига своя пик. Както бе упоменато, Gartner, Inc. предвижда, че до 2020 г. Internet of Things вещите ще прехвърлят 20 милиарда броя (фиг.1) [12]. Това прави по над 5 милиона нови „неша“ онлайн всеки ден. Тази прогноза е консервативна и сдържана, защото други организации определят двойно по-високи стойности [1]. В стремежа си да постигнат поставените си цели за развитие на нови IoT устройства, по данни на BI Intelligence прогнозно бизнесът ще похарчи 6 милиарда долара за разработка на приложения, хардуер на устройствата, системна интеграция, съхранение на данни, сигурност и свързаност, като очакванията са тези инвестиции да генерираат 13 трилиона долара до 2025 г.



Фиг.1. Брой използвани IoT устройства по години

Изследване на HP [1] сочи, че всяко IoT устройство отваря средно 25 уязвимости. Това налага сериозно да се планира максимална защитеност за IoT.

- *Боравене с лични данни* (имена, адреси, рождени дати, телефонни номера, имейли, GPS координати, здравен статус и др.). При използване на медицинско оборудване, което води статистика за здравословното състояние на пациента, го прави уязвим за неправомерни вмешателства или за недобросъвестно използване на данните, включително и от застрахователни компании. Всеки подобен уред внася в живота удобства и спестява време, но и допуска влизане на потребител в себе си; трябва да изпрати събраната информация по своята IoT мрежа или пък я качва към своя „облак“. Без адекватни защитни мерки, има риск неуспешни лица да получат достъп до данните.

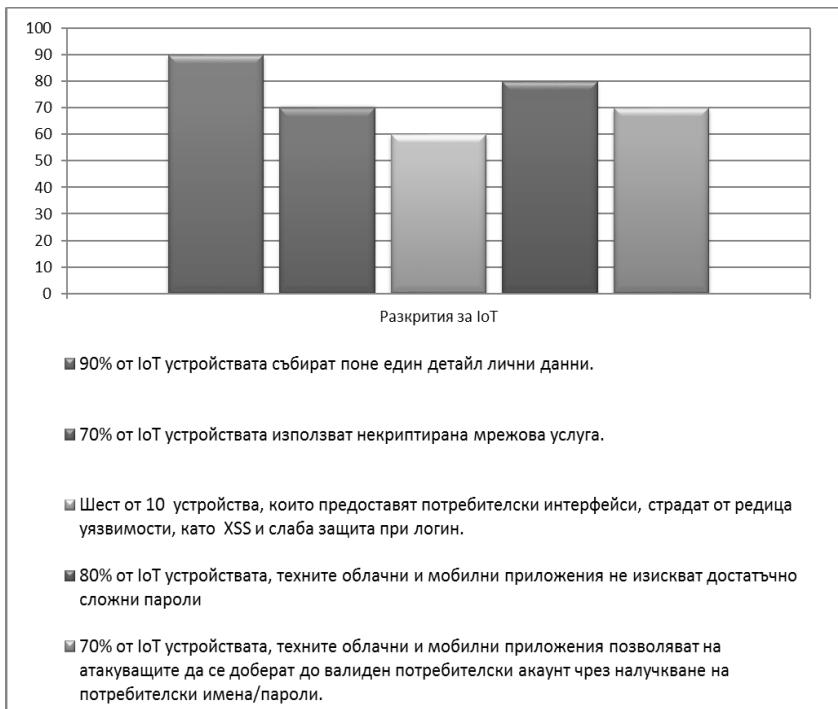
- *Слаба или никаква вградена защита*. От HP са констатирали, че е масова практика IoT устройства (като охранителни камери, телевизори, „умни“ заключващи механизми, термостати и др.) да не изискват от потребителите заключване с достатъчно надеждни пароли (поне 8 символа, комбинации от главни и малки букви, цифри). Или все пак, ако се случи паролите им да бъдат достатъчно надеждни, процедурите за възстановяване на забравена парола, промяна на парола да следват уязвима логика. Друг пропуск на потребителите е използването на една и съща парола, без да я променят регулярно.

- IoT устройства често *не разполагат с функция за криптиране на данните при транспортиране* в локална мрежа или по интернет. Все още не е изгotten единен стандарт за защита на Internet of Things и поверителната информация пропада от точка А до точка Б с недостатъчно ниво на сигурност – може да стане достъпна за четене или да не пристигне на точното място.

- *Удобни но уязвими уеб интерфейси*. Ако кибер престъпниците имат любимо място, първа спирка за търсене на софтуерни уязвимости, това са удобните уеб интерфейси, които вече дори пералната предлага. Веднъж свързана с локалната мрежа, тя се превръща в удобна точка за неоторизиран достъп. Сред най-честите уязвимости на уеб интерфейсите са: Cross Site Scripting (XSS), Cross Site Request Forgery (CSRF), SQL инжектиране, ъплоудване на външни файлове, недобър контрол на потребителските сесии, пропуски в конфигурирането.

- *Софтуерни и фърмуер уязвимости*. От HP посочват, че над 60% от всички IoT устройства имат слабости в своя софтуер и фърмуер, проявяващи се най-вече в опциите им за търгрейдоване. Казано с други думи: IoT машините все още са прекалено доверчиви и лесно биха допуснали злонамерена атака от разстояние през опцията си за системно актуализиране.

- *Незадоволителна физическа обезпеченост*. Всеки, който има някакъв физически достъп до мрежата може да използва лесни точки като USB портове, четци за карти памет и др. [13] Така се достига до системни файлове на операционната система или други съхранявани данни.



Фиг.2. Брой разкрития на атаки върху IoT устройства

### Атаки върху IoT устройства

Броят на IoT атаките нараства прогресивно най-вече защото се оказват прекалено лесни за осъществяване. Това твърдение може да бъде подкрепено със следните примери (фиг.2) [5]:

- В Автомобилната промишленост: Fiat Chrysler са изтеглили от пазара 1.4 милиона превозни средства след доказателства от изследователи, осъществили атака, при която са успели да поемат контрола над автомобила от разстояние.

- Успешни хакерски атаки на Keyless заключващи системи. Престъпници по цял свят хакват Keyless заключващи системи за отключване на автомобила и запалване на двигателя, за да крадат коли със светковична бързина. Докато ключът е у потребителя, крадците улавят сигнала му, без да им се налага да разбиват ключалки, да чупят прозорци. По този метод само за 2015 година в Германия има откраднати стотици автомобили [6]. При докосване на дръжката на вратата, автомобилът очаква от ключа код за отваряне. По принцип обхватът на ключа е само около метър.

Съветникът по сигурността Удо Хагеман е демонстрирал как с помошта на техника в две куфарчета може да удължи обхвата на ключа до 400 метра като улавя сигнала и с лекота отключва различни марки автомобили. Именно затова Матиас Рьотш от Chaos Computer Club Aachen (CCCAC) казва, че „Никога не

бих си поръчал автомобил с Keyless Go. Дистанционните системи, които работят без натискане на бутон, по принцип са несигурни. А обезопасяването им би било екстремно скъпо.“

От Ford признават: „В момента автомобилите не са оборудвани със системи, които по принцип да предотвратяват отключването им с инструменти за увеличаване на обсега на сигнала“

Volvo препоръчва ключът „да не се съхранява близо до тънки външни стени, прозорци или вратата на жилището“. От Auto Bild заключават, че в крайна сметка, най-надеждното място за съхраняване се оказва металния хладилник.

- „Умни“ уреди за дома. Милиони домакинства са уязвими на кибератаки. Засечени са множество уязвимости в 50 налични в търговската мрежа „умни“ устройства.(по изследване на Symantec)

- *Медицинско оборудване.* Изследователите са намерили потенциално животозастрашаващи пропуски в десетки устройства като инсулинови помпи, рентгени, СТ скенери, медицински хладилници, имплантируеми дефибрилатори и др.

### **Заплахи, свързани с Дронове**

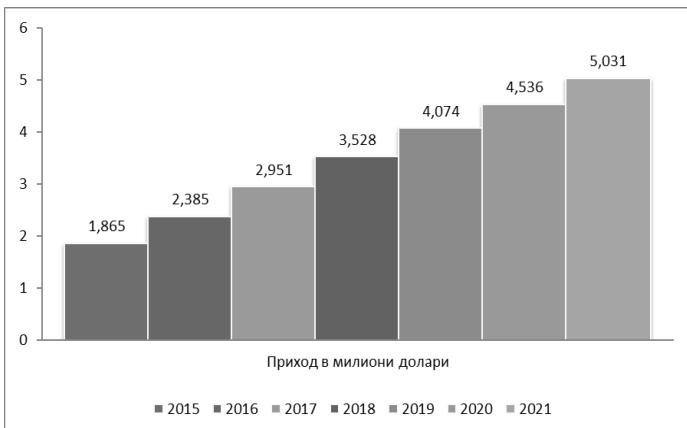
Дроновете не само спадат към групата на Internet of Things, но някои анализатори ги определят като бъдещото лице на IoT заради огромния брой ползи и потенциални приложения, които привличат нестихващ интерес към тях от любители и от бизнеса. Продажбите на любителски дронове са се утроили за 2015 година, очакванията са през 2018 г приходите от продажбите им само сред обикновените потребители (клиенти извън бизнеса) да надхвърлят 3,5 милиарда долара (фиг.3) [11].

За разлика от хеликоптерите, квадрокоптерите са достъпни, не се нуждаят от скъпо гориво и високо квалифициран пилот, имат нисък разход за ремонти, работата с тях излиза много пъти по-евтино.

Използват се в:

- земеделието, давайки на фермерите недостигим до сега поглед над тяхната собственост и посеви;
- соларни паркове – за инспектиране на панели, доставяне на резервни части за ремонт и др.;
- строителството: за оглед над работната площадка, за показване пред клиентите до къде са стигнали строителните работи, за инспектиране на структури и др.;
- киноиндустрията;
- здравеопазване;
- образование;
- компании за добив на нефт и газ;
- куриерски услуги и доставки (на пица, пратки);
- при отбраната - военните, в полицията за видео наблюдение.

През Март 2017г. Британската полиция обявява, че оборудва отряд от дронове [7] за деножнощно видеонаблюдение, заснемане на местопрестъпления, търсене на изчезнали хора, наблюдение на пътищата.



Фиг.3. Приходи от продажба на дронове по години

Повишаващата се популярност на квадрокоптерите доказано води със себе си нови рискове за киберсигурността. Нивото на уязвимост при дроновете е не по-малко отколкото при останалите IoT уреди, но заради мобилността им те самите могат да послужат за оръжие на кибер престъпниците. Експерти предупреждават, че увеличаване броя на дроновете в небето може да застраши и неприносовеността на личния живот и отваря пътища за корпоративен шпионаж.

Грижа на Системния администратор е да се увери, че дронове нямат достъп до фирменията Wi-Fi мрежа, подсигурявайки многослойна защита; физически контакт до зони с ограничен достъп.

Дронове могат да бъдат жертва на отвличане по време на полет чрез хакване чрез радиопредавател, който установява пълен контрол над летящото IoT устройство. Същевременно собственикът загубва управление над всички контролни функции, включително управление, ускорение, изменение на височината.

През 2016 г. студенти, напътствани от техния преподавател Lanier A. Watkins, разработват експлойт, който безжично хаква дронове [8], разкривайки софтуерни уязвимости на IoT устройството. Тестваният дрон е поддържал управление от смартфон приложение. С помощта на любителски дрон като тестов обект, екипът е успял да намери три различни техники за изпращане на злонамерени команди от лаптоп, като нарушава нормалното функциониране на беспилотния самолет в полет, довеждайки го до падане:

- В първата си атака, екипът изпраща най-малко 1000 последователни заявки за безжично свързване с дрона, всяко от които искащо контрол над него. Процесорът на IoT устройството се е претоварил и самоизключи, довеждайки летателния апарат до разбиване.
- Вторият им пробив е реализиран с изпращане на пакети данни, превишаващи буферния капацитет на софтуера му. Крайният резултат отново е сблъсък в земята.
- При третия си хак, екипът програмира своята машина да се представя за дрона-жертва, изпращайки постоянно обратна фалшиви

информация до контролера на устройството. Контролерът преустановява комуникация с дрона, принуждавайки го да извърши аварийно кацане.

Изследователи от базираната в Тексас, САЩ компания Praetorian са приспособили дрон да подслушва информация от всякакви Internet of Things устройства в обхвата му [9]. Само за 18 минутен полет техният дрон засякъл над 1600 IoT устройства, от които 453 с производител Sony, а 110 – на Philips. Учените са си послужили с отворения протокол за безжична комуникация ZigBee.

Локализирали са всички смарт уреди с разрешен ZigBee, използван от голяма част IoT средствата днес. ZigBee им позволява да комуникират помежду си, поддържа се от основни производители като Samsung, Philips, Sony, Siemens, Toshiba, Huawei, Motorola и много други. Веднъж свързал се с домашната Wi-Fi мрежа, дронът-шпионин получава възможност да улавя обменяните вътре данни; дори да поеме контрол над закачените IoT електронници (заключващи системи, аларми, осветление) [10] благодарение на пропуски в самия ZigBee протокол.

#### 4. ИЗВОДИ

В доклада са анализирани технологиите на IoT системите, някои от заплахите за сигурността на системите относно информацията, която се предава и обработва в тях, атаките върху IoT устройствата, заплахите свързани с дроновете. В резултат на това може да се направи извода, че е необходимо да се разработи политиката за безопасност в IoT системите, включваща следните етапи:

- Уточняване на целите и задачите на политиката за безопасност;
- Анализ на информационните обекти и потоци, които трябва да се защитават;
- Анализ на текущото състояние на системата за информационна безопасност;
- Класифициране на обектите, които се нуждаят от защита;
- Уточняване доколко сериозни може да са щетите за потребителите в резултат на атака;
- Анализ на рисковете от нарушение на безопасността в отделни компоненти на системата;
- Разработване на рамките на политиката за безопасност.

Установено е, че информационната среда в IoT системите е по-увязвима към пробиви в сигурността. Въпреки това проблемите на безопасността на тези системи силно се подценяват. Усилията се насочват основно към разработването и функционирането на IoT системата като се пропускат в стратегията проблемите на безопасността. Причините се коренят в силно ограничните средства за информационна и компютърна сигурност и закупуване на съвременно мрежово оборудване и технологии за защита.

Традиционно се омаловажава ролята и значението на безопасността, тяхното решаване се оставя на последно място в приоритетите, като в повечето случаи липсва ясна перспектива и дългосрочно стратегия.

#### Благодарности

Изследванията в настоящия доклад са подкрепени по проект "Изграждане на лаборатория за фотограметрични и дистанционни методи на измерване"

## **5. Литература**

- [1] Airehrour David, Gutierrez Jairo, Kumar Ray Sayan, Secure routing for internet of things: A survey, 2016
- [2] Hewlett Packard Enterprise, Internet of things research study. 2015 Report, (link: <https://www.hpe.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/4AA5-4759ENN.pdf>), 2015
- [3] Ulink Media, China International Internet of Things Exhibition (link: <http://eng.iotexpo.com.cn>), 2017
- [4] Sohail Umer, Here's Why Hong Kong Skyscrapers Have These Holes (link: <http://wonderfulengineering.com/heres-why-some-hong-kong-skyscrapers-have-gaping-holes/> ), 2017
- [5] Symantec, Internet Security Threat Report - 2016 Trends, Paul Wood, Editor-in-Chief. 2016, Symantec.
- [6] AUTO BILD Bulgaria, Keyless кражби: толкова бързо може да изчезне автомобилът ви (link: <http://www.autobild-bulgaria.com/4402-2/>), 2016
- [7] Sulleyman Aatif, UK police to use 24-hour drone unit to investigate crimes and search for missing people (link: <http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/uk-police-drones-24-hour-unit-investigate-crimes-missing-person-search-cases-cornwall-devon-forces-a7639641.html>), 2017
- [8] TREND Micro, Security Team Exposes Vulnerabilities in Drones (link: <https://www.trendmicro.com/vinfo/us/security/news/internet-of-things/security-team-exposes-vulnerabilities-in-drones> ), 2016
- [9] Kumar Mohit , How Drones Can Find and Hack Internet-of-Things Devices From the Sky (link: <https://thehackernews.com/2015/08/hacking-internet-of-things-drone.html>), 2015
- [10]<http://www.theverge.com/2016/11/3/13507126/iot-drone-hack>
- [11]Statista, Global consumer drones revenue from 2015 to 2021 (in million U.S. dollars), (link: <https://www.statista.com/statistics/608931/consumer-drone-revenue-worldwide/>), 2015
- [12]Gartner, Inc, Gartner Says 6.4 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2016, Up 30 Percent From 2015 (link: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317>), 2015
- [13]Silva Peter, Internet of Things OWASP Top 10, (link: <https://devcentral.f5.com/Portals/0/Cache/Pdfs/2807/internet-of-things-owasp-top-10.pdf> ), 2016
- [14] An Introduction to the Internet of Things (IoT), [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf), 2011
- [15]Internet of Things (IoT), <https://www.techopedia.com/definition/28247/internet-of-things-iot>
- [16]What is the Internet of Things (IoT)?, <http://www.businessinsider.com/what-is-the-internet-of-things-definition-2016-8>, 2016
- [17]A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things', <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#4544fb841d09>, 2014
- [18]Forrester, "Security: The Vital Element of the Internet of Things," 2015
- [19]Global Market Insite (GMI), a division of Lightspeed Research, from a Cisco-sponsored study

## **СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПРОГРАМНИ ПРОДУКТИ ЗА БРОЕНЕ НА КОЛОНИИ ОТ БАКТЕРИИ**

**Татяна Динева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: tatana826@gmail.com

**Abstract:** В докладът е направен сравнителен анализ на програмни продукти за изброяване на колонии от бактерии по цифрови изображения. Установено е, че е подходящо да се използват готови програмни продукти, тъй като съставянето на програмно осигуряване за обработка и анализ на изображения изисква познания по програмиране и опит на измервачия.

**Keywords:** *Bacteria colony, Image processing, Circular Hough transform*

### **1. Увод**

Много от съвременните промишлени производства са невъзможни без жизнената дейност на микроорганизмите. Хлебни и млечни продукти, спиртни напитки, антибиотици и други важни за живота продукти стават при непосредственото участие на определени полезни микроорганизми [8,10,13,14].

Освен полезни, съществуват патогенни, условно патогенни и санитарни микроорганизми. Тяхното присъствие в хранителните продукти е недопустимо.

Съществуват нормативни документи, които изискват присъствие или отсъствие на брой колонии микроорганизми в хранителните продукти. Това налага тяхното идентифициране и изброяване [3,8,14].

Изброяването на колонии от бактерии с броячна камера зависи в значителна степен от квалификацията и опита на оператора.

Безспорно в съвременните лаборатории за микробиологичен анализ използването на автоматизирани системи е необходимост. Приложението на автоматизирани системи, използвщи техники за получаване, обработка и анализ на изображения е основна тенденция, свързана с оптимизиране техниките на за броене на колонии от бактерии. Предимствата на автоматизираните системи несъмнено са много, като основно те притежават огромен потенциал, сравнително ниска цена, не голяма сложност на управление, бързина и висока продуктивност [6,9,11].

В световната мрежа Интернет са налични множество такива програмни приложения, реализиращи функции за автоматично изброяване на колонии от бактерии чрез анализ на изображения за различни операционни системи като Windows, Android, iOS, които се разпространяват бесплатно [2,5,12].

**Целта** на доклада е да се направи сравнителен анализ на програмни продукти за броене на колонии от бактерии, които се разпространяват бесплатно в световната мрежа Интернет.

Докладът е организиран в следния ред: Представено е референтното измерване; описани са основните характеристики на програмни приложения за броене на колонии от бактерии за операционни системи Windows и Android; създадена е програма за броене на колонии; направен е сравнителен анализ на програмите.

## 2. Референтно измерване

Киселото мляко с добавка на пчелен прашец е пригответо по технология по БДС 12:2010 [4]. Получено е в лаборатория на катедра „Хранителни технологии“ към ФТТ-Ямбол, България.

Използвана е MRS – хранителна среда за изолиране на бактерии от род *Lactobacillus*, при разреждане 1:100. Заснети са изображения на пробы на кисели млека с добавка на сух пчелен прашец и екстракт от пчелен прашец.

На фигура 1 са представени заснетите колонии от бактерии.



На фигура 2 е представена броячна камера за броене на колонии на бактерии. Тази камера е използвана като еталонен (референтен) метод на измерване. Паничката на петри се поставя върху чувствителна на допир координатна мрежа. Колоните от бактерии се наблюдават през лупата и посредством писалката се маркират. При всяко натискане на писалката върху съда се увеличава стойността на дисплея и по този начин се изброяват колоните.



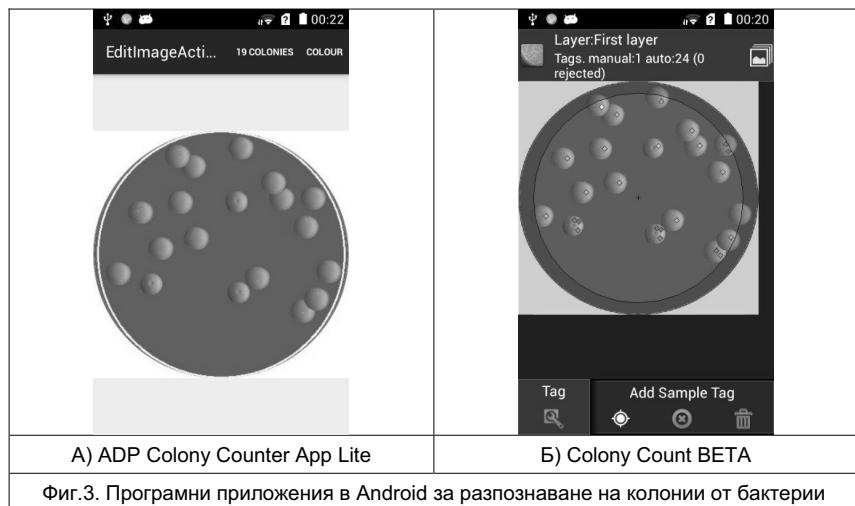
### **3. Програмни продукти за броене на колонии от бактерии за операционна система Android**

На фигура 3 са представени две програми за броене на колонии от бактерии, работещи под операционна система Android.

Програмата ADP Colony Counter App Lite [2] в нейният свободен вариант не предлага функция за автоматично изброяване на колонии. Могат да бъдат запазвани настройки за последващо използване на приложението. След заснемане на паничката на петри с колоните те се изброяват от потребителя чрез натискане върху сензорния еcran, в областта с колоните. Приложението е приложимо за целите на учебната дейност.

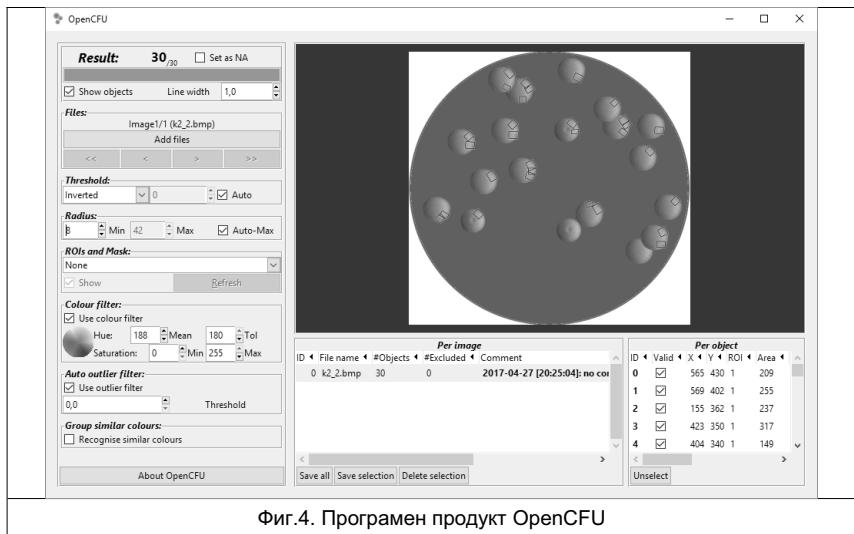
Приложението Colony Count BETA [5] предлага автоматично изброяване на колоните от бактерии в некомерсиалния си вариант. Характерно за него е, че може да се работи със слоеве и да се създават проектни структури, в които се съдържат множество изображения.

За да се извърши автоматичното изброяване, след заснемане на изображението е достатъчно потребителя да кокосне сензорният еcran в област с колония от бактерии, след което програмата автоматично разпознава останалите колонии.



### **4. Програмен продукт за броене на колонии от бактерии за операционна система Windows**

На фигура 4 е представен работен еcran на програмното приложение OpenCFU [12], работещо под операционна система Windows. Програмата е безплатна. Приложението може да работи както с предварително заснети изображения на колонии от бактерии, така и директно те да бъдат заснемани с Web-камера. Налични са различни филтри, функции за корекция на цвета в HSV цветови модел, групиране по цветове, задаване на радиуса на обектите. При това приложение колоните се разпознават автоматично.



Фиг.4. Програмен продукт OpenCFU

## 5. Разработен алгоритъм за броене на колонии от бактерии

Използван е основен алгоритъм, представен от Alves и Cruvinel [1]. Този алгоритъм работи в следната последователност:

- ✓ Заснемане на изображението;
- ✓ Дефиниране на праг на бинаризация с филтър на Otsu;
- ✓ Прилагане на филтър на Лаплас;
- ✓ Създава се акумулатор на пикселите като подгответителна операция за Хаф трансформация;
- ✓ Прилагане на кръгова Хаф трансформация;
- ✓ Изброяване на разпознатите колонии от бактерии;
- ✓ Визуализация на резултатите;
- ✓ Съхранение на получените резултати в масив от данни.

Представеният алгоритъм използва кръгова Хаф трансформация като основна функция за разпознаване на колоните от бактерии.

При кръговата Хаф трансформация се променя алгоритъма за откриване вместо на линии, на кръгови форми.

Създава се акумулаторно пространство, което се състои от клетка за всеки пиксел. Първоначално всяка клетка е зададена със стойност 0.

За всяка крайна точка  $(i, j)$  на изображението се увеличават всички клетки, които според уравнението на кръга с радиус  $"r"$ :

$$(i - a)^2 + (j - b)^2 = r^2 \quad (1)$$

може да бъдат център на кръг. Тези клетки се представят с „ $a$ “ в уравнението.

За всяка възможна стойност на „ $a$ “, намерена в предходната стъпка, се откриват всички възможни стойности на „ $b$ “, които отговарят на уравнението.

Търсят се локални максимуми в пространството на акумулатора. Тези клетки представляват кръгове, които са били открити от алгоритъма.

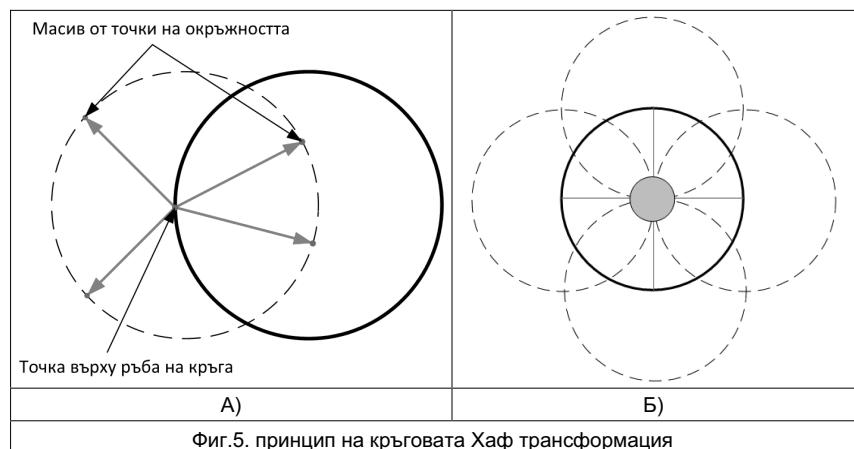
Ако предварително не е известен радиусът на окръжността, която се търси, може да се използва тримерно пространство за акумуляторите, с цел да се намерят кръгове с произволен радиус. Естествено, това изиска по-голямо изчислително време.

Този метод може също така да открива кръгове, които са частично извън пространството на акумулятора, доколкото в него все още има достатъчно площ от кръга [7].

Тези характеристики на алгоритъма за кръгова Хаф трансформация го правят подходящ за приложение в броенето на колонии на бактерии, тъй като при деленето на колониите се получават форми във вид на два частични припокриващи се кръга.

На фигура 5а) е показан пример за пиксел, разположен върху действителен кръг и класическия модел за търсене (пунктирани кръгове) за пикела, който може да бъде част от този кръг.

Фигура 5б) представя пример за пикели, разположени върху действителен кръг и техните модели (пунктирани кръгове), които съвпадат в центъра на действителния кръг.

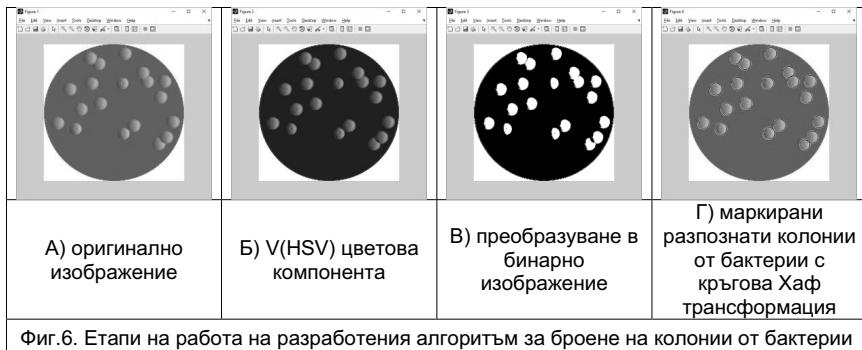


На базата на представеният алгоритъм е създадено програмно приложение в Matlab среда за броене на колонии на бактерии. Вместо директно преминаване към бинарно изображение е приложена функция за преминаване от цветови модел към бинарно изображение.

На фигура 6 са представени етапите от работата на разработеното приложение за броене на колонии от бактерии. За брой на колониите се приема броя на центровете на окръжности, които са получени чрез кръгова Хаф трансформация.

Опитно е установено, че подходящ за сегментиране на колониите на бактерии от фона в изображението е подходящ HSV цветовия модел и в частност неговата V цветова компонента.

При преобразуване в бинарно изображение опитно е установлен праг на бинаризация threshold=0,25.



Времето за обработка на изображение с резолюция 600x600 пиксела е 34,5s.

#### **6. Сравнителен анализ на работата на проучените програмни приложения за броене на колонии от бактерии.**

Направен е сравнителен анализ на проучените програмни приложения за броене на колонии от бактерии от гледна точка на използваната операционна система, техните предимства и недостатъци. Резултатите от този анализ са представени в таблица 1.

Таблица 1. сравнителен анализ на програмни приложения за броене на колонии от бактерии

Програма	Операционна система	Предимства	Недостатъци
ADP Colony Counter App Lite	Android	Удобен и интуитивен потребителски интерфейс	Свободната версия на програмата не предлага автоматично броене на колонии
Colony Count BETA	Android	Удобен и интуитивен интерфейс, работа със слоеве и създаване на проекти с множество изображения	Получават се грешки при автоматичното разпознаване – една колония се брои по два и три пъти
OpenCFU	Windows	Потребителски интерфейс с един екран, множество настройки за изображенията, работи с Web-камера, автоматично разпознаване	Получават се грешки при автоматичното разпознаване – една колония се брои по два и три пъти, трудно разпознава делящи се колонии
Разработен алгоритъм	Windows	Голяма гъвкавост и възможност за добавяне на допълнителни функции и улеснена модификация на програмата	Изиска познания по програмиране, по-голямо време за обработка на изображението в сравнение с останалите програмни продукти

## **7. Заключение**

Общата тенденция в сферата микробиологичните технологии е насочена към внедряване на високопроизводителни системи за автоматичен анализ с изкуствен интелект.

При досега прилаганата технология за изброяване на колонии от бактерии за условията на Р.България, основана на приетите стандарти по БДС, този процес се извършват ръчно, чрез визуално наблюдение, като преди всичко се разчита на ритуната на оператора. Недостатъците са свързани с големия процент субективност в преценката, изискването за квалифицирани човешки ресурси.

От направеният сравнителен анализ е установено, че за изброяването на колонии от бактерии по изображение е целесъобразно да се използват готови програмни продукти, тъй като съставянето на програмно осигуряване за обработка и анализ на изображения изисква познания по програмиране и опит на измерващия.

## **Благодарности**

Изследванията в настоящия доклад са подкрепени по проект "Изграждане на лаборатория за фотограметрични и дистанционни методи на измерване"

## **8. Литература**

- [1] Alves G., P. Cruvineil, Using Customized Computer Vision and Charge-Coupled Device (CCD) Sensor for the Recognition of Colony Formation and Counting of Live Bacteria in the Agricultural Industry, ALLSENSORS 2016 : The First International Conference on Advances in Sensors, Actuators, Metering and Sensing, ISBN: 978-1-61208-523-4, pp.51-58
- [2] APD Colony Counter App Lite,  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.apd.colonyapp> (available on 27.04.2017)
- [3] Baycheva S., Application of devices of measurement of color in analysis of food products. Journal of Innovation and entrepreneurship, year IV, vol.4, 2016, ISSN 1314-9180, pp.43-59
- [4] BNS 12:2010 Bulgarian yogurt
- [5] Colony Count BETA,  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ToolboxFactory.ColonyCountBETA> (available on 27.04.2017)
- [6] Dimitrova A., Analysis of SEM images of magnetically treated ceramic materials. Applied scientific journal Innovation and entrepreneurship, vol. 4, No.1, 2016, ISSN 1314-9253, pp.35-43
- [7] Find circles using circular Hough transform,  
<https://www.mathworks.com/help/images/ref/imfindcircles.html> (available on 27.04.2017)
- [8] Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks in management system of technological processes in precision agriculture, Proceedings of ICTTE 2014, ISSN 1314-9474, pp.1-6
- [9] Georgieva K., N. Ivanova, Determining losses due to downtime of machines in agriculture, EMIT – Economics, management information technology, vol.4, No1, 2015, Bor, Serbia, ISSN 2334-6531, pp.10-17

- [10] Georgieva Ts., N. Paskova, B. Gaazi, G. Todorov, P. Daskalov, Design of Wireless Sensor Network for Monitoring of Soil Quality Parameters, Agriculture and Agricultural Science Procedia, Vol. 10, 2016, pp.431-437
- [11] Kazlacheva Z., J.Ilieva, M. Zhekova, P. Dineva, Fashion design on the base of connection between colors and lines, ARTTE Vol. 2, No. 1, 2014, ISSN 1314-8796, pp.54-64
- [12] OpenCFU, <http://opencfu.sourceforge.net/> (available on 27.04.2017)
- [13] Vasilev M., Classification of yellow cheese in storage period by nonlinear discriminant analysis and color features. Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, Vol.4, No.3, 2016, ISSN 1314-9253, pp.28-37
- [14] Zlatev Z., M. Petev, A. Dimitrova, V. Simeonova, S. Dinev, J. Dineva, Analysis of methods and tools for evaluation the quality of yogurt. Journal of Innovation and entrepreneurship, year III, vol.1-2, 2015, ISSN 1314-9180, pp.41-57

**ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНТЕРАКТИВНИ СРЕДСТВА ПРИ ОБУЧЕНИЕТО  
ПО ДИСЦИПЛИНАТА „ЦИФРОВА И МИКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНИКА“**

**Росица Йорданова, Пламена Иванова**

Факултет „Техника и технологии“ - Ямбол, Тракийски университет - Стара Загора

**APPLICATION OF INTERACTIVE TOOLS OF TRAINING COURSE UNDER  
DISCIPLINE "DIGITAL AND MICROPROCESSOR TECHNIQUE"**

**Rosica Yordanova, Plamena Ivanova**

Trakia University of Stara Zagora, Faculty of Technics and Technologies  
rosica95yambol@abv.bg, tanqqmbol@abv.bg

**Abstract:** The information and communication technologies are everywhere around us, and their application in the learning process is transformed from an extra in need, based on the needs and interest of learners from the digital generation. Innovative educational technologies, and in particular interactive learning tools, have found their place in many universities in Europe, America and Asia for decades. Some of our higher education institutions have also installed interactive presentation systems (IPS), but their use is relatively limited and only in the course of certain disciplines. The report examines the application of IPS in Bulgaria and abroad and best practices in IPS training on Digital and Microprocessor Techniques are presented. The aim of the report is to show the possibilities and advantages of IPS in the training of the students of the digital generation in specialized disciplines from the curriculum of the specialties of “Automation and Computer Systems” and “Electrical Engineering”.

**Keywords:** Interactive presentation systems, Higher education, Digital and microprocessor technique

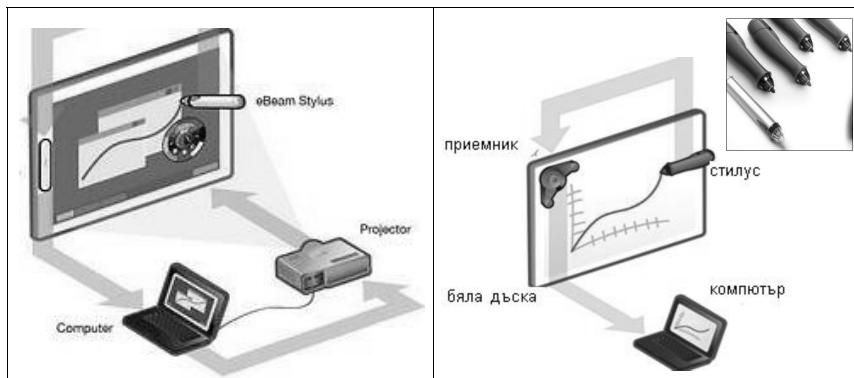
**1. Увод**

Дигиталното ни поколение, поколението на 4-те или 5-те екрана е непрекъснато в Мрежата с помощта на своите смартфони, таблети или други дигитални „играчки“. Обучението в училищата и университетите тези ученици и студенти не може да се осъществи с методите и средствата, използвани при обучението на предходните поколения. Екраните, тъч скрийновете, стрийм видеото, социалните мрежи и чатове (вкл. с видео) от нашето ежедневие са средства, с който преподавателите могат да предизвикат интереса, да повишат атрактивността, да постигнат по-високо ниво на визуализация и като цяло да задоволят потребностите на дигиталните студенти за непрекъсната свързаност (24/7), динамика, учене чрез правене, обратна връзка и интерактивност. Това е един от начините днешните студенти с визуално кинетичен стил на учене да бъдат мотивирани за по-активно участие в учебния процес и като цяло за постигане на по-високо качество на обучение.

ИПС може да бъде разгледана като голям тъч скрийн екран върху, който преподавателите и студентите манипулират с обекти, чертаят, рисуват, презентират, снимат, записват, споделят изображения от повърхността на дъската [5].

Основни компоненти на интерактивната презентационна система са: компютър, мултимедиен проектор, бяла дъска (обикновена или специална), приемник, електронна писалка (стилус) и софтуер (фиг. 1). Съществуват модели,

при които приемникът не е отделно устройство, монтирано срещу или върху дъската, а е вграден в използваната специална бяла дъска. През последните години са широко разпространени и модели интерактивни дъски (ИД), при които приемникът е вграден в проектор (интерактивни проектори). Последните, както и всички модели с инфрачервена и ултразвукова технология, използват обикновенна бяла дъска. Стилусът също не е задължителен елемент. Има ИД, при които може да се манипулира с обектите върху дъската с помощта на пръстите на ръката. При някои модели е възможно дъската да се използва и без проектор, т.е. като обикновена дъска, върху която не се проектира, а се пише и чертае със специални цветни електронни маркери (фиг. 2)



Фиг. 1. ИД в режим на проектиране

Фиг. 2. ИД в режим на обикновена бяла дъска (без проектор)

По повърхността на дъската (обикновена или специална) се работи като върху компютърен еcran и чрез стилуса може да се манипулира с обекти така, както това се извършва с помощта на компютърна мишка върху дисплея на компютъра. Дъската запазва и основната си функция върху нея да се пише, чертае и рисува, но и със стилуса или с електронни цветни маркери, като лесно може да се изтриват съхрани написаното и във всеки момент може да се направи стъпка назад към предходното изображение. Върху дъската, с помощта на мултимедийния проектор, може да се представи предварително подгответена презентация и чрез стилуса в реално време да се поставят бележки, да се маркират отделни части от текста или да се допълва и пояснява с коментари представения материал, използвайки различни цветове и типове линии, както и други обекти от богатите библиотеки с готови изображения, които са част от софтуера на всяка интерактивна дъска. Обучаемите също могат да участват активно и да изнасят свои презентации, да представят схеми, проекти и материали, да решават задачи върху интерактивната дъска, включително и от работните си места. Към софтуера на някои модели ИД има инструменти за разпознаване на ръкописен текст (преобразуването му в печатен), за увеличаване на изображението или на части от него, за скридане и осветяване, за запис на аудио-видео файлове (вкл. изображенията от дъската и гласа на лектора), за „снимка“ на целия еcran или на части от него, за вход от външно/ допълнително устройство (документ камера, уеб-камера или друга цифрова или аналогова камера; устройства за оперативен контрол – CPS,

Classroom Performance System; таблети на преподавателя или студента) и др. функции и инструменти.

Съдържанието на дъската може да се споделя с потребители (студенти и преподаватели), разположени в произволна локация и всички изображения от нея могат да бъдат наблюдавани в реално време, като обучаемите също могат да участват в съвместната сесия и да нанасят своите бележки и коментари върху ИД под управление и наблюдение на преподавателя. [7]

Иновативните образователни технологии, и в частност интерактивните средства за обучение, от десетилетия са намерили свое място в много университети в Европа, Америка и Азия. В някои наши висши училища също са инсталирани интерактивните презентационни системи (ИПС), но използването им е сравнително ограничено и само при обучението по определени дисциплини.

В доклада се разглежда приложението на ИПС у нас и в чужбина и са представени добри практики при обучението с използване на ИПС по дисциплината „Цифрова и микропроцесорна техника“.

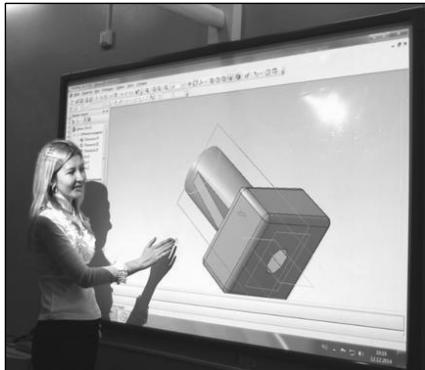
Целта на доклада е да се покажат възможностите и предимствата на ИПС при обучението на студентите от дигиталното поколение по специализации дисциплини от учебния план на специалностите „Автоматика и компютърни системи“ (АКС) и „Електротехника“ (ЕТ).

## **2. ИПС и приложението им във висшите училища**

Един преглед посредством интернет търсачка ни дава дълъг списък на университети в Европа, Америка и Азия и информация, коментари и анализи, свързани с възможностите за приложение на ИД в учебния процес, вкл. ръководство за работа с ИД и видео ресурси [18, 21, 22, 23, 24]. Подчертават се възможностите за анотации върху диаграми, възможностите за използване при обучаеми със специални образователни способности, гъвкавост, възможности за споделяне на съдържанието на ИД и организиране на групови дискусии, заснемане на изображения и персонализиране на обучението и др., отбелязват се предимствата и недостатъците на мобилните и стационарни модели на ИД и се търсят причините за по-слабото и приложение в университетите спрямо училищата. Разгледаните университети обучават студенти в медицински, хуманитарни и други специалности.

Интерес представлява опита на Южния федерален университет в Русия за използването на ИД при обучението на студентите от факултета по технологии, изобразително изкуство и професионално образование и постигнатите резултати по различни дисциплини, описани в доклада, като резултат на използването на ИД [17]. С интерактивни ултракъсофокусни проектори и ИД с инфрачервена и ултразвукова технология са оборудвани и други университети в Русия [16, 20], фиг. 3.

В резултат на използването на ИД по различни дисциплини в Оренбургския държавен университет авторите на [4] считат „че за да се развиват умения, необходими на студентите, за да могат адекватно да се справят с предизвикателствата на ХХI век, е необходимо да се промени естеството и съдържанието на учебната среда. Интерактивна бяла дъска има няколко предимства пред традиционните методи на обучение, което позволява да се подобри качеството и ефективността на обучението, мотивацията и укрепване на когнитивната независимост на студентите.“



Фиг. 3. ИПС в Саратовски държавен университет

У нас, през последните години, ИД също намират своето място в университетите. На фиг. 4 и 5 са представени два примера за приложение на ИД в РУ „Ангел Кънчев“ [5]: за запис на видео чрез ИД за онагледяване на микроалгоритми, чрез които се извършват основни аритметични действия в компютъра и при представяне на интерактивни програмни модели на реални операционни блокове. Преподавателят нанася със стилуса по време на лекцията линии с различни цветове, проследявайки пътя на сигналите, а използвайки електронния маркер като мишка, представя как се работи с модулите на виртуална лаборатория по „Организация на компютъра“.

Фиг. 4. Видео по дисциплината „Организация на компютъра“

This image shows a screenshot of a video recording interface. On the left, there is a grid-based workspace with handwritten mathematical calculations in black ink. The calculations involve binary numbers and algebraic expressions like  $\frac{M_2}{M_3} = \frac{z}{(M_2 + y)}$ . To the right of the workspace are several windows showing the internal architecture of a computer system, including the CPU, RAM, ALU, and various registers and buses. A legend at the bottom identifies symbols for instructions, memory, and data.

Фиг. 5. Виртуална лаборатория по дисциплината „Организация на компютъра“

This image shows a screenshot of a virtual laboratory interface titled "Organizatsiya na kompyutъra". It features a detailed diagram of a computer's internal structure with various components labeled in Bulgarian. A legend on the left defines symbols for instructions, memory, and data. On the right, there is a list of checkboxes for different experiments or modules, with some being checked. At the bottom, there are tabs for "Zadaniya", "Izuchenie", and "Dopolnitel'nye zadaniya".

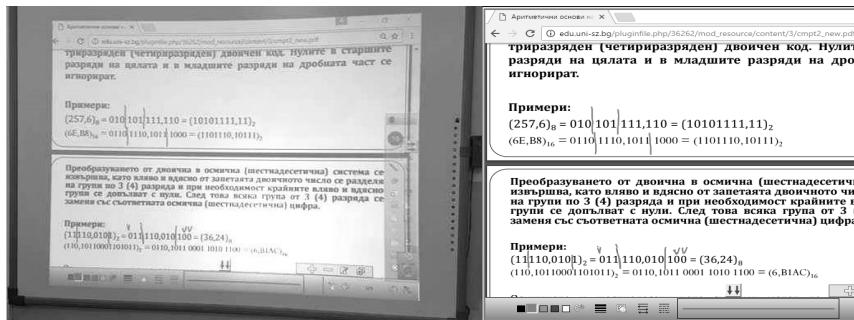
Във ФТТ от 2011 г. се работи по научни проекти, свързани с приложение на ИД и ДУ към тях и са закупени ИД от различни модели. Резултатите от използването им в учебния процес са публикувани в научни списания и конференции. В [1, 2, 3] е разгледано приложението на ИПС при обучение на студенти от спец. „Технология на храните“. Възможностите за приложение на ИД и допълнителни устройства към тях при обучение на студенти от специалност „Дизайн, технологии и мениджмънт на модната индустрия“ са представени в [10, 15], в [11, 14] – при обучението на специалности от направление „Електротехника, електроника и автоматика“, а в [6, 8, 9] - при обучението на студенти и от останалите специалности, по които се обучават

студенти във ФТТ. В [13] са представени резултати от изследване на мнението на обучаеми и преподаватели по отношение на използването на ИПС в учебния процес. Най-висок е процентът на преподавателите, които считат че ИПС спомага за по-доброто онагледяване и усвояване на учебния материал и биха я използвали при подготовката на лекции и упражнения. Аналогично е и мнението на студентите, които дават висок просецент и на възможностите на ИД за повишаване на атрактивността на учебния материал по дисциплините. Над 70% от анкетираните студенти предпочитат занятията да се провеждат с използване на ИПС.

### 3. Приложение при обучение по дисциплината „Цифрова и микропроцесорна техника“

Дисциплините „Цифрова и микропроцесорна техника“ (ЦМПТ) и „Микропроцесорна техника“ (МПТ) са специализиращи дисциплини в учебния план на специалности „Електротехника“ и „Автоматика и компютърни системи“ (АКС) във ФТТ. За специалност АКС тя е и входна за много от дисциплините през следващите семестри.

В раздел „Аритметични основи на цифровата техника“, предварително подгответните презентации, преподавателят допълва с пояснителни коментари (фиг. 6). Всички слайдове с допълненията от лектора по време на занятието, могат да се запишат в .pdf файл, който да се публикува заедно с презентацията в курса в университетската система за е-обучение.



Фиг. 6. Бележки върху лекция по ЦМПТ

Възможности за онагледяване на учебния материал се реализират чрез инструментите на софтуера на ИД InterWrite DualBoard, InterWrite WorkSpace. Тези инструменти са използвани и при приложения пример от раздел „Логически основи на цифровата техника“. На фиг. 7 са представени допълненията, с които преподавателят пояснява записването на две съвършени форми на логическата функция. Сложните теоретични постановки по темата са пояснени с подходящ пример, който преподавателят не губи време да преписва върху обикновената бяла дъска, а върху проектирана таблица, нанася всички бележки и пояснява съответния аналитичен запис на функцията. Динамиката на учебните занятия се повишава, времето преподавателя използва не за да преписва условията на задачите, а само за решение, коментари, пояснения в непрекъснат контакт с обучаемите. Нанесените бележки студентът може да използва и при самоподготовката си,

тъй като файлът с допълненията направени по време на занятието, се публикува в е-курса и е достъпен от всяко свързано с Интернет дигитално устройство, и по всяко време.

1. Нека с таблица на истинност е зададена логическа функция по следния начин:

$X_1$	$X_2$	$X_3$	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

2. Аналогично чрез СДНФ е зададена същата логическа функция:  

$$F = \overline{X}_2 \cdot \overline{X}_1 \cdot X_0 \cup \overline{X}_2 \cdot X_1 \cdot \overline{X}_0 \cup X_2 \cdot \overline{X}_1 \cdot \overline{X}_0 \cup X_2 \cdot \overline{X}_1 \cdot X_0$$

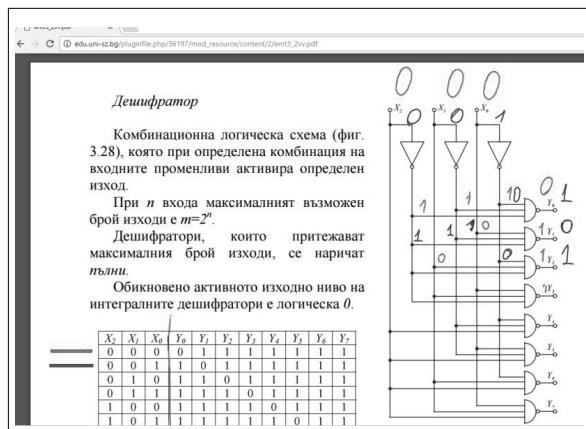
3. Аналогично чрез КНФ е зададена същата логическа функция:  

$$F = (X_2 \cup X_1 \cup X_0) \cdot (\overline{X}_2 \cup \overline{X}_1 \cup \overline{X}_0) \cdot (\overline{X}_2 \cup \overline{X}_1 \cup X_0) \cdot (\overline{X}_2 \cup X_1 \cup \overline{X}_0)$$

Разкриваме скобите, прилагаме основни логически закони на Булевата алгебра

Фиг. 7. Получаване на съвършени форми на логическа функция

По аналогичен начин е пояснен представеният дешифратор на слайда от презентацията от раздел „Логически схеми“. Виждат се стойностите на входните сигнали и на изходите на логическите елементи и схеми (фиг. 8). Преподавателят може да разгледа няколко входни комбинации от таблицата на истиност без да се налага да пречертава схемата. Последното може да стане с активното участие на обучаемите, тъй като на слайда няма готови „ответови“ – входни и изходни сигнали, а само логическата схема.



Фиг. 8. Бележки върху схема на дешифратор

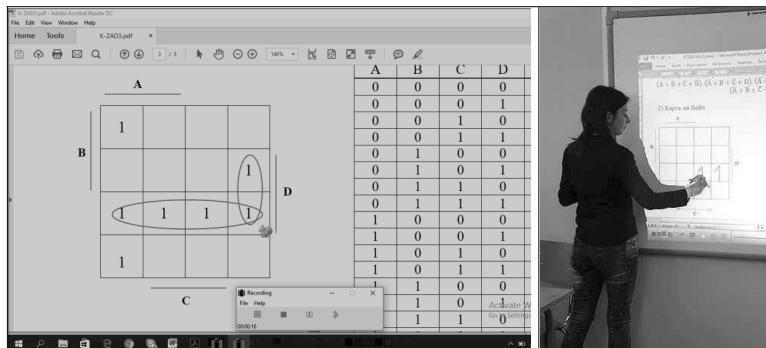
Минимизирането на логически функции (ЛФ) е основна част от учебния материал, преподаван на лекции и разглеждан по време на практическите

упражнения. Съществуват правила за минимизиране на ЛФ чрез карти на Карно и на Вейч, които студентите получават в текстов вид от публикуваните материали в е-курса, но предпочитани пред дългите и трудноразбираеми текстове, са видеофайлите (фиг. 9), които се записват с помошта на софтуера на ИД. Последното е доказано чрез съответно изследване, проведено във ФТТ и РУ за други учебни дисциплини и описано в [12, 13]. Видеофайлите могат да бъдат използвани от студентите при самоподготовката им за упражнение и изпит и преглежданi многократно, според индивидуалните им особености.

По време на упражненията обучаемите могат да използват възможностите на ИД и да решават задачи с помощта на стилуса като използват предварително подгответи „празни“ карти на Вейч (фиг. 10). Вярното решение може да се представи в нов слой, който да е скрит при решаване на задачата от обучаемия.

Безспорен е интересът и желанието на дигиталните студенти да използват именно този начин за решаване на поставените задачи, а не традиционния с маркер върху бялата дъска – по-интересен и предпочитан и спестява време за рутинни дейности по изчертаване на картите, таблици и др.

Интерактивните бели дъски предоставят възможност за обучение по нов, съвременен начин като притежават редица предимства. Лесно се възприема представеното учебно съдържание. Екранът е достатъчно голям, за да се вижда от всички студенти в залата. Часовете за упражнения са интересни и динамични. Инструментите от софтуера на ИПС позволяват да се отбелоязват най-важните моменти в различни цветове, което способства за по-лесното усвояване на учебния материал.



Фиг. 9. Видеоклип на тема „Минимизация с карти на Вейч“

Фиг. 10. Упражнения по МПТ

Представянето на лекцията и решаването на задачи с използване на ИД се превръща в желания от студентите, естествен начин за провеждане на занятията по ЦМПТ.

### Заключение

Използването на ИД и софтуерът към тях по дисциплини, изучавани от инженерните специалности, може да подобри визуализацията на учебното съдържание и да повиши динамиката на учебните занятия.

Публикуваните видео файлове и файлове, съдържащи презентациите с

всички допълнения и пояснения направени върху текста и обектите, могат да се използват от студентите по всяко време и на всяко място и ще повишат качеството на самоподготовка. Обясненията на сложните логически алгоритми, студентите от дигиталното поколение, предпочитат не под формата на безкрайно дълги и трудни за осмисляне текстови материали, а като аудио-видео файлове, които усвояват по-лесно и които са по-подходящи за визуално кинетичния им стил на учене.

Използването на съвременни интерактивни средства за обучение повишава интереса и активността на обучаемите и като цяло мотивацията за подобряване качеството на подготовката по избраната специалност.

## **Литература**

- [1] Златев Зл., Г. Шивачева, А. Димитрова, Разпознаване на обектни области на хранителни продукти с документ камера по копориметрични методи, Научни трудове на Русенския университет – 2015, том 54, сер. 10.2, ISSN 1311-3321, pp.175-179
- [2] Златев Зл., Ж. Илиева, В. Стойкова. Приложение на допълнителни устройства към интерактивна презентационна система в обучението по хранителни технологии. Сборник с доклади от Пета национална конференция по електронно обучение във висшите училища. ИЦ на РУ "Ангел Кънчев", Русе, 2014, с. 208-213, ISBN-978-954-712-611-4.
- [3] Златев Зл., К.Добрева, В.Бочев, Допълнително устройство към мултимедийна презентационна система за обучение по хранителни технологии, Научни трудове на Русенския университет – 2014, том 53, сер. 10.2, ISSN 1311-3321, pp. 229-233
- [4] Минакова Т.В., Мороз В.В. Преимущества использования интерактивной доски в процессе обучения студентов иностранному языку, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, <http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/1022/1/1841-1845.pdf>
- [5] Смрикаров, А., А. Иванова, В. Атанасов, В. Стойкова и др. „Ролята на инновационните образователни технологии и дидактически модели за адаптиране на образователната система към дигиталното поколение“, Издателство „Русенски университет“, Русе, 2017, ISBN 978-954-712-709-8
- [6] Стойкова, В., Реализиране и изследване на елементи от концепция за адаптиране на системата на висшето образование към дигиталното поколение, 2014, Дисертационен труд
- [7] Стойкова В. Ръководство за работа с интерактивна дъска eBeam. Ямбол, 2014, ISBN: 978-954-9999-84-6
- [8] Стойкова, В., Ан. Смрикаров, Зл. Казлачева, Кр. Георгиева. Някои приложения на интерактивни презентационни системи в учебния процес. Четвърта национална конференция по е-обучение във висшето образование, Свищов, Академично издателство „Ценов“, 2012, с. 351-358, ISBN 978-954-23-0747-1
- [9] Стойкова, В., Ил. Гинков, Ан. Смрикаров, Кр. Георгиева. Е-обучение и интерактивни средства при подготовката по „Безопасност на движението“. НК „Безопасност на движението“, Ямбол, 2011, с.79-86, ISBN 978-954-9999-77-8
- [10] Стойкова, В., К. Георгиева, З. Казлачева, Н. Иванова, Ж. Илиева, Добри практики при обучението на студентите от специалност

- „Дизайн, технологии и мениджмънт на модната индустрия”, // „Текстил и облекло“, бр. 10, 2015, с. 252- 258, ISSN 1310-912x.
- [11] Стоянова, Ел. Съвременни технически средства за обучение и приложението им във висшите училища, дипломна работа, ФТТ, 2015.
- [12] Skiba, D. J., A. Barton. Adapting Your Teaching to Accommodate the Net Generation of Learners. // online journal of Issues in nursing, [http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ANAMarketplace/ANAPeriodicals/OJIN/TableofContents/Volume112006/No2May06/tpc30\\_416076.aspx](http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ANAMarketplace/ANAPeriodicals/OJIN/TableofContents/Volume112006/No2May06/tpc30_416076.aspx)
- [13] Stoykova, V. Evaluation of the application of interactive presentation systems in higher education, ARTTE, Applied Researches in Technics, Technologies and Education, Journal of the Faculty of Technics and Technologies, Trakia University, Vol. 2, No. 3, 2014, pp. 286-300, ISSN 1314-8788 (print), ISSN 1314-8796 (online).
- [14] Zlatev Zl., A. Dimitrova, T. Pehlivanova, P. Duchev, Energy efficiency of electric drive systems and its application in education, ARTTE Vol.4, No.1, 2016, ISSN 1314-8796, doi: 10.15547/arte.2015.04.004, pp.21-28
- [15] Zlatev Z, J. Ilieva, Possibilities of application of additional devices to the interactive presentation tools for analysis of fabrics, ICTTE International Conference on Technics, Technologies and Education, Faculty of Technics and Technologies, Trakia University, October 30-31 2013, pp.209-216, ISSN 1314-9474
- [16] <http://cdesbmt.blogspot.bg/2014/09/blog-post.html>
- [17] <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-interaktivnoy-doski-v-uchebnom-prosesse-podgotovki-studentov-yuzhnogo-federalnogo-universiteta>
- [18] <http://sonet.nottingham.ac.uk/projects/wb.html>
- [19] [http://www.infologics.ru/present/page.phtml?page\\_id=154](http://www.infologics.ru/present/page.phtml?page_id=154)
- [20] <http://www.sgu.ru/node/4565/2014-12-16/interaktivnaya-dosk>
- [21] <http://www.videonations.co.uk/resources/blog/benefits-interactive-whiteboards-universities/>
- [22] <https://mp.uu.se/en/web/info/undervisa/e-larande/digitala-verktyg/interaktiva-skriftaylor>
- [23] <https://www.abdn.ac.uk/it/services/media/av/interactive-panels.php>
- [24] <https://www.um.edu.mt/itservices/facilities/trainingrooms/iwb>

**РОЛЯТА НА ЕНЕРГИЙНИЯ МЕНИДЖМЪНТ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА  
УСТОЙЧИВИ И ЕФЕКТИВНИ ТОПЛИННИ ПРОЦЕСИ  
I. ОПТИМАЛЕН ЕНЕРГОКОНТРОЛ НА НАГРЕВНИТЕ ПРОЦЕСИ В  
УСЛОВИЯТА НА АНТИБИОТИЧНОТО ПРОИЗВОДСТВО**

**THE ROLE OF ENERGY MANAGEMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF  
SUSTAINABLE AND EFFECTIVE HEAT PROCESSES**

**I. OPTIMAL ENERGY CONTROL OF HEAT PROCESSES IN THE CONDITIONS  
OF ANTIBIOTIC PROCESSING**

**д-р инж. Десислава Николова, доц. д-р инж. Драгомир Добруджалиев**  
Университет „Проф.д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас

e –mail: d\_nikolova@email.bg

**Dr. Eng. Desislava Nikolova, Assoc. Prof. Dr. Eng. Dragomir Dobrudzhaliев**  
Prof. Dr. Asen Zlatarov University, Burgas, Bulgaria

**Abstract:** In this paper is described the developed by us method for optimal energy control in real production systems. The heat management role for the realization of sustainable and effective heating / cooling processes in the antibiotic production is evaluated. It was made and detailed energy – technology analysis of antibiotic production, guaranteeing flawless and quality production. Adaptive software was developed based on the MATLAB programming environment, offering an optimal management solution to energy-related problems in certain production. The specific production criteria are taken into account by formulation a complex multi parametric optimization task. The approach can be applied to other productions (operating or designing) to optimal energy consumption management and energy efficiency.

**Keywords:** energy management, sustainable heat processes, antibiotic production

**1. Въведение**

Нестихващата глобална социално-икономическа криза изправя световната индустрия пред различни рискове, като интензивна промяна на климата, енергийна несигурност и екологичен дефицит. Това прави околната среда по-уязвима по отношение на замърсяването. Ето защо свеждането до минимум на потреблението на енергия се сочи като шестия принцип на „зелената химия“, Anastas & Warner (1998) [1]. Използването на енергията и сировините в различни производствени системи изисква подобряване на ефективността при менажиране на технологичните процесите и минимизиране на отпадъците, за да се отговори на изискванията на околната среда, Thevendiraraj et al. (2003) [2], Kim J. K., Smith R. (2004) [3].

От друга страна трябва да се осигури добър икономически растеж, трудова заетост и не на последно място конкурентоспособност на производствената единица. Това налага стремежа към развитие на устойчива преработваща промишленост. Особено трудно е постигането на такъв стабилен растеж в условията на периодични производства като това на лекарства, козметика, лакове, бой, хранителни продукти и др. Съществуват голям брой разработки, в които се предлагат различни методики насочени към енергийния мениджмънт на периодичните производства. Тези подходи включват: намаляване на продължителността и увеличаване на производителността Koulouris A. et al. (2000) [4], [5], Burkard R. E., Hatzl J. (2005) [6]; редуциране на

отпадните води, чрез повторното им използване, оптимизация на разписанията и/или пречистване Foo C. Y. et al. (2005) [7], Majoz T. et al. (2006) [8], Cheng K. F., Chang C. T. (2007) [9], намаляване генерирането на отпадъци Gyeongbeom Y., Reklaitis G. V. (2007) [10]; намаляване на необходимостта от ресурси C. Y. et al. (2005) [11]; оценка на въздействието върху околната среда, Stefanis S. K. et al. (1997) [12]; оползотворяване на отпадна топлина и/или интеграция на някои от тези подходи. Linainger et al. (1995) [13] създават пакет, който интегрира екологичните и икономическите въпроси.

В настоящата работа е представен разработения от нас метод за оптимален енергоконтрол в реална производствена система. Извършен е подробен технологичен анализ и мониторинг на нагревно/охладителните процеси в антибиотичното производство. Въз основа на направения одит е разработен приложен софтуер, на база програмната среда MATLAB, предлагащ оптимално управленическо решение на проблемите, касаещи енергопотреблението в конкретно антибиотично производство. Взети са предвид определени специфики и е формулирана сложна многопараметрична оптимизационна задача. Разработеният подход може да се приложи и за други производства (работещи или в етап на проектиране) с цел оптимално менажиране на енергопотреблението и енергийната ефективност.

## 2. Цел

Целта на тази разработка е предлагане на оптимален енергоконтрол на нагревните процеси в условията на антибиотичното производство чрез минимизиране разхода на енергия.

## 3. Управление (мениджмънт) на енергията и енергопотреблението

Енергийния мениджмънт има своето неизменна роля в съвременния индустриален свят при реализиране на устойчиви и ефективни технологични процеси. Управлението на енергията, resp. енергопотреблението включва богат набор от комплексни мерки, целящи минимизиране разходите за енергия при спазване условиято за максимална печалба. Тази съвкупност от мерки обхваща няколко важни направления. Част, от които са:

➤ **търсене и внедряване на нови и нетрадиционни източници на енергия**, които да не замърсяват околната среда като в същото време са и достатъчно калорични. Необходимостта от намиране и правилна употреба на алтернативни източници на енергия не е нова. Наред с широко прилаганите „зелени“ енергийни източници започват да се проучват и въвеждат в употреба и нестандартни. Така например, вече са разработени планове за първия в света ториев ядрен реактор, предлага се разполагането на слънчеви панели в Космоса, използването на енергията на солената вода (осмотична енергия или синя енергия) и др.;

➤ **оптимизиране употребата на вторични сировини**;

➤ **увеличаване процента на използване на отпадна (вторична) топлинна енергия**. Отпадната топлина, която успешно е рециклирана може до голяма степен да доведе до намаляване количеството за закупената енергия. Тя може да се използва директно в производството или да бъде съхранена в топлинни резервоари и използвана в следващ момент. Вторичната енергия може успешно да бъде използвана и за редица странични, спомагателни технологични операции, като измиване, опаковане, изсушаване и др. Възможно е и използването ѝ за решаване на битови енергийни проблеми, които също са

в разходното перо на производствата.

➤ извършване на енерго – технологичен одит и анализ на възможностите за управление на енергийните потоци.

Настоящата работа представя подробен технологичен анализ на дадено антибиотично производство и е съсредоточена върху менажирането, resp. оптимизирането на топлинната енергия от нагревно/охладителните процеси.

#### 4. Същност на проблема

Един от начините за производство на антибиотици, който най-често се използва в практиката е този, при който основния процес е свързан с получаване на субстанта чрез ферментационен процес. Процесът на ферментация се извършва след охлаждане на стерилизираната хранителна среда до работна температура  $30^{\circ}\text{C}$ . За извършване на този процес е необходима техническа и охладена вода. Идеята за менажиране на енергопотреблението е в обединението на нагревно/охладителните процеси. Ако даден апарат/reактор е в режим на охлаждане, той освобождава енергия, която би могла да се съхранява в топлинен резервоар с цел използване при подготовката на хранителната среда в друг реактор. Това води до икономия на енергия във втория реактор, а също и до редуциране на използваната техническа вода, необходима за процесите. За реализирането на тази идея е необходимо създаване на подходяща схема. Трябва да бъдат определени и управляващите взаимодействия, които осигуряват оптимален енергоконтрол на нагревните процеси в двойката реактори.

Технологичният процес на антибиотичното производство включва следните етапи:

**Етап 1: Подготовка на хранителна среда**

1. Този процес се извършва чрез смесване на мицел и хранителна среда в спомагателен реактор с обем  $5\text{m}^3$

**Етап 2: Подготовка на компонентите на ферментационната среда**

1. Смесване на  $2\text{m}^3$  от компонент А с  $10\text{m}^3$  с вода  $20^{\circ}\text{C}$  (CW20) чрез разбъркване за 1 час до получаване на хранителна среда NMA
2. Смесване на  $2\text{m}^3$  от компонент В с CW20 чрез разбъркване в продължение на 1 час до получаване на хранителна среда NMB

**Етап 3: Ферментационен процес**

1. Едновременно прехвърляне на NMA във ферментационния реактор и нагряването му с помощта на водна пара от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $55^{\circ}\text{C}$
2. Нагряване на NMA с помощта на водна пара от  $55^{\circ}\text{C}$  до  $100^{\circ}\text{C}$
3. Стерилизация на NMA с водна пара до  $100^{\circ}\text{C}$  за около 0.5 часа
4. Прехвърляне на NMB във ферментационния реактор и смесването му с NMA в продължение на 1 час до получаване на средата AB IAB.
5. Добавяне на  $17\text{m}^3$ - $18\text{m}^3$  CW20
6. Нагряване на получената смес от  $42\text{m}^3$  с водна пара до температура  $55^{\circ}\text{C}$  и получаване на среда NMAB
7. Нагряване на смesta NMAB с водна пара от  $55^{\circ}\text{C}$  до  $120^{\circ}\text{C}$  за 1.5-2 часа
8. Стерилизация на NMAB с водна пара при температура  $120^{\circ}\text{C}$  за 0.5 часа
9. Охлаждане на NMAB с помощта на CW20 от  $120^{\circ}\text{C}$  до  $45^{\circ}\text{C}$
10. Охлаждане на NMAB с  $5^{\circ}\text{C}$  охладена вода (CW5) от  $45^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$  за 0.5 часа

11. Добавяне на IMX в NMAB за около 0.75 часа до достигане на обем  $47m^3$ , което представлява ферментационната среда (FM)
12. Получената ферментационна среда FM се охлажда до температура  $30^\circ C$  с помощта на CW5 и процесът на ферментация продължава при поддържане на тази температура в продължение на 120-150 часа до получаване на ферментириалия продукт (FB)

**Етап 4: Разреждане**

1. Прехвърляне на FB в междинен резервоар в продължение на 1 час
2. Добавяне на  $23m^3$  CW20 (и деактивиране) в продължение на 1 час до получаване на разреден ферментириал продукт (DFB)

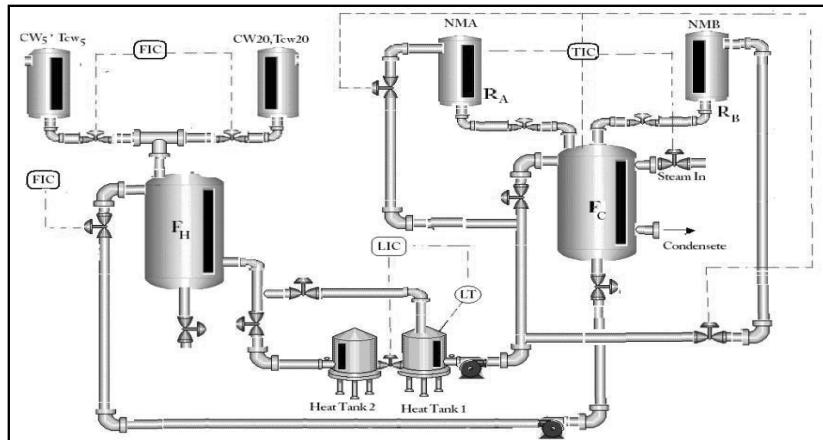
**Етап 5: Филтриране**

Филтриране на получения разреден продукт DFB за около 12 часа до получаване на концентрирана сировина (DSC)

**Етап 6: Стерилизация на празния ферментатор**

1. Измиване на празния ферментатор с CW20
2. Стерилизация на измития ферментатор с водна пара при  $130^\circ C$  за 2 часа  
По-горе описания технологичен процес се осъществява във ферментационен цех, който се състои от следното основно оборудване:
1. 8 подгответелни реактора с обем  $5/8m^3$  за процесите 1.1.
2. 3 реактора за подготовка на хранителната среда с обем  $12/16m^3$  за провеждане на процесите 2.1 и 2.2.
3. 14 ферментационни реактора с обем  $47/63m^3$  за провеждане на процесите 3.1 до 3.11 и 6.1, 6.2. Те са оборудвани с 3 топлообменни апарати във вид на змиевици, всеки от които е с дължина  $100m$ ,  $57mm$  диаметър и дебелина на стената  $3.5mm$ .
4. 3 резервоара с обем  $70/100m^3$  за провеждане на процесите 4.1 и 4.2.
5. 3 филтър преси с производителност  $70m^3/h^{-1}$  за процес 5.1.

Въз основа на направения обстоен енерго-технологичен мониторинг е предложена схема за извършване на нагревно/охладителните процеси с използване на топлинни резервоари (фиг.1).



**Фиг.1.** Технологична схема с използване на топлинни резервоари

Предложеното управленческо решение се състои в това, че водата след серпантината се съхранява в два резервоара, които изпълняват функциите на топлинни резервоари. Целта е нагрятата вода след серпантината, съхранявана в топлинните резервоари да се използва за провеждане на процесите по подготовката на хранителната среда в друг реактор.

В качеството на горещ реактор е представен ферментатор  $F_H$ , в който са завършили процесите по зареждане със сировини и стерилизацията (3.1-3.7). В края на процеса (3.7) сместа във ферментатора е с температура  $120^\circ C$ . След това се извършва процес охлаждане (3.9, 3.10) до температура  $30^\circ C$ .

В този случай не е необходимо да се спазва определено разписание на работа на реакторите в цеха. Това води до редуциране на количеството отпадни води и използваната водна пара за нагрев/охладителните процеси.

Като са взети са предвид специфичните особености на технологията е предложен вариант за менажиране на енергопотреблението чрез формулиране на сложна многопараметрична оптимизационна задача. За решаването ѝ е използвана програмната среда MATLAB. Разработен е софтуер за мениджмънт на топлинните процеси при производство на антибиотици.

Същността на извършеното управление е използване на минимално количество ресурс за извършване на нагревните процеси.

$$Cost_{INT} = \text{MIN} \left\{ Cost_{Steam}^* + Cost_{W5}^* + Cost_{Water}^* \right\} \quad (1)$$

Където:

$Cost_{Steam}^*$  е разход за парата;

$Cost_{W5}^*$  е разход за охлаждащата вода  $CW5$ ;

$Cost_{Water}^*$  е разход за водата, необходима за провеждане на процесите, в случаите на използване на топлинни резервоари.

Тези компоненти могат да бъдат намерени в съответствие със следните зависимости:

$$\left. \begin{aligned} Cost_{Steam}^* &= C_{Steam} C_P V_{S1}^* (T_{S1}^* - T_{S1}) + \\ &\quad C_{Steam} C_P (V_F - V_{S1}^*) (T_{S1}^* - T_{W20}) \\ Cost_{W5}^* &= C_{W5} C_P V_F (T_{F3} - T_{F4}) \\ Cost_{Water}^* &= C_{W20} \left( \begin{array}{l} (V_{Water} - V_{S1}^*) + \\ (V_{4.2.} - V_{S2}^*) + V_{SW}^* \end{array} \right) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Където:

$V_{Water} = V_{2.1.} + V_{2.2.} + V_{3.5.}$ ;

$C_{W5}$  е разход за единица енергия от  $CW5$ , [ $Jv/kJ$ ];

$C_{Steam}$  е разход за единица енергия от водна пара, [ $Jv/kJ$ ];

$C_{Water}$  е разход за използваната вода, [ $Jv/m^3$ ].

Това може да се постигне чрез създаване на условия за максимално увеличаване процента на използване на отпадна (вторична) топлинна енергия.

Търсеният променливи, които могат да сведат до минимум средствата, изразходвани за провеждане на нагревните процеси са:

$$\{A_i, B_i, C_i, t_i\}, \quad \forall i \in \overline{1,4} \quad (3)$$

$$x_i = \{0 \vee 1\}, \quad y_i^{S1} = \{0 \vee 1\}, \quad y_i^{S2} = \{0 \vee 1\}, \quad y_i^{SW} = \{0 \vee 1\}, \quad \forall i \in \overline{1,4} \quad (4)$$

Ограниченията на проблема са свързани с технологичните изисквания за провеждането на процесите, а също и с изисквания към технологичното оборудване за извършване на охлаждането.

$$\left. \begin{array}{l} \sum_{i=1}^{i=4} t_i \leq t_f \\ V_{S1}^* \leq V_{2,1} + V_{2,2} + V_{3,5} \\ V_{S2}^* \leq V_{waste} \\ \sum (y_i^{S1} + y_i^{S2} + y_i^{SW}) \leq 1 \\ (y_i^{S1} + y_i^{S2} + y_i^{SW}) = x_i, \forall i \in \overline{1,4} \\ Cost_{INT} < Cost_{NO\_INT} \\ T_{F4} \leq T_{fer} \end{array} \right\} \quad (5)$$

$Cost_{NO\_INT}$  е разхода на енергията и водата, когато не е приложен метода за енергиен мениджмънт.

За постигане на предложеното оптимално управление е необходимо да се определят управляващите променливи (3) и (4). Тези променливи трябва да осигурят минимум на целевата функция (1), като се вземат предвид ограниченията, наложени от (5).

Задачата е формулирана в термините на смесеното нелинейно програмиране (MINLP) и е решена с програмната среда MATLAB

Получените резултати са обобщени в таблица 1. Видно е, че в резултат на извършеното управление се получава знаително редуциране на използваната за охлаждане вода  $CW20$  (65%), а на водата  $CW5$  - увеличение съответно с 3%. В същото време се намаля количеството необходима водна с около 35%. Общата икономия на енергоресурси (охлаждаща вода и водна пара) възлиза на приблизително 29%. При прилагане на този тип енергийно менажиране се премахва необходимостта от координация на процесите във времето

Таблица 1 Разход за енергоресурс

Ресурс	Разходи за система без топлинна интеграция $h_w$	Разходи за система с топлинна интеграция $h_w$
$Cost_{STEAM}$	1168.40	720.84
$Cost_{W20}$	377.15	161.24
$Cost_{W5}$	389.89	527.95
$Cost_{SUM}$	<b>1935.50</b>	<b>1410.00</b>

## **5. Заключение**

В представената разработка е показано проведеното енерго – технологично обследване на нагревните процеси в конкретно антибиотично производство. Въз основа на направения одит е разработен приложен софтуер, на база програмната среда MATLAB. Взети са предвид определени характерни особености на производството и е формулирана сложна многопараметрична оптимизационна задача. Разработеният подход може да се приложи и за други производства (работещи или в етап на проектиране) с цел оптимално менажиране на енергопотреблението и енергийната ефективност.

## **6. Литература**

- [1] Anastas, P. T., and Warner, J. C. *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press, 1998, Oxford.
- [2] Thevendiraj S, Klemes J, Paz D, Aso G, Cardenas GJ. Water and wastewater minimisation study of a citrus plant. *Resour Conserv Recycl* 2003;37:227–50.
- [3] Kim J. K., Smith R. Automated design of discontinuous water systems. *Trans ChemE B* 2004;82(B3):238–48
- [4] Koulouris A., Calandranis J., Petrides D. P. Throughput analysis and debottlenecking of integrated batch chemical processes. *Comput Chem Eng* 2000;24:1387–94.
- [5] Ha J. K., Chang H. K., Lee E. S., Lee I. B., Lee B. S., Yi G. Intermediate storage tank operation strategies in the production scheduling of multi-product batch processes. *Comput Chem Eng* 2000;24:1633–40.
- [6] Burkard R. E., Hatzl J. Review, extensions and computational comparison of MILP formulations for scheduling of batch processes. *Comput Chem Eng* 2005;29:1752–69.
- [7] Foo C. Y., Manan Z. A., Tan Y. L. Synthesis of maximum water recovery network for batch process systems. *J Cleaner Prod* 2005;13:1381–94.
- [8] Majoz T., Brouckaert C. J., Buckley C. A. A graphical technique for wastewater minimization in batch processes. *J Environ Manage* 2006;78:317–29.
- [9] Cheng K.F., Chang C. T. Integrated water network designs for batch processes. *Ind Eng Chem Res* 2007;46:1241–53.
- [10] Gyeongbeam Y., Reklaitis G. V., Optimal design of batch-storage network with uncertainty and waste treatments. *Am Inst Chem Eng* 2007;52: 3473–90
- [11] Foo C. Y., Manan Z. A., Yunus R. M., Aziz R. A., Synthesis of mass exchange network for batch processes. Part II. Minimun units target and batch network design. *Chem Eng Sci* 2005;60:1349–62
- [12] Stefanis S. K., Livingston A. G., Pistikopoulos E. N. Environmental impact considerations in the optimal design and scheduling of batch processes. *Comput Chem Eng* 1997;21:1073–94.
- [13] Linainger A. A., Stephanopoulos E, Ali S. A, Han C., Stephanopoulos G. Generation and assessment of batch processes with ecological considerations. *Comput Chem Eng* 1995;19:7–13.

**РОЛЯТА НА ЕНЕРГИЙНИЯ МЕНИДЖМЪНТ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА  
УСТОЙЧИВИ И ЕФЕКТИВНИ ТОПЛИННИ ПРОЦЕСИ  
II. ОПТИМАЛЕН ЕНЕРГОКОНТРОЛ НА НАГРЕВНИТЕ ПРОЦЕСИ В  
УСЛОВИЯТА НА ПИВОПРОИЗВОДСТВОТО**

**THE ROLE OF ENERGY MANAGEMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF  
SUSTAINABLE AND EFFECTIVE HEAT PROCESSES  
II. OPTIMAL ENERGY CONTROL OF HEAT PROCESSES IN  
THE CONDITIONS OF BREWING**

**д-р инж. Десислава Николова, доц. д-р инж. Драгомир Добруджалиев**  
Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас  
e –mail: d\_nikolova@email.bg

**Dr. Eng. Desislava Nikolova, Assoc. Prof. Dr. Eng. Dragomir Dobrudzhalev**  
Prof. d-r Asen Zlatarov University, Burgas, Bulgaria

**Abstract:** In this paper is described the developed by us method for optimal energy control in real production systems. The heat management role for the realization of sustainable and effective heating / cooling processes in the beer production is evaluated. It was made and detailed energy – technology analysis of beer production, guaranteeing flawless and quality production. Adaptive software was developed based on the GAMS programming environment, offering an optimal management solution to energy-related problems in certain production. The specific production criteria are taken into account by formulation a complex multi parametric optimization task. The approach can be applied to other productions (operating or designing) to optimal energy consumption management and energy efficiency.

**Keywords:** energy management, sustainable heat processes, brewing

## **1. Въведение**

Реализирането на устойчиви и ефективни топлинни процеси в различни производствени системи е от особена важност в нашето съвремие. Това е изключително актуално за производства, които силно се влияят от изискванията на пазара. Такива са производства от фармацевтичната, хранително – вкусовата и пивоварната промишлености. Менажирането на енергопотреблението на тези производства е свързано с намаляването разхода на ресурси, необходими за извършване нагревните процеси. Постигането на оптимален енергоконтрол е разглеждан още през 1986г от Vaselenak, J.A., Grossmann I.E [1]. В последствие Ch. B. Boyadjiev, et al. (1996), [2] и по нататък A. Pozna et al. (1998), [3] доразвиват въпросите за икономия на енергия.

В настоящата работа е представен разработеният от нас метод за оптимален енергоконтрол в реални производствени системи. Оценява се ролята на менаджирането на топлинната енергия за реализиране на устойчиви и ефективни нагревно/охладителни процеси в пивопроизводството. Интересна работа в тази насока е работата на екипа Monika Dumbliauskaite, Helen Becker, Francois Mar'echal (2010) [4], които предлагат разделяне на производството на бира на две части.

В представената разработка е извършен подробен енерго – технологичен анализ на производство на пиво, гарантиращ безаварийно и качествено производство. Разработен е и приложен софтуер, на база програмната среда GAMS, предлагащ оптимално управленческо решение на проблемите, касаещи енергопотреблението в конкретно традиционно пивопроизводства. Взети са предвид определени специфични за производството фактори, като е формулирана сложна многопараметрична оптимизационна задача.

## **2. Цел**

Целта на тази разработка е предлагане на оптимален енергоконтрол на нагревните процеси в условията на пивопроизводството чрез минимизиране разхода на енергия.

## **3. Същност на проблема**

Представен е подробен технологичен анализ на конвенционално производство на пиво, който е концентриран върху менажирането, resp. оптимизирането на топлинната енергия от нагревно/охладителните процеси.

Производственият процес съответства на конвенционалното пивопроизводство и включва в следните основни етапи:

**Етап 1:** Смилане на малца;

**Етап 2:** Смесване на малца с вода (майшуване);

Майшуването, се провежда след смесването на малца с вода  $45^{\circ}\text{C}$  в апарат 1 (фиг1). При този процес се формира на т.нар. малцова каша. Характерна особеност тук е извършването на т.нар. температурни паузи.

**Етап 3:** Филтрация на малцовата каша;

Целта на този стадий е да се отдели течността от малцовите трици. Течността представлява комбинация от вода и екстрактни вещества, получени при майшуването и се нарича пивна мъст. Тя е с температура  $78^{\circ}\text{C}$ . Непосредствено от нея впоследствие се получава пивото. Процесът на филтрация се извършва в апарат 2 (фиг.1)

**Етап 4:** Варене на пивната мъст с хмел;

Освен концентриране на пивната мъст, при варенето се извършва и влагането на хмел, който придава специфичният вкус и аромат на пивото. Този стадий се извършва във варилен апарат 3 (фиг.1). След процеса на варене пивната мъст е с температура  $98^{\circ}\text{C}$ .

**Етап 5:** Горещо отделяне на хмела и малцовите остатъци;

По време на този стадий се отделят утайките, образувани при варенето. Процесът се извършва в апарат 4 (фиг.1) при температура  $98 - 99^{\circ}\text{C}$ .

**Етап 6:** Студено отделяне на някои утайки;

Освен горещите утайки съществуват и студени такива. Те се формират след охлаждане на охмелената пивна мъст. Охлаждането се извършва двусекционно. В първата секция, за охлаждане на пивната мъст се използва вода с температура  $16^{\circ}\text{C}$ . Във втората секция се използва вода с температура  $2^{\circ}\text{C}$ . В края на този процес пивната мъст е с температура  $12^{\circ}\text{C}$ .

**Етап 7:** Заквасване на пивната мъст (добавяне на пивни дрожди);

Главна алкохолна ферментация-осъществява се от пивните дрожди.

Доферментиране и съзряване-това са два взаимно свързани процеса, които съвсем естествено следват главната алкохолна ферментация.

**Етап 8: Филтриране на пивото;**

Извършва се филтрация на пивото в кизелгувов филтър.

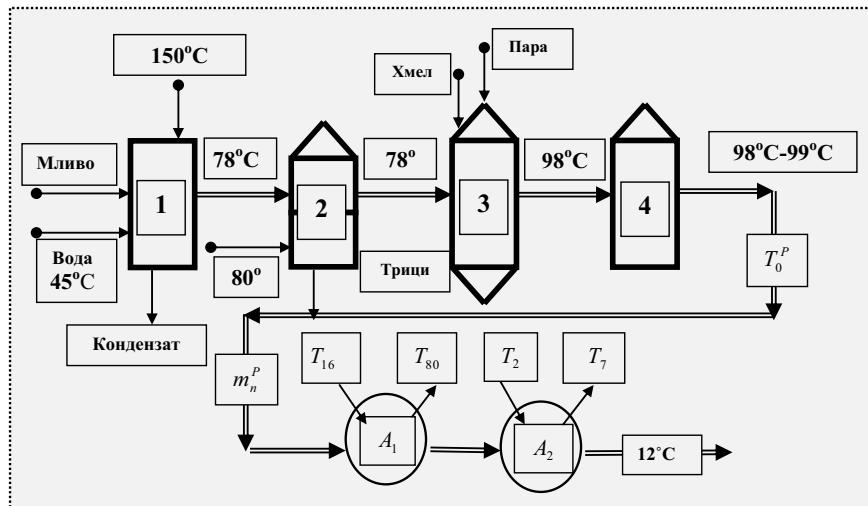
**Етап 9: Бутилиране, опаковане и пастьоризация;**

Успокояването на пивото е задължителна операция протичаща непосредствено след неговата филтрация. След това пивото се подава за бутилиране.

Производственият процес на пиво е представен в две части - гореща (производство на пивна мъст **Етап 2 - Етап 6**) и студена (ферментация, отлежаване и обработка на пивото **Етап 6 - Етап 9**).

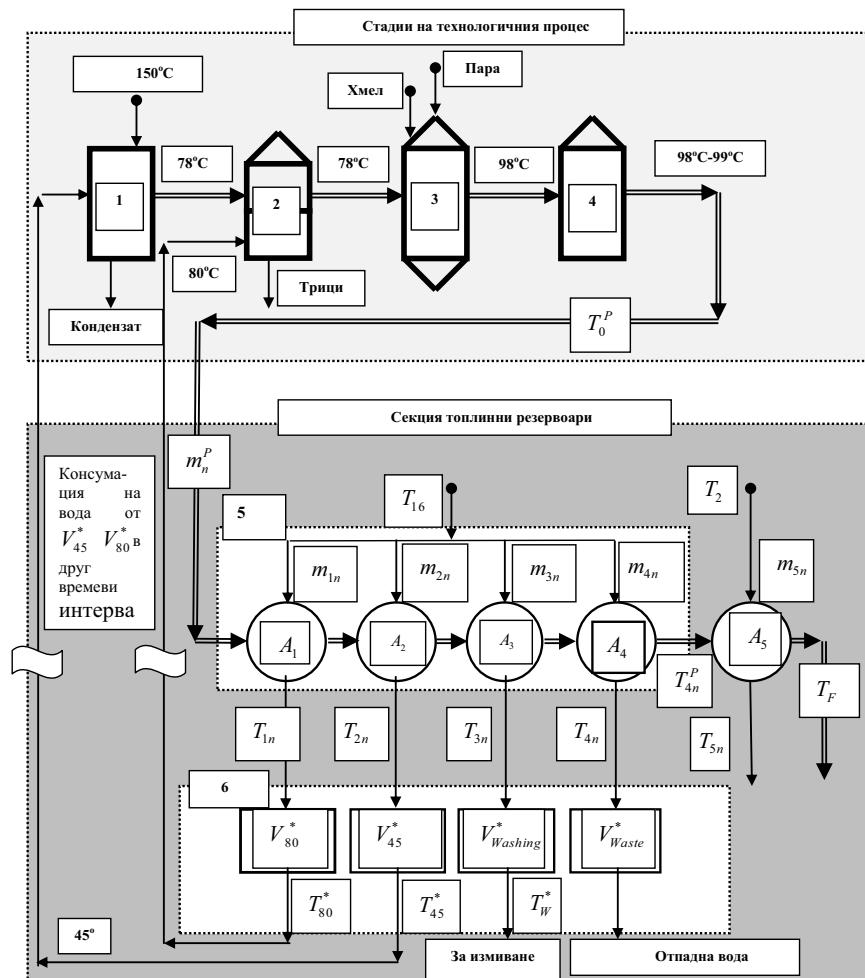
Направена е съпоставка между технологична схема, в която не са приложени методите на енергийния мениджмънт и предложената от нас оптимизирана технологична схема.

На фигура 1 е показана горещата част от схема, при която не е осъществен енергоконтрол.



**Фиг.1.** Блоксхема на горещата част от производството на пиво без упражнен енергоконтрол

Извършен е обстоен енергиен одит на показаната на фиг 1 технологична схема. Съставено е и анализирано математично описание на нагревно/охладителните системи. Въз основа на това е предложена нова схема, която обединява тези процеси в специална секция, включваща система от специализирани топлинни резервоари (фиг.2.).



Предложената схема фиг.2. се отличава със секцията специализирани топлинни резервоари. В този случай пивната мъст с температура  $T_0^P$  и дебит  $m_n^P$  постъпва за охлаждане последователно в топлообменници  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$ . Отработената вода след топлообменниците се съхранява в четири специализирани топлинни резервоари  $V_{80}^*$ ,  $V_{45}^*$ ,  $V_{Washing}^*$ ,  $V_{Waste}^*$ . Идеята на тази операция е в това, че нагрятата вода, съхранявана в топлинните резервоари се използва за провеждане на процесите по производство и филтриране на малцовата каша, а също и за измиване на съдовете.

При осъществяване на такъв тип енергоконтрол не е необходимо да се спазва определен график на работа на апаратите в цеха. Това води до намаляне количеството отпадни води и използваната водна пара.

Като са взети са предвид специфичните особености на технологията е предложен вариант за менажиране на енергопотреблението чрез формулиране на сложна многопараметрична оптимизационна задача. За решаването ѝ е използвана програмната среда GAMS. Разработен е софтуер за мениджмънт на топлинните процеси при традиционното производство на пиво.

Същността на извършеното управление е използване на минимално количество ресурс за протичане на нагревните процеси.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Find : } X_t \left[ \begin{array}{l} m_{in}, \quad \forall n \in (1, N), \forall i \in (1, 5) \\ A_n, m_n^P, t_n, \quad \forall n \in (1, N) \end{array} \right]^T \\ \text{MINIMIZE } \{Cost(X_t)\} \rightarrow (Cost) \\ \text{s.t. : } \{Eq.8 - Eq.14\} \end{array} \right\} \quad (1)$$

Където:

$Cost$  е стойност на разхода за енергията, необходима за осигуряване на технологичните процеси, [ $\text{lv.}$ ]

$$Cost = (E_{45} + E_{80} + E_{Washing})Cost_{16} + E_2Cost_2 \quad (2)$$

$$E_{45} = (T_{45} - T_{45}^*)V_{45}^*CP_{16} + (T_{45} - T_{16})(V_{45} - V_{45}^*)CP_{16} \quad (3)$$

$$E_{80} = (T_{80} - T_{80}^*)V_{80}^*CP_{16} + (T_{80} - T_{16})(V_{80} - V_{80}^*)CP_{16} \quad (4)$$

$$E_{Washing} = (T_{Washing} - T_{Washing}^*)V_{Washing}^*CP_{16} + (T_{Washing} - T_{16})(V_{Washing} - V_{Washing}^*)CP_{16} \quad (5)$$

$$E_2 = \sum_{n=1}^{n=5} (CP_2 m_{5n} t_n (T_{5n} - T_2)) \quad (6)$$

$E_{45}, E_{80}, E_{Washing}, E_2$  е енергията, необходима за осъществяване на нагревно/охладителните процеси, [ $\text{kJ}$ ]

$Cost_{16}$  е стойността на единица енергия, изразходвана за нагряване на вода  $16^\circ C$  за технологични нужди, [ $\text{lv.}$ ];

$Cost_2$  е стойността на единица енергия при охлажддане на пивото с вода  $2^\circ C$ , [ $\text{lv.}$ ]

Поставената цел може да се постигне чрез създаване на условия за максимално увеличаване процента на използване на отпадна (вторична) топлинна енергия. Търсеният променливи, които могат да сведат до минимум средствата, изразходвани за провеждане на нагревните процеси са:

$$\left\{ \begin{array}{l} m_{in}, \quad \forall n \in (1, N), \forall i \in (1, 5) \\ A_n, m_n^P, t_n, \quad \forall n \in (1, N) \end{array} \right\} \quad (7)$$

Ограниченията на проблема са свързани с технологичните изисквания за провеждането на процесите, а също и с изисквания към технологичното оборудване за извършване на охлаждането.

$$\left. \begin{array}{l} T_{45}^* \leq T_{45} \\ V_{45}^* = V_{45} \end{array} \right\} \quad (8)$$

$$\left. \begin{array}{l} T_{80}^* \leq T_{80} \\ V_{80}^* = V_{80} \end{array} \right\} \quad (9)$$

$$\left. \begin{array}{l} T_{Washing}^* \leq T_{Washing} \\ V_{Washing}^* \leq V_{Washing} \end{array} \right\} \quad (10)$$

$$V_{Beer} = \sum_{n=1}^{n=5} (t_n m_n^P) \quad (11)$$

$$A_i \leq A_i^{MAX}, \forall i \in (1,5) \quad (12)$$

$$\sum_{n=1}^{n=5} t_n \leq t_{cold} \quad (13)$$

$$T_{5n}^P \leq T_F \quad (14)$$

Предложеният енергийен мениджмънт е формулиран като многопараметрична оптимизационна задача, за чието решение е използвана програмната среда GAMS.

Получените резултати са обобщени в следващите две таблици, които показват количеството и стойността на използваната енергия в случай без упражнен енергийен контрол и в случай с извършен мениджмънт.

**Таблица 1 Енергия, необходима за осъществяване на процесите**

Ресурс	Енергия, необходима при схема без енергийен мениджмънт ( <b>фиг.1</b> ) [kJ]	Енергия, необходима при схема с упражнен енергийен мениджмънт ( <b>фиг.2</b> ) [kJ]
$E_2$	1432469.724	1432469.724
$E_{45}$	4131340.000	1.944
$E_{80}$	9385600.000	2.145
$E_{Wash}$	5719350.000	2927238.395
<b>Всичко</b>	<b>20 668 759.72</b>	<b>4 359 712.208</b>

От таблицата по-горе става ясно, че при извършване на енергийен контрол в съответствие с фиг.2 енергията необходима за получаване на вода с температура  $45^\circ C$  и  $80^\circ C$  е сведена до минимум.

**Таблица 2** Разход за използван енергоресурс

Ресурс	Разход за енергията, при схема без енергиен мениджмънт ( <b>фиг.1</b> ) [Jw.]	Разход за енергия при схема с упражнен енергиен мениджмънт ( <b>фиг.2</b> ) [Jw.]
$Cost_2$	232.060	232.060
$Cost_{45}$	311.916	1.467841E-4
$Cost_{80}$	708.613	1.619686E-4
$Cost_{Wash}$	431.811	221.006
<b>Всичко</b>	<b>1684.400</b>	<b>453.067</b>

От Таблица 2 е видно, че оптималният енергоконтрол на нагревните процеси в условията на пивопроизводство може да доведе до значително намаляване на разходите за използваната вода с температура 45°C и 80°C. Общата икономия на енергоресурси (охлаждаща вода и водна пара) възлиза на приблизително 3 пъти от разхода за енергия в случай без приложен енергиен мениджмънт.

Предимство на този тип енергийно менажиране е премахването на необходимостта от координация на процесите във времето т. е. не е необходимо да се спазва определено разписание на работещите апарати.

#### 4. Заключение

В представената разработка е показано проведеното енерго – технологично обследване на нагревните процеси в конкретно традиционно пивопроизводство. Въз основа на направения одит е разработен приложен софтуер, на база програмната среда GAMS. Взети са предвид определени характерни особености на производството и е формулирана сложна многопараметрична оптимизационна задача. Разработеният подход може да се приложи и за други производства (работещи или в етап на проектиране) с цел оптимално менажиране на енергопотреблението и енергийната ефективност.

#### 5. Литература

- [1] Vasenlenak J. A., Grossmann I. E., Westerberg A. W. Heat integration in batch processing. Ind Eng Chem Process Des Dev 1986; 25:357–66.
- [2] Ch.B.Boyadjiev, Ivanov, B.B., Vaklieva-Bancheva, N., Pandelides, C.C., Shah, N., (1996), Optimal energy integration in batch antibiotics manufacture. Comp. Chem. Eng., Volume 20, S31-S36
- [3] A. Pozna, B.Ivanov and N. Vaklieva-Bancheva (1998), Design of a Heat Exchanger Network for a System of Batch Vessels, Hun. J. of Ind. Chemistry, Volume 26, pp. 205-211
- [4] Monika Dumbliauskaitė, Helen Becker, Francois Maréchal, "Utility Optimization in a Brewery Process Based on Energy Integration Methodology", The 23th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, Lausanne, Switzerland, June 14-18, 2010

## **ИЗСЛЕДВАНЕ ПАРАМЕТЪР „ВЛАЖНОСТ“ НА ПЕЛЕТИ ОТ БИОМАСА ЗА БИТОВА УПОТРЕБА**

**Мирослав Биларев, Красимир Иванов**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: krasimirivanov1978@abv.bg

### **STUDY OF PARAMETER "HUMIDITY" OF THE PELLETS FROM BIOMASS FOR DOMESTIC USE**

**Abstract:** In recent years, the aspiration for replacement of fossil fuels with renewable energy sources has been steadily rising. In order to unify the biofuels offered to consumers in the European Union, standards for their main characteristics have been introduced: energy density, moisture content, ash content, mechanical strength, homogeneity, size and shape. In the article, a study has been made of pellets of plant origin commercially available in the Yambol region in order to establish their humidity - one of the characteristics that are limited in the standard.

**Keywords:** renewable energy sources, pellets of plant origin, moisture content

#### **1. Увод**

в последните години стремежът за замяна на фосилните горива с възобновяеми енергийни източни непрекъснато нараства. Пелетите са възобновяем и въглеродно неутрален източник на енергия и са форма на превръщане на отпадъците от проблем в енергиен носител. Сред алтернативните горива пелетите придобиват голяма популярност през последните години, като разширяват възможностите за използване на енергия от възобновяеми източници, усвоявайки голяма част от селскостопанските отпадъци [1, 7]. По данни на Европейската асоциация за биомаса (AEBIOM) в Европа ежегодно се използват около 90 милиона тона нефтен еквивалент петрол за отопление на домакинствата и обслужващата сфера.

С въвеждането на Европейските стандарти за дървесен чипс (EN14961-4) [2] и за дървесни пелети за непромишлени нужди (EN14961-2) [3] бяха нормирани основните им характеристики чрез прилагане на еднакви изисквания при производството им: енергийна плътност, съдържание на влага, пепелно съдържание, механична якост и хомогенност, размер и форма. Съдържанието на влага, независимо от класа е ограничено до 10%. Калоричността им е 4300-4500kcal/kg, която е приблизително равна на тази при въглищните брикети и само около 2 пъти по-малка в сравнение с нафтата. Съдържанието на пепел, в зависимост от класа на качество не трябва да надвишава 3,5%, което е по-ниско от това в дървата за огрев.

Един от важните параметри е влагосъдържанието в пелетите. Съществуват разнообразни методи за пряко или косвено определяне на стойностите му [4].

Основни предимства на гранулираната форма на пелетите в сравнение с непереработената биомаса са компактност, по-високата плътност, по-високото съдържание на енергия, по-ниското съдържание на вода и съответно

намаляване на разходите за транспорт, съхранение и подаване в горивните котли и пещи. За разлика от нерафинираната биомаса, пелетите не деградират и запазват характеристиките си при препоръчителните условия за съхранение. Недостатък обаче се явява повишенната цена на крайния продукт, тъй като в технологичния процес са включени и операции по пресоване и изсушаване на пелетите. Алтернативен вариант е използването на дървесен чипс, чиято цена е по-ниска.

Предлаганите на пазара пелети за битова употреба са придружени от гаранции от производителите за съответствие на качеството, съобразно действащото законодателство.

**Целта** на доклада е да се установи несъответствието между обявените от производителите показатели за влажност и действителното съдържание на влага в проби от пелети, предлагани в търговската мрежа в Ямболски регион.

## 2. Материал и методи

**Обект на изследване** са пелетите от растителен произход, налични в търговската мрежа в гр. Ямбол. В табл.1 са приведени характеристиките, които производителите предоставят на потребителите. Информацията е взета от търговците, предлагащи пелетите на потребителите и беше проверена в сайтовете на съответните производители. В голямата си част производителите не подават еднотипна информация, дават широки граници на разсейване на параметрите, а много малка част от тях прецизират информацията и посочват границите на неопределеност за посочените параметри [6]. Всички преби са с маса 5 kg.

Табл.1. Характеристики на използваните за опитните изследвания пелети

Вид пелети параметър	Пелети иглостна дървесина	Пелети широколистна дървесина	Пелети от слънчогледова шлюпка	Пелети от слама
Диаметър, mm	6-10	6- 10	6-8	0,5-8
Дължина, mm	8-30	8-25	-	-
Съдържание на влага, %	6-8	8-12	9-10	12,0
Пепелно съдържание, %	0,5-0,7	1.5	2.83	-
Сяра, %	0,01	-	< 0,15	-
Калоричност, kcal/kg	4060	4700 - 5800	4164	4547
Насипна плътност, kg/m <sup>3</sup>	640-700	1000 – 1200	747	730

### Опитна уредба.

Експериментите са проведени при използването на влагомер за биомаса „BM2“ на немската фирма „Schaller GmbH“ (фиг.1), закупен по Проект № BG161 РО 003-1.2.04-0081-C001 „Развитие капацитета за научно изследователска и развойна дейност на Тракийски университет - Стара Загора, посредством обновяване и модернизиране на оборудването за приложни изследвания“.

Влагомерът има възможност да измерва съдържанието на вода в дървесен чипс, кори, дървени пелети, гигантска (слон) трева, дървени

стърготини, трици, царевични кочани (без царевица) без предварителна подготовка на пробите [5]. Обхватът му на измерване е от 5 до 60 % влажност и има автоматична компенсация за насипна плътност. Резолюция 0,1% и точност при измерване съдържание на вода  $\pm 1.5\%$ . Има възможност за отчитане на температурата в  $C^\circ$  и  $F^\circ$  и притежава автоматична температурна компенсация. При необходимост е възможно записване на данни за партиден номер на измервания материал и функция задържане на резултата и ръчно съхраняване на измерванията на вътрешна памет с капацитет 10000 измервания. Влагомерът BM2 разполага с PC интерфейс за прехвърляне на данните към компютър или към преносим принтер за обработване на данните със стандартни приложни програми.



Фиг.1. Влагомер за биомаса „BM2“

#### Методика на провеждане на експеримента

- Уредът се поставя на равна и здрава работна повърхност и се нулира скалата.
- Напълва се мерителният съд с пробата, като се провери липсата на останал материал от предходни измервания при включване на устройството.
- Включва се уреда чрез натискане на бутона за захранване за 3 s.
- Извършва се автоматично калибиране и се потвърждава чрез бутон.
- След приключване на калибирането на дисплея се показва прозорецът за измерване.
- Напълва се мерителният съд с пробата, която трябва да е равномерно разпределена, за да се получаване на по-висока точност на измерването.
- Уточнява се количеството маса на пробата, съгласно калибровъчната характеристика, вида на биомасата и очакваната влажност.
- Необходимо е пробата да бъде заравнена за гарантиране точността на измерване.
- Избира се необходимата калибрационна крива за материала на пробата, като се отчете масата. На дисплея се показва съдържането на вода.
- Ако стойността на отчетената стойност мига, обхвата на измерване е надвишен. Това ще се отрази на точността на измерване. Необходимо е прецизиране на масата на измерваната проба.
- За записване на резултатите в менюто е необходимо да се натиснете

бутона със стрелка нагоре. Съхранението е успешно, когато числото пред символа (прозрачен квадрат с малък черен квадрат в него) се увеличи.

- Задава се име на запаметените резултати.
- Мерителният съд се изправя и се подготвя за следващо измерване.

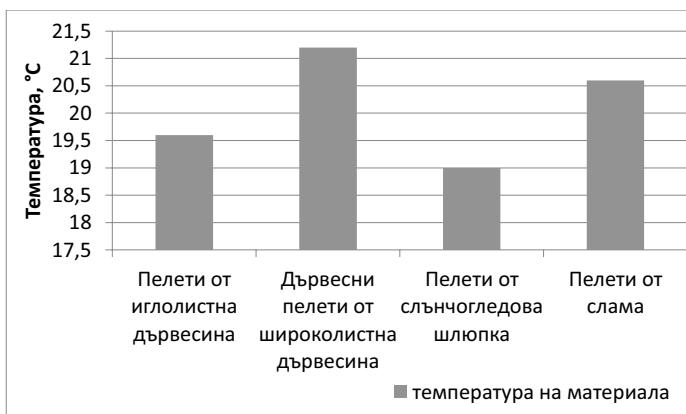
### 3. Резултати и дискусия

Резултатите от проведените изследвания са приведени в табл.2 и на фиг.2 и фиг.3. Освен влажността е измервана и температурата на материала. Извършени са неколикократни измервания като в табл.2 са приведени усреднените стойности.

Табл.1. Резултати от извършените измервания за влажност на различни видове пелети

вид показатели	Пелети от иглолистна дървесина	Дървесни пелети от широколистна дървесина	Пелети от слънчогледова шлюпка	Пелети от слама
температура на материала $^{\circ}\text{C}$	19,6	21,2	19,00	20,6
отчетена влажност %	9,5	8,0	9,0	8,5

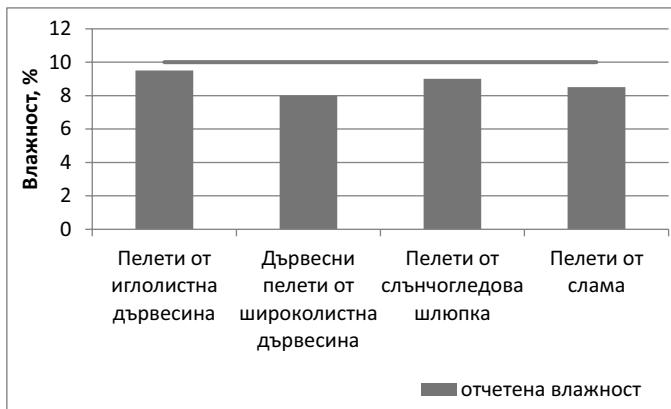
От проведеното изследване не можа да се установи връзка между температурата на материала и неговата влажност. Отчетените стойности за влагосъдържание бяха най-ниски за пелетите от широколистна дървесина - 8% и най-високи за пелетите от широколистна дървесина – 9.5%.



Фиг.2. Средна температура на пробите пелети

### 4. Заключение

Получените резултати в настоящия експеримент за измерване влажността на наличните преби пелети показваха влажност по-ниска от изискуемата съгласно стандарта БДС ISO 17225-2:2014 и сравнима с обявената от фирмите-производители.



Фиг.3. Усреднена влажност на пробите пелети

Необходими са по-задълбочени изследвания, за да се установят влиянието и на други фактори като: температурата на околната среда, при която се съхраняват пробите; форма на биомасата – пелети, чипс, стърготини и съдържанието на влага, както и разширяване на изследваните видове материали за пелети.

## 5. Литература

- [1] Бинев Иван, Нели Георгиева Енергийно оползотворяване на дървесна биомаса, Proceedings of International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2013, ISSN 1314-9474, стр.421-429
- [2] БДС EN ISO 17225-1:2014 Твърди биогорива. Класове и спецификации на горива. Част 1: Общи изисквания
- [3] БДС ISO 17225-2:2014 Твърди биогорива. Класове и спецификации на горива. Част 2: Класифициране на дървесни пелети
- [4] Bacheva S., I. Penchev, Z. Zlatev, A. Dimitrova, R. Mihova, Selection of a Complex of Informative Color features for the Recognition of Object Areas of Pork, International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2016, Proceedings, ISSN 1314-9474, November 17-18 2016, Yambol, Bulgaria, pp.375-382
- [5] <http://bioevibul.com/>
- [6] Georgi Georgiev, Nely Georgieva, Analysis of the factors affecting uncertainty in measuring the geometry of details through photogrammetric method, ARTTE Vol. 5, No 1, 2017 ISSN 1314-8788 (print), ISSN1314-8796 (online), doi: 10.15547/artte.2017.01.001, pp 1-8;
- [7] Ilia Demirev, Miroslav Ishkitev, Nelly Georgieva, Energy utilization of wood biomass, ARTTE Vol. 1, No. 3-4, 2013 ISSN 1314-8788 (print), ISSN 1314-8796 (online), pp 248-254

Работата по настоящата статия е свързана с изследвания по проект №4.ФТТ/30.05.2016г.: Методика за минимизиране на риска за безопасността при обучението в специалност „Топло и газоснабдяване“.

## **АНАЛИЗ НА МЕТОДИТЕ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА ИНДУСТРИАЛНИ ВОДИ**

**Боян Бонев, Пламен Стефанов, Красимир Иванов**

Тракийски университет – стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: krasimirivanov1978@abv.bg

**Abstract:** *With the development of technology, the problem of industrial wastewater treatment is becoming increasingly important as it is directly related to environmental protection and optimal use of available water resources. The normative documents are given the limit values of the harmful substances in the purified industrial waters so that they can be suitable for use. This report analyzes the different methods of industrial wastewater treatment and the areas of their application.*

**Keywords:** wastewater, methods, application, pollution

### **1. Увод**

Спецификата на технологичните процеси в редица промишлени производства е свързана с използването на големи количества технологични води. В крайния цикъл на производството тези технологични води представляват отпадни продукти, съдържащи киселини, основи, йони на метали, соли, нефтопродукти и други видове биологично активни вещества, които изхвърлени директно ще доведат до замърсяване на околната среда. Сред най-типичните примери на промишлени обекти, използвани големи количества технологични води, са фармацевтичната промишленост, химическата индустрия, нефтохимическата и хранително-вкусовата промишленост и други. За разлика от индустриталните отпадни води, битовите съдържат основно органични замърсители. И промишлените, и органичните отпадни води, в случай че бъдат зауствени директно в определен водоизточник, нарушават сериозно екологичното равновесие. За да не се допусне вредните вещества, съдържащи се в промишлените и битовите отпадни води, да попаднат в околната среда, се използват различни химични и биохимични технологии, целящи пречистването им до безопасна степен.

В Европейския съюз се обръща сериозно внимание на екологичността на промишлените производства, като се прилагат не само законодателни мерки, но се отделят значителни средства за финансиране на проекти по опазване на околната среда и водите. В РБългария действа нормативна база, която регламентира мониторинга и максималното количество емисии на вредните вещества в промишлените отпадни води преди заустването им [2, 3, 4].

Световна тенденция е пределно допустимите стойности на вредните вещества, които е нормативно разрешено да се съдържат в отпадните води, непрекъснато да се понижават. Това налага разработването и инвестирането във все по-съвременни технологии за пречистване на водите.

### **2. Изложение**

За избор на подходяща технология на очистване е необходимо да се познават добре замърсителите в промишлените отпадни води. В [4] са описани част от най-често срещаните замърсители в промишлените отпадни води, като

в наредбата е предвиден механизъм за определяне на норми за вещества, които не са включени. В [3] замърсителите са класифицирани, съобразно производствата, които еmitират такива вещества. Според произхода и химичния си състав замърсяващите вещества в отпадъчните води биват минерални, органични, бактериални и биологични. Минерални са частички от пясък, стъкло, порцелан, руда, минерални масла. Органичните вещества са от растителен и животински произход е въглерода. Бактериологичното и биологично замърсяване се причиняват от различни микроорганизми като дрожди, плесени, гъби, водорасли и патогенни бактерии (коремен тиф, паратиф, дифтерит, туберкулоза и др.).

С оглед нарастващите изисквания по отношение на качеството на пречистените води предполага използването на разнообразни методи за пречистване. В практиката приложение намират всички традиционно използвани методи за пречистване на отпадни води – механични, биологични, химични. Параметрите на отпадните води могат да бъдат определяни и спектрофотометрично чрез колориметри и спектрофотометри, работещи на преминаване [9].

### **2.1. Механично пречистване на отпадните води**

Стандартно, механичното пречистване се явява предварително пречистване. Основното му предназначение е отстраняване на по-едрите примеси, съдържащи се във водата и подготовката и за следващите етапи на пречистване като биологично, физико-химично пречистване чрез прецеждане, утайване, филтриране. Използваните съоръжения са: решетки, сита, пясъкозадържатели, утайтели, маслоупловители и други.

При механичното пречистване първоначално водата се подлага на прецеждане през различни сита и решетки, при което се отстраняват едрите примеси и частично нерастворени вещества.

За отделяне на нерастворени вещества, имащи по-голяма или по-малка плътност в сравнение с плътността на водата, се използва утайване, при което тежките частици се утаяват на дъното, а по-леките изплуват на повърхността. Утайването като правило се използва в съчетание с други методи на очистка като коагулация, филтрация и други.

Механичната филтрация е пречистване на отпадните води, при което с помощта на помпи-дозатори водата се филтрира през слой филтриращ материал. В качеството на филтриращ материал се използват разнообразни материали, имащи зърнеста или пореста структура. По време на пречистването на водата различните нерастворени примеси се задържат в порите или между гранулите на филтрация материал. Този метод се използва и като самостоятелна мярка за пречистване на отпадни води в промишлените предприятия и в съчетание с методи като химическа очистка на водата.

Механичното пречистване може да се прилага като самостоятелен метод в случаите, когато след това водата може да бъде използвана в технологияния процес или заустена във водоем без да създава опасност от нарушаване на неговото екологично равновесие.

Във всички други случаи механичното пречистване се явява първи етап от процеса на пречистване на отпадните води. Прилага се за отделяне на грубите вещества чрез прецеждане, утайване и филтриране [5, 7].

### **2.2. Регенеративни и деструктивни методи**

Регенеративните методи позволяват от водата да бъдат извлечени ценни

примеси, които могат да бъдат повторно използвани в производството. Като деструктивни се определят методите, при които пречистването на водата е свързано с разрушаване на съдържащите се примеси с оглед постигане на висока степен на пречистване на водата.

В случаите, когато се предвижда пречистените води да бъдат използвани повторно в рамките на предприятието, предпочитани са регенерационните методи. В качеството на регенерационни методи за пречистване обикновено се използват: механично пречистване, включващо филтрация, утайване, флотация, прецеждане; някои химически методи като коагулация и флотация; електроокоагулация и други.

Използването на деструктивни методи, които напълно разрушават всички съдържащи се във водата примеси, се препоръчва в случаите, когато се предвижда заустване на водата във воден басейн. Това е свързано с високите изисквания към качеството на изхвърляните отпадни води, в които не се допуска наличието на каквито и да е замърсявания. Регенерационните методи не винаги позволяват от водата да се извлечат всички съдържащи се замърсявания.

В подобни случаи също се прибягва до използването на деструктивни методи. За икономия и намаляване на разходите често се провежда комплексно пречистване, което позволява да се използват двата метода на пречистване.

В този случай в началото се използват регенерационни методи за пречистване на водата, при което се извлечат всички възможни ценни продукти, след което се пристъпва към деструктивно пречистване, при което от водата се отделят намиращите се все още в нея замърсявания. Най-широко използваните мерки за деструктивно пречистване на отпадните води се явяват химическите методи за пречистване [1, 6].

### **2.3. Химични и физико-химични методи на пречистване**

Под химично пречистване на отпадните води от промишлеността обикновено се има предвид обработка на водата с различни химични реагенти. Към химическите методи се включват основно методи като неутрализация и химическо окисление. Целта е постигане на неутрална киселинност.

Сред използваните съоръжения са реактори-смесители, като химическата очистка може да се извършива директно в мястото на отделяне на замърсените води, които могат да имат алкален или кисел характер. Те се обработват с разтвори на основи, например натриева или калиева основа. В резултат се образуват разтворими или нерастворими соли. Нерастворимите соли се отделят във вид на утайки.

За отстраняване на фино суспендиряните частици, намиращи се в пречистваната вода, обикновено се използват физико-химични методи. Тук се включват процеси като флотация, флокулация, коагулация. Флотацията е метод за извличане на различни замърсители от водата с помощта на насищане на водата с межурчета въздух.

Процесът на флотация представлява интензивно изплуване на малки межурчета от газ към повърхността на течността, заедно с прилепнатите към тях дисперсни частици, при което се образува слой на повърхността на пречистваната вода.

Използва се финно суспендиряните във водата частици, както и някои разтворени вещества в отпадните води.

Флокулацията и коагулацията са много близки по своята същност методи. При тях пречистването на водата се основава на добавяне на реагент

(коагулант или флокулант), който взаимодейства с примесите във водата и улеснява утаяването им. И двата метода предполагат използването на допълнително филтриране на водата за отделяне на образувалата се утайка.

Коагулация представлява отделяне или утаяване от дисперсното състояние на суспензоидни частици в резултат от тяхното нарастване. Може да се получи поради продължително нагряване, прибавяне на електролит, или от реакцията на кондензация между разтвореното вещество и разтворителя [5, 6].

#### **2.4. Биологично пречистване на промишлени отпадни води**

Когато в производствените води се съдържат биоразградими органични вещества, се препоръчва те да бъдат подложени и на биологично пречистване. В зависимост от концентрацията на органичните вещества, биологичното пречистване може да се проведе в аеробни или анаеробни условия.

Обикновено при биологична потребност от кислород (БПК - химическа процедура за определяне размера на разтворения кислород консумиран от аеробни биологични микроорганизми във водата) анализът се извършва на водна проба при определена температура за определен период. Резултатите най-често се изразяват в милиграми кислород, консумиран в рамките на литър проба при температура 20°C в продължение на пет дни инкубационен период или БПК5) до около 400 mg/l пречистването е при аеробни условия, а при БПК5 над около 2000 mg/l - в анаеробни условия. При недостиг на азот и фосфор в пречистваните отпадни води се препоръчва те да се добавят допълнително така, че да се изпълни условието  $\text{БПК5:N:P} = 100 : 5 : 1$ .

За по-пълно оценяване на качеството на отпадните води се използва химическа потребност на кислород (ХПК). Това е количеството кислород необходимо за пълно окисляване на всички органични и неорганични вещества съдържащи се в отпадните води. Отношението БПК:ХПК е важен показател за избор на метод за пречистване. Ако  $\text{БПК:ХПК} > 0,5$  трябва да се приеме биологичен начин на пречистване, а при  $\text{БПК:ХПК} < 0,5$  се прилагат физикохимични методи за пречистване.

Използваните съоръжения за биологично пречистване основно могат да бъдат разделени на съоръжения, в които пречистването на промишлените отпадни води протича в условия, близки до естествените и такива, в които пречистването протича при изкуствено създадени условия. Това е процес за превръщане на биологичните вещества от отпадните води в жива маса (активна утайка).

Към първите се причисляват филтрационните полета, биологичните езера и т.н. Към втората група се включват биофилтри, биобасейни и други. Характерно за пречиствателните съоръжения с изкуствено създадени условия е интензивното протичане на процеса на пречистване. Широко приложение за пречистване на отпадни води, съдържащи органични замърсители намират биофилтрите, които съдържат микроорганизми. При тези процеси на пречистване не се използват химически вещества. Най-широко приложение намират аеробните пречиствателни съоръжения, като обикновено се монтират в мандри, колбасарници, винарни, ферми, къмпинги и др. [5].

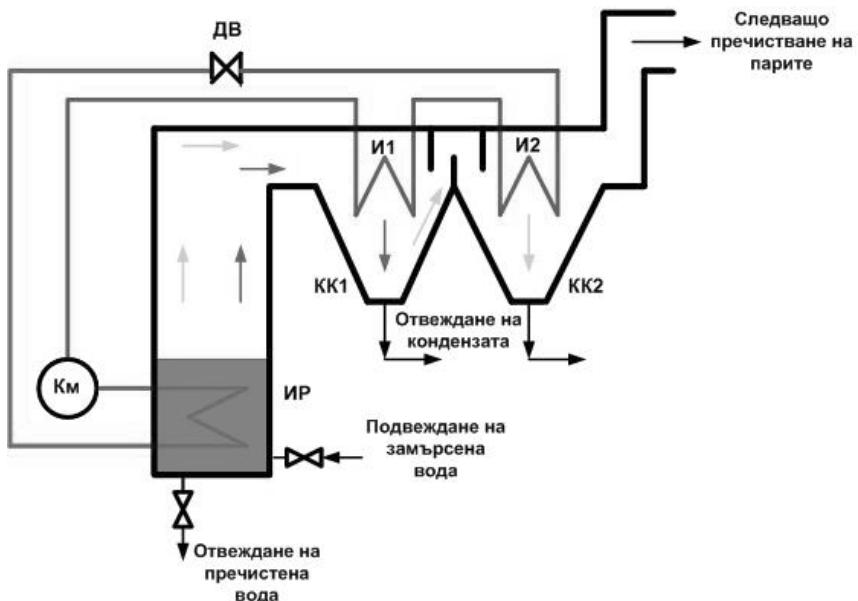
#### **2.5. Пречистване чрез термопомпи**

Друга възможност за пречистване на промишлени отпадни води е чрез евапорация (изпарение), осъществена с термопомпи. В последните години се наблюдава повишен интерес към използването на термопомпите в различни области [10]. Евапорацията се използва за извлечение на летливи органични

замърсители от някои производствени отпадъчни води (амоняк, феноли, аналини, амини и др.) с цел връщането им обратно в производствения процес, което води до значителни икономии на средства.

Използването на термопомпи в процеса на пречистване се основава на това, че отделената топлина при кондензация на летливите органични вещества се използва за загряване на замърсената с тях вода и тяхното изпарение. Това позволява намаляване на електрическа енергия с до 32%. Подобрява се и икономическият потенциал включващ капиталови разходи с до 10%. Използването на няколко последователни кондензационни камери с различен температурен режим позволява отделянето на различните вещества.

При метода с използване на термопомпа (фиг.1) копресорът (**Км**) повишава налягането и температурата на засмуканите пари на хладилния агент, който от своя страна я отдава на замърсената вода в изпарителния резервоар (**ИР**), като се охлажда и кондензира (втечнява). От там течния хладилен агент постъпва в дроселиращия вентил (**ДВ**). Там налягането и температурата рязко спада и започва процеса на изпарение на агента в изпарителите (**И1** и **И2**), като същия отнема топлина от вече изпарените летливи органични вещества от замърсената вода идващи от изпарителния резервоар. След като са отнели топлина вече прегретите пари на хладилния агент постъпват отново в компресора. В кондензиращите камери (**КК1**) и (**КК2**) парите на органичните вещества кондензират охладени от изпарителите до температура по-ниска от тази на насищане на съответното вещество, след което кондензата се отвежда [8].



Фигура 1. Принципна схема за пречистване на води с термопомпа за отделяне на органични разтворители

Въвеждането на термопомпа в евапорационните (изпарителни) съоръжения има значителен потенциал за развитие в областта. Чрез използване на термопомпена система за очистване по метода на евапорацията се получават пречистени води с високи екологични показатели, значително намаляване на съдържанието на нерастворени вещества и химично потребен кислород (ХПК). Методът води до значителна икономия на електрическа енергия, нужна за загряване и изпаряване на летливите органични вещества в замърсената вода. Като недостатък може да се отбележи ограничения на видовете вещества съобразно техните физико-химични свойства, които могат да се пречистват [8].

### **3. Извод**

Органичните замърсители и нерастворените вещества от отпадъчните производствени води могат да се отстроят по различни методи.

Докато замърсеността на битовите отпадни води е типизирана, при промишлените такива предвиждането на замърсеността е доста по - трудно. Изработването на технологична схема за пречистване на отпадните води е индивидуално за всеки отделен случай. В случай, че предприятието извършва производствена дейност задължително се прави анализ на отпадните води. При наличието на данни за замърсеността на водата на входа на пречиствателната станция и за показателите на водата при заустване, работата по избор на технологична схема се улеснява значително. Когато предприятието е в строеж и не може да се направи анализ на отпадните води се използват литературни данни.

Работата по настоящата статия е свързана с изследвания по проект №4.ФТТ/30.05.2016г.: „Методика за минимизиране на риска за безопасността при обучението в специалност „Топло и газоснабдяване““.

### **4. Литература**

- [1] Добревски И. Д., Мавров В. С., Ненов В. А., Ганев В. С., Технология на водата – част II: Основни процеси в пречистването на отпадъчните води. София, Техника, 1997
- [2] Наредба № 4 от 14 септември 2004г. За условията и реда за присъединяване на потребителите и за ползване на водоснабдителните и канализационните системи, Обн. ДВ. бр. 88 от 8 Октомври 2004г. попр.ДВ.бр.93от 19 Октомври 2004г.,изм.и доп. ДВ. бр. 63 от 17 Август 2012г.
- [3] Наредба № 6 от 2000 г. за емисионни норми за допустимото съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти, обн. ДВ, бр. 97 от 2000 г.
- [4] НАРЕДБА № 7 от 14.11.2000 г. за условията и реда за заустване на производствени отпадъчни води в канализационните системи на населените места, обн. ДВ, бр. 98 от 1.12.2000 г.
- [5] Спомагателни химични методи за обогатяване и методи за пречистване на отпадни води, Г. Клисуринов, Р. Клисуринова, М. Панайотова, В. Панайотов, МГУ, София, 2001г.;
- [6] Пречистване на промишлени отпадни води, Сп. „Екология& инфраструктура“, бр. 2/2013, юли

- [7] Пречистване на отпадни води, Сп. Инженеринг ревю - брой 3, 2007
- [8] С.Е.Вълчев, Н.С.Ненов, Приложение на термопомпена система за учистване на промишлени отпадъчни води, „УТХ-Пловдив“
- [9] Baycheva S., Z. Zlatev, A. Dimitrova, Investigating the possibilities of document cameras for quality assessment of foodstuffs by measuring of color, ICVL 2016, The 11th International Conference on Virtual Learning, 2016, ISSN 1844-8933, pp.204-208
- [10] Krasimir Ivanov, Nely Georgieva, Analysis of the construction and operation of the cascade refrigeration, Applied Researches in Technics, Technologies and Education Journal of the Faculty of Technics and Technologies, Trakia University, Vol. 5, No. 1, 2017 ISSN 1314-8788 (print), ISSN 1314-8796 (online), doi: 10.15547/artte.2017.01.005, pp 36-44

## **АНАЛИЗ НА ПОТЕНЦИАЛА ОТ ВЪЗОБНОВЯЕМИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ В ЯМБОЛСКИ РЕГИОН**

**Елена Балчева, Нели Георгиева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: nely.georgieva@trakia-uni.bg

**Abstract:** *Implementation of the European policy on renewable energy sources is very important respect for ecology and environmental protection. The report analyzes the installed capacity of renewable energy on the territory of Bulgaria and the Yambol region.*

**Keywords:** Renewable energy, sources, ecology

### **1. Увод**

Световната енергийна криза ще се развива и задълбочава през следващите десетилетия. Основни фактори в процеса са увеличеното енергопотребление и постепенното изчерпване на невъзобновяемите енергийни източници (нефт, газ, въглища и др.). Анализите на водещите световни експерти показват, че даже при запазена консумация, известните залежи от нефт би трябвало да бъдат изчерпани към 2045 г., а на природен газ – към 2075 г.

През изминалите няколко години европейските законодатели бяха изправени пред редица предизвикателства в енергийната политика.

Последиците от изменението на климата за околната среда и икономиките са неизбежни, като енергийната сигурност в Европа е застрашена поради голямата зависимост от вноса на енергия. Нещо повече, настоящата финансова и икономическа криза застрашава икономическия растеж и заетостта. В този контекст, Директивата за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници (ВЕИ) (2009/28/EО) [1] е епохално събитие в европейското законодателство. Като поставя обща цел за 20%-ен дял на възобновяемите енергийни източници в крайното потребление на енергия на 27-те държави-членки на ЕС до 2020 г., директивата предоставя необходимата политическа подкрепа за пазара на възобновяема енергия, който има огромен потенциал за растеж и създаване на нови работни места. Като част от усилията им, директивата задължава всяка от 27-те държави-членки да разработи Национален план за действие относно енергията от възобновяеми източници (НПДЕВИ) въз основа на модела, предоставен от Европейската комисия, като създават предпоставки за хармонизиране на националните им законодателства [3]. Европейският съюз може да постигне общата цел за 2020 г. единствено посредством разработването на амбициозни и съгласувани национални планове за действие.

Целта за България, предложена от ЕК, е 16% от общото крайно потребление на енергия в страната през 2020 г. да бъде от възобновяеми енергийни източници като страната получава най-ниското допълнително увеличение (6,6%), спрямо останалите държави-членки.

Анализ на възможностите за постигане на тези цели сочи, че за България това вяръ [2], биомаса и ВЕЦ. На практика, статистическите данни от Observ'ER [4] за 2016 година, сочат най-големи инсталирани мощности от

фотоволтаични инсталации. Това е все още сравнително скъпа технология, което води до осъкъпяване на добавката за зелена енергия в месечните сметки за енергопотребление на потребителите и ги настройва пессимистично към използването на енергията от възобновяеми енергийни източници.

**Целта** на доклада е да се установи състоянието на инсталираните мощности на ВЕИ в България и дела на Ямболски регион за осъществяване на политиката за по-широко използване на зелена енергия за изпълнение поставените цели в Европейската програма [7].

## 2. Изложение

Съгласно годишния доклад за 2015 и 2016 година на Observ'ER [4, 5] за състоянието на възобновяемата енергия в Европа, състоянието в България е следното (табл.1), а графично е представена на фиг.1:

**Табл.1. Инсталирани мощности в България за някои ВЕИ за периода 2013-2015г.**

Вид ВЕИ	2013	2014	2015
Вятърни инсталации, MW	676	686,8	700
Фотоволтаични инсталации, MW	1018,2	1020,4	1 026
Малки хидромощности, MW	283	283	331
Термална енергия за директно използване, MWth	83,1	83,1	83,1
Сълънчеви инсталации, MWth	5 600	5 600	5 600
Геотермална енергия, MWth	83,1	83,1	105,6
Термопомпи, броя	366	532	532
Биогаз, ktoe	12	20	27

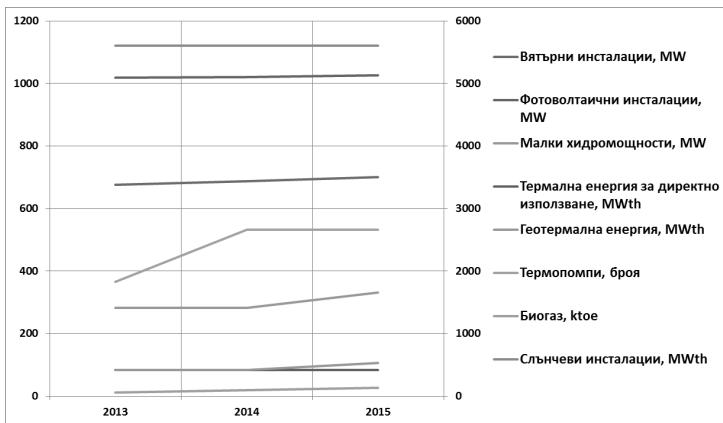
От приведената информация може да се проследи нарастването на инсталираните мощности на някои видове ВЕИ – вятърни инсталации, геотермалната енергия, термопомпи, малки хидромощности, инсталации за биогази фотоволтаичните инсталации. За разглеждания период няма нарастване при инсталираните мощности за термалната енергия за директно използване и сълънчевите инсталации.

Трябва да се отбележи и факта, че за някои видове ВЕИ инсталирани мощности в България са съвсем малко, напр. енергия от преработка на твърди и битови отпадъци, липсват мощности от концентрирани сълънчеви инсталации и океанска/морска енергия.

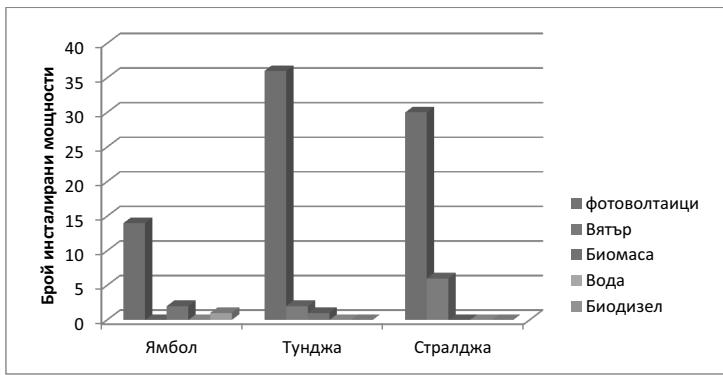
Направено е проучване на инсталираните мощности ВЕИ в трите общини на Ямболска област за периода 2005 - 2016 година по данни от Националния статистически институт [6]. Наличната информация е само за част от наблюдаваните от Observ'ER видове ВЕИ – фотоволтаични, вятърни, биогаз и водни инсталации. Събраната информация включва данни за вида, големината и местоположението на инсталираната мощност, година на влизане в експлоатация.

## 3. Резултати и дискусия

На фиг.2 е представена информация за броя инсталирани мощности ВЕИ в трите общини на Ямболска област – Ямбол, Тунджа и Стралджа.



**Фиг.1. Инсталирани мощности в България за някои ВЕИ за периода 2013-2015г.**



**Фиг.2. Брой инсталирани ВЕИ мощности в Ямболска област**

От направения анализ бе установено, че в ямболски регион няма инсталирани водни мощности, което е обяснимо съобразно географското разположение. Със същото съображение може да се коментира факта, че най-много инсталирани мощности са от фотоволтаични инсталации. Вятърните инсталации са съсредоточени най-вече в община Стралджа, която се намира най-близо до Стара планина и на нейна територия се улавят част от въздушните течения в Предбалкана.

По-големия брой инсталирани ВЕИ мощности се намират на територията на Община Ямбол, с изключение на вятърните инсталации.

Все още инсталираните мощности за преработване на биомаса на територията на Ямболска област са много малко. Регионът е с преобладаващо селско стопанско производство, чито отпадъци биха могли успешно да се използват за получаване на топлинна или електрическа енергия.

В табл.2 са дадени данни за сумарната мощност на инсталираните ВЕИ в Ямболска област за периода 2005-2016 г. Общината с най-много инсталирани

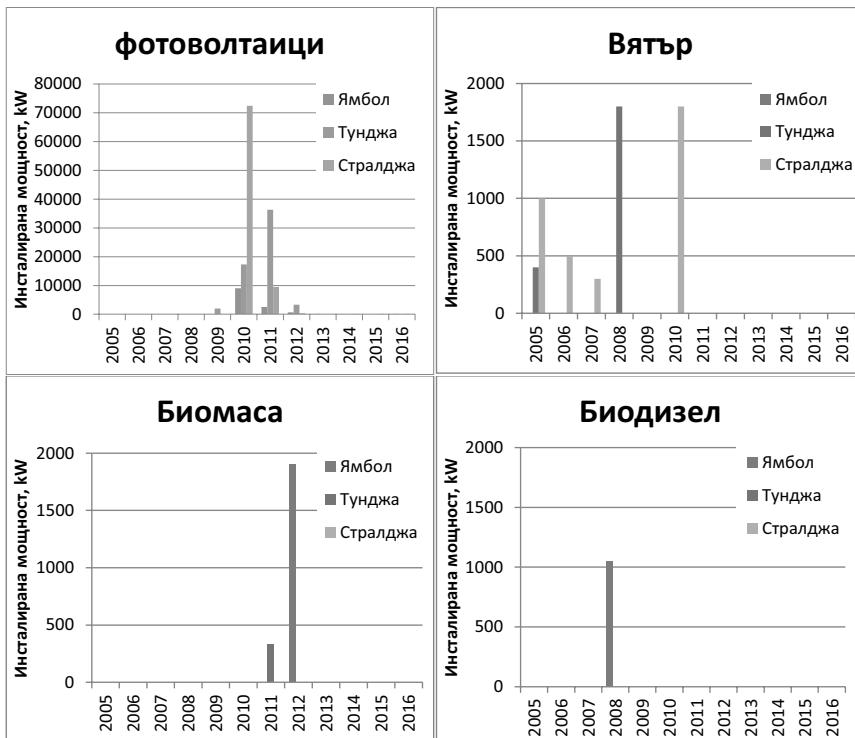
ВЕИ мощности и Стралджа, като това се дължи основно на фотоволтаичните системи. Най-малко са в община Ямбол, но тук освен фотоволтаиците има изградена инсталация за биодизел, единствената на територията на областта и основната част от биоректорите за получаване на биогаз.

**Таблица 2. Инсталирани ВЕИ мощности по общини  
в Ямболска област за периода 2005-2016 г.**

Община \ ВЕИ	Фотоволтаици, kW	Вятър, kW	Биомаса, kW	Вода	Биодизел, kW	Общо, kW
Ямбол	12249,34	0	1900	0	1050	15199,34
Тунджа	58872,77	2200	330	0	0	61402,77
Стралджа	82524	3600	0	0	0	86124

Общата инсталирана мощност от фотоволтаици в Ямболска област е 153646,11 kW, което е 15% от инсталираните мощности в България. Сравнително високият за България процент се дължи на доброто географско положение на региона по отношение на броя слънчеви дни.

На фиг. 3 е представена информация за големината на инсталираните ВЕИ мощности по години в трите общини.



**Фиг.3. Динамика на инсталираните ВЕИ мощности в Ямболска област**

От приведената информация се вижда че най-много ВЕИ мощности са изградени 2008-2012 г., след което се наблюдава застой. Това вероятно се дължи на факта, че обикновено за финансирането на такива обекти се използват европейски финансирации, както и в различните стимули при изкупуване на зелената енергия от потребителите. Може да се очаква, че със стартиране на новия програмен период ще бъдат изградени нови ВЕИ мощности.

#### **4. Заключение**

От направеното проучване и анализ на получените резултати могат да се формулират следните основни изводи:

- Като цяло, както за България, така и за Ямболска област най-голям дял получавана от ВЕИ енергия е от фотоволтаични инсталации. Тази технология е все още сравнително скъпа и това води до увеличаване на цената на зелената добавка, която доплащат потребителите на Националната електрическа компания.
- В Ямболски регион няма подходящи условия за използване на някои ВЕИ, напр. водна енергия, тъй като района е беден на този ресурс.
- Увеличаването на мощности за получаване на биодизел няма положителен ефект, което е установено в световен мащаб. Това предполага да се ограничат инвестициите в това направление.
- Ямболски регион е предимно земеделски регион, при което при обработването на площите остават много биологични отпадъци. В Ямболска община има редица фирми, които изхвърлят органични отпадъци. Това показва, че Ямболска област има сериозен потенциал от биомаса. Необходимо е да се направят задълбочени проучвания в това направление.

#### **5. Литература**

- [1] Директива 2009/28/EO,
- [2] Национален план за действие за енергията от ВИ, приет с Протокол № 1.38 на Министерския съвет от 09.01.2013 г.
- [3] Binev I., Analysis of bulgarian regulations for heat transfer of buildings ARTTE, vol.4 No4, 2016, ISSN 1314-8796, pp.317-321
- [4] The state of renewable energies in Europe, Edition 2015, 15th EurObserv'ER Report, <https://www.eurobserv-er.org/15th-annual-overview-barometer/>
- [5] The state of renewable energies in Europe, Edition 2016, 16th EurObserv'ER Report, <https://www.eurobserv-er.org/16th-annual-overview-barometer/>
- [6] <http://www.nsi.bg/>
- [7] <https://www.president.bg/docs/1352302321.pdf>

Работата по настоящата статия е свързана с изследвания по проект №4.ФТТ/30.05.2016г.: „Методика за минимизиране на риска за безопасността при обучението в специалност „Топло и газоснабдяване““.

**ПРОГНОЗИРАНЕ НА ФИЗИКО-ХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА  
КИСЕЛО МЛЯКО С ДОБАВКА НА МЕД И ПЧЕЛЕН ПРАШЕЦ ЧРЕЗ  
СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**Златин Златев, Ира Танева, Мирослав Василев, Тодор Иванов**

**Abstract:** *The article presents the main physico-chemical characteristics of the resulting yogurts with added bee products – honey and bee pollen. The results were compared with those of yogurt purchased commercially. An assessment is made of the ability to predict the physicochemical parameters of the studied yogurts, using spectral characteristics. From the analysis it is found that the physicochemical parameters of studied yogurts - electrical conductivity, active and titratable acidity can successfully be predicted by spectral characteristics in the visible spectrum of light.*

**Keywords:** Spectral characteristics, Yogurt, Honey, Bee pollen

## **1. Увод**

Към кисело-млечните продукти спадат различни видове кисели млека получени с широк спектър от ферментационни техники, закваски и добавки.

Това разнообразие е предпоставка да се търсят и изследват аналитични и технически методи, за бързо определяне на типа на продукта и оценка на качеството му.

Прилагането на класификационни процедури при анализ на спектрални характеристики се използва в редица изследвания [4,5,9,10]. За получаване на резултати се анализират спектралните характеристики при определяне на основните физико-химични показатели на кисело мляко.

От направения литературен преглед, свързан с анализ и оценка на основните качествени показатели на кисело мляко по спектрални характеристики показва, че се използват VIS, NIR и IR спектрални области на спектъра на светлината [8,11,12]. Използвани методи за извлечение на характеристни свойства са основно Анализ на главните компоненти (PCA) и Частична регресия на най-малките квадрати (PLSR). Анализът на резултатите основно е насочен към оценка на възможността за прогнозиране на физични и химични свойства на киселото мляко, чрез методи като PLSR, дисперсионен анализ (ANOVA) [3,6,7,13].

Малко са намерените в достъпната литература публикации, свързани с определяне на спектрални характеристики на кисело мляко с добавка на пчелни или билкови продукти.

Целта на настоящото изследование е да се направи сравнителен анализ на спектрални характеристики на кисело мляко с добавка на пчелни продукти, като резултатите се сравнят с тези на кисело мляко, разпространявано в търговската мрежа.

## **2. Материал и методи**

Използвани са данните на физико-химични показатели на кисело мляко, закупено от търговската мрежа, произведено съгласно БДС [1] и получените в предходни изследвания [14] кисело-млечни продукти с добавка на мед и пчелен прашец. На изследваните кисели млека са измерени спектралните характеристики. Получените резултати са посочени в таблица 1. От данните в таблицата е видно, че киселите млека с добавка на мед по физико-химични показатели не се различават съществено от тези закупени от търговската

мрежа. При млеката получени с добавка на пчелен прашец се наблюдават ниски стойности на титруемата киселинност. Това вероятно се дължи на инхибиращото действие на пчелния прашец върху жизнената дейност на *Str.Thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*, а оттам и върху правилното протичане на млечно киселата ферментация.

Таблица 1. Физикохимични показатели на изследваните кисели млека

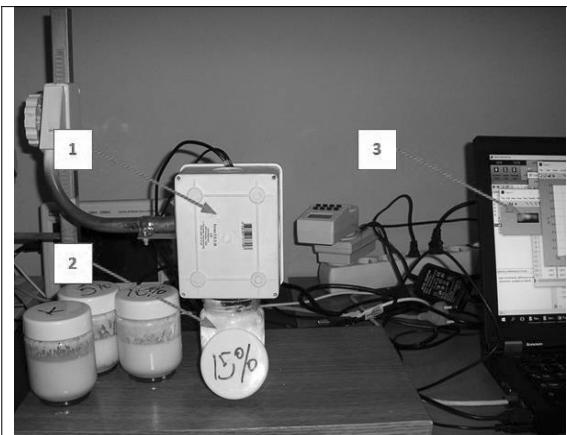
Кисело мляко с добавка на пчелен мед			
№ проба	Титруема киселинност, °T	Активна киселинност, pH	Електропроводимост, mS
Контрола	110,00	4,40	12,83
Проба с 5 % ПМ	90,00	4,46	13,05
Проба с 10 % ПМ	96,00	4,48	13,51
Проба с 15 % ПМ	98,00	4,48	13,79
Кисело мляко с добавка на пчелен прашец			
№ проба	100,00	4,44	12,07
Контрола	100,00	4,44	12,07
Проба с 0,4% ПП	65,00	4,43	11,03
Проба с 0,6 % ПП	65,00	4,39	12,49
Проба с 0,8 % ПП	60,00	4,45	13,90
Проба с 0,4 % ПП и АА	65,00	4,46	14,89
Кисело мляко закупено от търговската мрежа			
№ 1	102	4,18	6,19
№ 2	86	4,50	5,91
№ 3	100	4,20	7,34
№ 4	101	4,12	6,25
№ 5	106	4,14	6,29
№ 6	113	4,14	7,26
№ 7	120	4,41	7,08
№ 8	122	4,10	12,80

ПМ – кисело мляко с добавка на пчелен мед; ПП – кисело мляко с добавка на пчелен прашец; АА – Агар-агар

За получаване на спектрални характеристики е използвана система, представена в предходни изследвания на авторите [2]. На фигура 1 тя е представена в най-общ вид. Системата включва преносим компютър с програмна система за получаване на спектрални характеристики в Matlab среда, разработен спектрофотометър на отражение, работещ във видимата спектрална област. За насочване на спектрофотометъра към пробата се използва подвижна стойка, към която той е монтиран.

Източник на светлина са осем бели светодиода, работещи в диапазона 450nm, с които се осветява повърхността на пробата. Тези светодиоди са свързани през резистори със съпротивление 200Ω към захранващ блок DC 5V 2A. Отразената от пробата светлина преминава през правоъгълен отвор и се разлага на основните цветове върху дифракционна решетка, наклонена на 10°. Видеокамера заснема областта на разложената на основни цветове светлина и посредством USB връзка се въвежда в персоналния компютър за обработка.

За настройка на спектрофотометъра е използван еталон за калибриране по бял и черен цвят Lovibond със сериен номер 12064, произведен 2006 година. На етапона са посочени спектрите на отражение в диапазона 390÷710 nm със стъпка 10nm.



1-спектрофотометричен сензор;  
2-измервана проба;  
3-персонален компютър с програмно осигуряване.

Фиг.1. Опитна уредба за получаване на спектрални характеристики на отражение на кисело мляко – общ вид

Прогнозирането на физико-химичните показатели чрез спектрални характеристики на изследваните продукти е реализирано с метод „Частична регресия“ на най-малките квадрати [8]. Регресията PLSR (Partial least-squares regression) е техника, използвана за данни, които съдържат корелирани прогнозиращи променливи. Тази техника конструира нови прогнозни променливи, като компоненти във вид линейна комбинация на оригиналните прогнозни стойности. PLS конструира тези компоненти като приема наблюдаваните стойности, което води до получаване на по-точен модел с по-добро прогнозиране. PLSR открива комбинации от прогнозиращите параметри, които имат голяма ковариация с реалните изходни стойности на системата. PLSR комбинира информация за дисперсиите на прогнозиращите и изходните параметри като взема в предвид корелацията между тях.

### 3. Резултати и дискусия

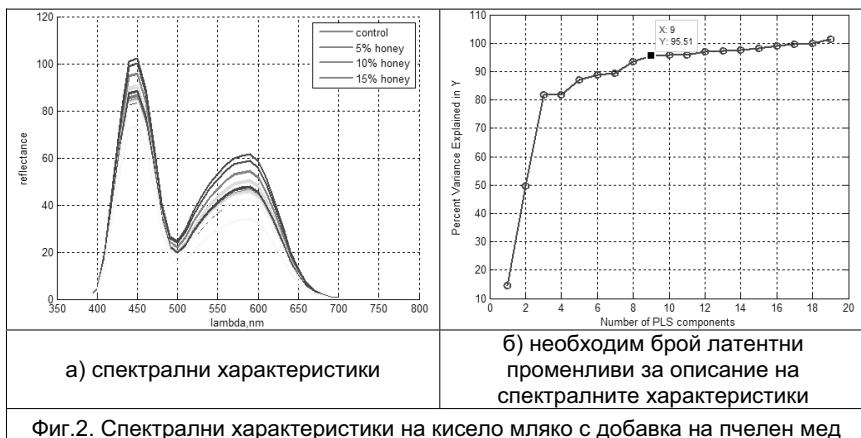
За прогнозиране на физико-химичните показатели на кисело мляко от търговската мрежа и такова с добавка на пчелен мед и прашец, чрез спектрални характеристики е използван метода „Частична регресия на най-малките квадрати“. Определен е броя на необходимите латентни променливи. Оценена е възможността за прогнозиране на физико-химичните показатели.

Съотношението между референтните измервания и спектрални характеристики може да се представи с аналитичен модел. На практика е трудно да се получи точен математичен модел, тъй като е необходимо да се познават стойностите на параметрите на измервателния уред, условията за получаване на спектрални характеристики и вида на анализираното киселото мляко.

Точността на получените модели е проверена посредством коефициент на регресия  $R^2$ , грешките SSE (сума от квадратите на грешките) и RMSE (корен от средноквадратична грешка).

Чрез използване на референтните данни получени от лабораторните измервания, е възможно да се определи взаимовръзката между спектрални характеристики на изследваните продукти и техните свойства (рН, титруема

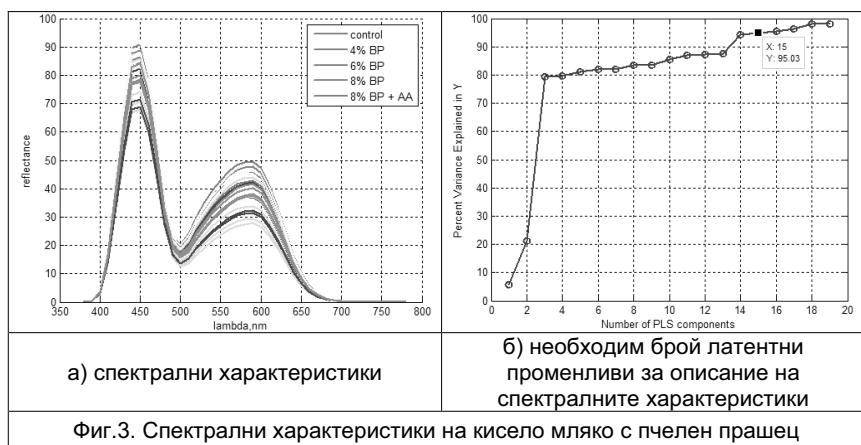
киселинност и електропроводимост).



Фиг.2. Спектрални характеристики на кисело мляко с добавка на пчелен мед

На фигура 2 са визуализирани спектралните характеристики на кисело мляко с добавка на пчелен мед, при прогнозиране на показателя електропроводимост. За представяне на 95% от данните са необходими девет латентни променливи.

За изследваните показатели – електропроводимост, активна и титруема киселинност, са необходими 9-17 латентни променливи за представяне на спектрални характеристики. Висока е точността на прогнозиране на показателите на млеката от порядъка 95-99%. Единствено при параметъра титруемата киселинност се наблюдават повишени стойности на грешките.



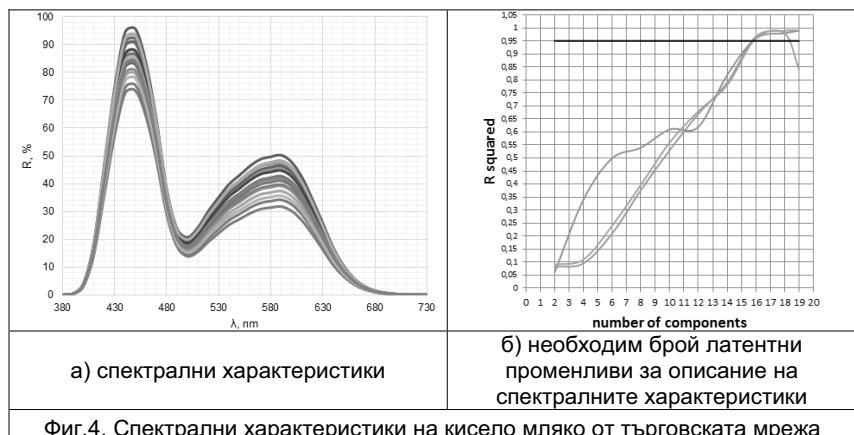
Фиг.3. Спектрални характеристики на кисело мляко с пчелен прашец

На фигура 3 е представена визуализация на спектралните характеристики на кисело мляко с добавка на пчелен прашец при прогнозиране на показателя електрическа проводимост. За описание на тези характеристики са необходими

## 15 латентни променливи.

За същото мляко са необходими 19 латентни променливи, при определяне показателя активна киселинност, докато за показателя титруема киселинност са необходими 22 латентни променливи.

Точността на прогнозиране на показателите електрическа проводимост, титруема и активна киселинност на млеката получени с добавка на пчелен прашец е от порядъка 90-98%.



Фиг.4. Спектрални характеристики на кисело мляко от търговската мрежа

Визуализираните данни за спектралните характеристики и определянето на необходимия брой компоненти за кисело мляко закупено от търговската мрежа са представени на фигура 4.

За прогнозиране на показателите електропроводимост, активна и титруема киселинност, са необходими 16 латентни променливи, като точността на тяхното прогнозиране е 95%. При използване на 17 латентни променливи, точността на прогнозиране е 100%.

Таблица 2. Точност на прогнозиране на физико-химични показатели на кисело мляко по спектрални характеристики

Показател	Параметри за оценка	ПМ	ПП	ТМ
Електрическа проводимост, mS	Необходим брой ЛП	9	15	16
	$R^2$	0,96	0,98	0,97
	SSE	0,12	0,80	0,57
	RMSE	0,08	0,19	0,18
Активна киселинност, pH	Необходим брой ЛП	16	19	16
	$R^2$	0,95	0,94	0,97
	SSE	0,01	0,01	0,03
	RMSE	0,01	0,01	0,04
Титруема киселинност, °T	Необходим брой ЛП	17	22	16
	$R^2$	0,99	0,90	0,97
	SSE	3,26	49,17	0,19
	RMSE	0,43	1,46	0,10

ПМ – кисело мляко с добавка на пчелен мед; ПП – кисело мляко с добавка на пчелен прашец; ТМ – кисело мляко закупено от търговската мрежа; ЛП – латентни променливи

В таблица 2 са представени резултатите от прогнозирането на физико-химичните показатели на изследваните млека, чрез използване на спектрални характеристики. От данните е видно, че с точност от 95-99% могат да бъдат прогнозирани физико-химичните показатели електрическа проводимост, активна и титруема киселинност на кисело мляко с добавка на пчелен мед.

При киселите млека с добавка на пчелен прашец, чрез използване на спектрални характеристики с точност от 90 до 98% могат да бъдат прогнозирани физико-химичните показателите електрическа проводимост, титруема и активна киселинност. Необходимия брой латентни променливи за описание на данните от спектралните характеристики е 15-22.

Високи стойности за коефициента на регресия  $R^2$  при прогнозиране на физико-химичните показатели по спектрални характеристики, са получени за кисело мляко закупено от търговската мрежа. В този случай прогнозирането е с точност 97%. При всички изследвани млека се наблюдават високи стойности на грешката SSE при прогнозиране на титруема киселинност.

#### **4. Заключение**

В статията са представени основните физико-химични характеристики на кисели млека с добавка на пчелни продукти – мед и прашец. Получените резултатите са сравнени с тези на кисело мляко закупено от търговската мрежа.

Направена е оценка на възможността за прогнозиране на показателите електропроводимост, активна и титруема киселинност на млеката с добавка на мед и пчелен прашец, чрез използване на спектрални характеристики.

От получените резултати се установи, че са необходими 9-22 латентни променливи, за прогнозиране на физико-химичните показатели на млека получени с добавка на мед или пчелен прашец.

Установено е, че чрез спектрални характеристики с точност 90-98% може да се прогнозира електрическа проводимост, титруема и активна киселинност на млеката с добавка на пчелен прашец. Това прави метода приложим при определяне на физико-химични показатели на млека с добавка на пчелен прашец.

Резултатите от изследването показват, че показателите електропроводимост, активна и титруема киселинност на киселите млека, закупени от търговската мрежа могат да бъдат прогнозирани, чрез използване на спектрални характеристики с точност 97%.

#### **Благодарности**

Работата по настоящата статия е свързана с изследвания по проект №3.ФТТ/30.05.2016г.: „Безконтактни методи за оценка на основни качествени показатели на млечни продукти“.

#### **5. Литература**

- [1] БДС 12:2010 „Българско кисело мляко“
- [2] Златев З. (2016). Интегриране на допълнително устройство на оптичен принцип към интерактивна презентационна система, XXV Международна научна конференция „Мениджмънт и качество“ за млади учени, Сборник научни трудове, Ямбол, 11-12.05.2016, ISSN 1314-4669, pp.32-39

- [3] Baycheva S. (2016). Application of devices of measurement of color in analysis of food products, Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, Vol.4, No.4, ISSN 1314-9253, pp.43-59
- [4] D'huysa K., J. Claesb, B. D. Ketelaerea (2013). Rapid, non-contact viscosity measurements of stirred yoghurt with the Foodtexture Puff Device, InsideFood Symposium, 9-12 April, Leuven, Belgium
- [5] Dimov I. (2013). Biologically active substances in herbs and their physiological importance for humans, ICTTE 2013, October 30-31, Yambol, Bulgaria, ISSN 1314-9474, pp.479-485 (in Bulgarian)
- [6] Georgieva R., Characterization of strains *Lactobacillus plantarum* with probiotic properties-basis for the creation of functional foods, PhD Thesis, Sofia, 2010 (in Bulgarian)
- [7] He Y., S. Feng, X. Deng, X. Li (2006). Study on lossless discrimination of varieties of yogurt using the Visible/NIR-spectroscopy, Food Research International, vol.39, pp.645-650
- [8] Mladenov M., S. Penchev, M. Deyanov (2015). Complex assessment of food products quality using analysis of visual images, spectrophotometric and hyperspectral characteristics. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), ISSN: 2277-3754, Vol. 4, Iss.12, pp.23-32
- [9] Petev M., S. Boycheva, K. Dobreva (2008). Milk yield and milk content comparison in sheep of the south Bulgarian corriedale and north Caucasian breeds. Техника, технологии и образование, Научна конференция с международно участие, Технически колеж - Ямбол, pp.288-292
- [10] Shao Y., Y. He, S. Feng (2007). Measurement of yogurt internal quality through using Vis/NIR spectroscopy, Food Research International, vol.40, pp.835-841
- [11] Wallace T., M. M. Giusti (2015). Determination of Color, Pigment, and Phenolic Stability of Non-Acylated Anthocyanins from Berberis boliviiana L. in Yogurt Systems, The Ohio State University
- [12] Xu L., S-M. Yan, C-B. Cai, Z-Ji. Wang, X-P. Yu (2013). The Feasibility of Using Near-Infrared Spectroscopy and Chemometrics for Untargeted Detection of Protein Adulteration in Yogurt: Removing Unwanted Variations in Pure Yogurt, Journal of Analytical Methods in Chemistry Volume, Article ID 201873
- [13] Zlatev Z., A. Dimitrova, S. Baycheva, M. Vasilev, Analysis of information processes in the production of yogurt, Journal of Innovation and entrepreneurship, year IV, vol.2, 2016, ISSN 1314-9180, pp.43-59
- [14] Zlatev Z., I. Taneva (2017). Physicochemical parameters prediction of yogurt with added honey and bee pollen by ultrasonic characteristics, Journal of Innovation and entrepreneurship, year V, vol.1, ISSN 1314-9180, pp.43-54

**СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ФИЗИКО-ХИМИЧНИ И ОРГАНОЛЕПТИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА КИСЕЛО МЛЯКО С ДОБАВКА НА ПЧЕЛЕН ПРАШЕЦ**

**Ралица Михова, Маргарита Великова**

Тракийски университет, факултет „Техника и технологии“,

8602, гр. Ямбол, ул. „Граф Игнатиев“ № 38

e-mail: m\_a\_g\_i@abv.bg

**Abstract:** *The paper is a comparative analysis of certain physico-chemical and organoleptic characteristics of yoghurt produced with the addition of different types of bee pollen. Studied the possibility of predicting some organoleptic indicators by physico-chemical data of the obtained yogurts.*

**Keywords:** *Yogurt, Sensory characteristics, Principal component analysis, Partial least squares regression*

**1. Увод**

Новите научни постижения в областта на медицината и храненето, предоставят убедителни доказателства, че основните здравословни проблеми на човека в съвременните условия на живот са свързани най-вече с хранителния статус и дисбаланса в приема на основните хранителни вещества.

Нарастващото внимание на потребителите по отношение на здравето и ролята на храната за подобряване качеството на живот, определят необходимостта хранителната промишленост да предлага нови и традиционни продукти с подобрен състав и характеристики, които имат благоприятен ефект върху човешкото здраве.

Възгледите за функционалното хранене се създават в резултат на редица фактори, свързани с напредъка в хранителните технологии и повишени очаквания на хората към предлаганите хранителни продукти.

Функционалните хани са сред новите направления в науката за здравословно хранене. В последните години групата на функционалните хани, като продукти с определен благоприятен ефект върху човешкото здраве имат все по-голям относителен дял в хранителната промишленост. В световен мащаб производството на функционални хани заема около 10% от общия обем на производството на хани.

Текущите научни изследвания свързани с разработването и производството на функционални хани, като българско кисело мляко с различни добавки, целят повишаване на органолептичните и лечебните му свойства [1,8,10].

Съществуват различни технологични методи за получаване на кисело мляко с добавка на пчелен мед и прашец [2,3,9,10].

Khider и колектив [5], проучват пчелен прашец получен от различни растителни източници: царевица, детелина (*Trifolium alexandrinum*), и финикова палма (*Phoenix dactylifera*). Те доказват, че добавките от пчелен прашец в млякото, намаляват времето за ферментация, повишават се съдържанието на полизахариди, засилват растежа на стартерната култура.

Полученото кисело мляко с добавка на пчелен прашец от царевица подобрява текстурата, намалява синерезиса и има приятен вкус и аромат, докато прашецът от детелина и финикова палма придават на млякото сладък вкус. Най-добри физико-химични показатели, както и оценката за аромат и вкус на получените млека, имат киселите мляка с добавка на 1% пчелен прашец.

Танева и колектив [11] анализират кисели млека получени с добавка на 0,4, 0,6 и 0,8% пчлен прашец. От получените анализи е видно, че киселото мляко със съдържание на 0,4% на пчлен прашец има най-добра органолептична оценка и физико-химични показатели. По-високото процентно съдържание на пчлен прашец в млеката – 0,6 и 0,8%, понижават в значителна степен вкусовите качества и органолептичните оценки на дегустаторите.

Сравнителният анализ е комплекс от методи, чрез които се сравняват изследваните продукти с най-добри характеристики от дадено направление, спрямо останалите.

Чрез сравнителен анализ могат да се определят, какви са добрите практики при производството на разглеждания продукт, да се приоритизират и възможностите за подобрение в технологията, с цел повишаване качеството.

**Целта** на настоящата работа е да се направи сравнителен анализ на органолептичните показатели на кисели млека с добавка на пчлен прашец и да се провери възможността за прогнозиране на тези данни, чрез физико-химични данни.

## 2. Материал и методи

**Използвани данни.** За целите на сравнителния анализ са използвани данни за кисело мляко с добавка на пчлен прашец, получено при изследвания на работен колектив Златев и Танева [11].

Използвани са и данните за кисело мляко получено с добавка на пчлен прашец от царевица, детелина и финикова палма на Египетски автори [5].

В таблица 1 са представени в органолептичните оценки на киселите млека получени с добавка на различни видове пчлен прашец.

В таблица 2 са определени някои физико-химични данни на получените кисели млека с добавка на пчлен прашец.

Таблица 1. Органолептична оценка на кисело мляко с добавка на пчлен прашец

Проба \ Показател	Контрола	0,5% ЦПП	1% ЦПП	1,5% ЦПП	0,5% ДПП	1% ДПП	1,5% ДПП	0,5% ФПП	1% ФПП	1,5% ФПП	Контрола БГ	0,4% ПП	0,6% ПП	0,8% ПП	0,4% ПП и А-А
<b>Цвят</b>	7,41	7,41	7,51	7,20	7,25	6,67	6,67	7,25	7,09	6,19	7,50	5,50	5,00	4,83	5,50
<b>Повърхност</b>	7,31	7,57	7,56	7,59	7,11	7,36	7,18	7,22	7,31	6,95	6,83	6,00	5,50	5,00	5,17
<b>Вкус и аромат</b>	7,04	7,00	7,20	7,06	6,98	7,09	7,12	6,35	6,26	5,92	7,67	6,33	6,33	5,50	5,50

ЦПП – пчлен прашец от царевица; ДПП – пчлен прашец от детелина; ФПП – пчлен прашец от финикова палма; ПП – пчлен прашец от Български производител; А-А – Агар-агар.

Таблица 2. Физико-химични данни на кисело мляко с добавка на пчлен прашец

Проба \ Показател	Контрола	0,5% ЦПП	1% ЦПП	1,5% ЦПП	0,5% ДПП	1% ДПП	1,5% ДПП	0,5% ФПП	1% ФПП	1,5% ФПП	Контрола БГ	0,4% ПП	0,6% ПП	0,8% ПП	0,4% ПП и А-А
<b>Титруема киселинност, °Т</b>	83	92	109	93	90	92	96	98	88	126	60	65	65	60	65
<b>pH</b>	4,35	4,17	4,04	4,27	4,36	4,27	4,39	4,3	4,22	4,11	4,44	4,43	4,39	4,45	4,46

ЦПП – пчлен прашец от царевица; ДПП – пчлен прашец от детелина; ФПП – пчлен прашец от финикова палма; ПП – пчлен прашец от Български производител; А-А – Агар-агар.

**Обработка на данни в програмна система Matlab.** Алгоритмите и процедурите в настоящото изследване са реализирани чрез използване на програмната система Matlab, интегрираща в себе си възможностите за аналитични преобразувания, числени пресмятания и висококачествена визуализация на получените резултати. Потребителят има възможност да добавя към библиотеката на Matlab и свои процедури. Matlab предлага много разнообразни възможности за реализация на алгоритми както и много други комбинирани системи за анализ и оценка чрез специализираната си библиотека Statistics Toolbox.

От тази библиотека е използван метод „Анализ на главните компоненти“, чиято задача е да се разделят променливите, които са линейни комбинации на ортогоналните променливи и не са корелирани. Геометрично променливите могат да се представят, като ротационна ос около оригиналните данни, подредени спрямо количеството вариации на оригиналните данни, с които са свързани [4,6,7].

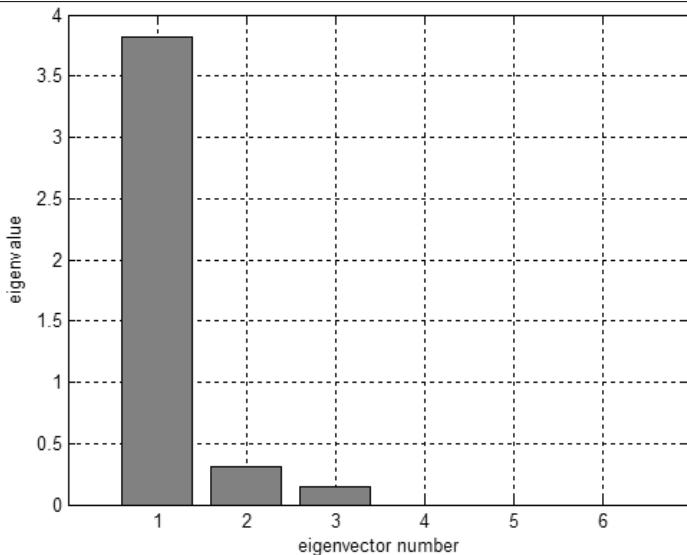
За прогнозиране на органолептичните показатели по физико-химични данни е използван метод „Частична регресия на най-малките квадрати (PLSR)“ [7]. При този метод, като регресори не се използват директно сензорните данни, а нови регресионни фактори (latent variables). Тези фактори се пресмятат, като се отчитат вариациите както в независимите променливи  $X$ , така и в зависимите променливи  $Y$  (например съдържание на определени химични компоненти) едновременно. Първият регресионен фактор представлява линейна комбинация от всички органолептични данни и се определя така, че съответният показател, който се определя, да се оценява най-добре. При определяне на втория фактор, първо се получават разликите между първоначалните данни за показателя, който се търси. Вторият фактор представлява линейна комбинация от остатъците от първия фактор, определен отново така, че да оценява най-добре остатъците от определения показател, до получаването на определен брой регресионни фактори.

### **3.Резултати и дискусия**

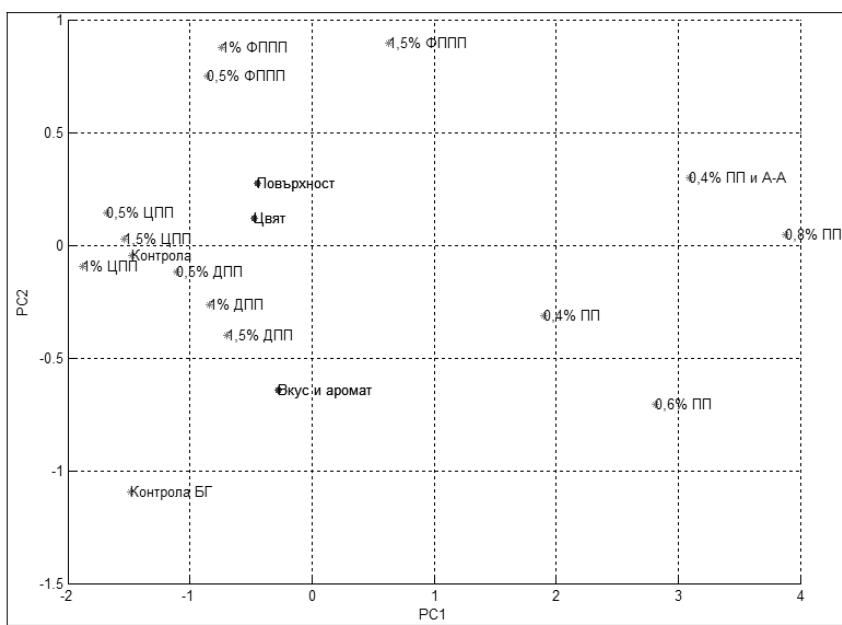
На практика се търси необходимият брой главни компоненти, чрез който да се опишат 70-80% от вариацията в данните. Тази информация се обобщава в графика на вариациите (различните от нула собствени стойности) в зависимост от номера главния компонент (номера на собствения вектор).

От фигура 1 се вижда, че по посоченият критерий, за описание на представените данни от органолептична оценка, са необходими две главни компоненти.

На фигура 2 са представени резултатите от анализа на органолептичните данни, представени с две главни компоненти.



Фиг.1. Определяне на необходимия брой главни компоненти



Фиг.2. Представяне на органолептични данни чрез две главни компоненти

Таблица 3. Резултати от анализ на главните компоненти

Българско кисело мляко с ПП			
	Цвят	Повърхност	Вкус и аромат
ЦПП	-	-	+
ДПП	+	-	+
ФППП	+	-	+

ЦПП – пчленен прашец от царевица; ДПП – пчленен прашец от детелина; ФППП – пчленен прашец от финикова палма; БПП – пчленен прашец от Български производител

Таблица 4. Резултати от прогнозиране с Частична регресия на най-малките квадрати

Кисело мляко с добавка на:	Показател	Критерий	Органолептичен показател		
			Цвят	Повърхност	Вкус и аромат
ЦПП	pH	$R^2$	0,33	0,41	0,47
		SSE	0,01	0,01	0,01
		RMSE	0,08	0,08	0,08
	TK	$R^2$	0,17	0,41	0,74
		SSE	49,15	84,95	67,72
		RMSE	4,96	6,52	5,82
ДПП	pH	$R^2$	0,07	0,56	0,01
		SSE	0,00	0,00	0,00
		RMSE	0,02	0,03	0,01
	TK	$R^2$	0,76	0,11	0,32
		SSE	16,05	8,36	19,19
		RMSE	2,83	2,05	3,10
ФППП	pH	$R^2$	0,91	0,67	0,81
		SSE	0,00	0,01	0,01
		RMSE	0,04	0,06	0,05
	TK	$R^2$	0,89	0,98	0,64
		SSE	107,70	16,45	255,60
		RMSE	7,34	2,87	11,31
БПП	pH	$R^2$	0,04	0,50	0,08
		SSE	0,00	2,33	0,00
		RMSE	0,01	0,88	0,01
	TK	$R^2$	0,22	0,11	0,22
		SSE	18,35	10,47	18,18
		RMSE	2,47	1,87	2,46

ЦПП – пчленен прашец от царевица; ДПП – пчленен прашец от детелина; ФППП – пчленен прашец от финикова палма; БПП – пчленен прашец от Български производител; pH – активна киселинност; TK – титруема киселинност;  $R^2$  – коефициент на регресия; SSE – suma от квадратите на грешките; RMSE – корен от средноквадратичната грешка

В таблица 3 са представени в обобщен вид резултатите от анализа на главните компоненти. Сравнени са органолептичните показатели (цвят,

повърхност, вкус и аромат) на получените Българските кисели млека с добавка на пчелен прашец и млеката получени с добавка на пчелен прашец от царевица, детелина и финикова палма.

По органолептичния показател вкус и аромат, киселите млека получени с добавка на трите вида пчелен прашец, са близки до Българските кисели млека получени с добавка на пчелен прашец.

Оценена е възможността за прогнозиране на органолептични показатели на млеката, чрез използване на някои техни физико-химични данни. Като критерий за оценка на органолептичните показатели са използвани: коефициент на определеност  $R^2$ , сума от квадратите на грешките (SSE) и корен от средноквадратичната грешка (RMSE).

Таблица 5. Обобщен анализ на резултатите от проверка на възможността за прогнозиране

Кисело мляко с добавка на:	Показател	Цвят	Повърхност	Вкус и аромат
ЦПП	pH	-	-	-
	TK	-	-	+
ДПП	pH	-	-	-
	TK	+	-	-
ФППП	pH	+	-	+
	TK	+	+	-
БПП	pH	-	-	-
	TK	-	-	-

ЦПП – пчелен прашец от царевица; ДПП – пчелен прашец от детелина; ФППП – пчелен прашец от финикова палма; БПП – пчелен прашец от Български производител; pH – активна киселинност; TK – титруема киселинност;

В таблица 4 са представени резултати от частична регресия на най-малките квадрати. Маркирани са стойностите на коефициента на определеност  $R^2$ , които са по-големи от 0,7, което показва силна връзка между съответните органолептични и физико-химичен показател.

В таблица 5 е представен обобщен анализ на резултатите от проверка на възможността за прогнозиране на органолептични показатели по физико-химични данни. От данните в таблицата е видно, че органолептичния показател цвят, може да бъде прогнозиран при киселите млека ДПП и ФППП, чрез физико-химичните показатели титруема и активна киселинност. Прогнозирането на органолептичните показатели е с по-ниска степен на точност в сравнение с кисели млека с други добавки като пчелен мед, както е посочено в [11].

#### 4. Заключение

От прегледа на литературните източници се установи, че по-широко приложение намират методите на главните компоненти, за обработка на данните от дегустационната оценка на кисело мляко. Метода на частична регресия на най-малките квадрати, намира приложение за прогнозиране на органолептичните показатели, използвайки физико-химичните данни на получените млека. Представен е пример за анализ на кисело мляко, получено с добавка на пчелен прашец.

Сравнителният анализ на кисели млека с добавка на пчелен прашец от Български и Египетски източници показва, че подобряването на органолептичните характеристики на продукта зависи от вида на използвания пчелен прашец. Българското кисело мляко с добавка на пчелен прашец, е

близко по цвят, вкус и аромат до това, посочено от Египетските източници.

Прогнозирането на органолептичните показатели на млеката с добавка на пчелен прашец, е с по-ниска степен на точност, в сравнение с кисели млека, получени с добавка на пчелен мед.

От получените данни е видно, че използваните методи посочени в доклада са подходящи за определяне и прогнозиране на някои органолептични показатели на кисело мляко. Това прави методите използваеми, за целите на обучението, симулацията и визуализацията на данни от този тип.

### **Благодарности**

Отчасти изложените материали са резултати от изследвания по проект

**8.ФТТ/18.09.14 г. „Изследване трайността на кисело мляко от различни производители, разпространявано в търговската мрежа“**

### **5. Литература**

- [1] Симеонова В., С. Динев, Ж. Желязкова, М. Петев, И. Танева, Анализ на някои показатели на Българско кисело мляко разпространявано в търговската мрежа от различни производители, XXV МНК „Мениджмънт и качество“ за млади учени, Сборник научни трудове, Ямбол, 11-12.05.2016, ISSN 1314-4669, pp.19-23
- [2] Gaazi B., S. Atanasov, P. Daskalov, Ts. Georgieva, V. Nedeva, Application of wireless sensor networks in management system of technological processes in precision agriculture, Proceedings of ICTTE 2014, ISSN 1314-9474, pp.1-6
- [3] Georgieva Ts., N. Paskova, B. Gaazi, G. Todorov, P. Daskalov, Design of Wireless Sensor Network for Monitoring of Soil Quality Parameters, Agriculture and Agricultural Science Procedia, Vol. 10, 2016, pp.431-437
- [4] Kazlacheva Z., Using correspondence analysis in fashion design, Textile and apparel, vol.7, 2011, ISSN 1310-912X, pp.191-196
- [5] Khider M., K. Elbanna, A. Mahmoud, A. Owayss: Egyptian Honeybee Pollen as Antimicrobial, Antioxidant Agents, and Dietary Food Supplements, Food Sci Biotechnol, vol.22, No.1, 2013, pp.1-9
- [6] Knipe A., Benchmarking for competitive advantage – striving for world class project management practices, Johannesburg, South Africa, 2002, ISBN: 0-620-28853-1
- [7] Mladenov M., S. Penchev, M. Deyanov, Complex assessment of food products quality using analysis of visual images, spectrophotometric and hyperspectral characteristics. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), Vol. 4, Iss. 12, 2015, ISSN: 2277-3754, pp.23-32
- [8] Tasev G., K. Krastev, Exploration of mathematical model for optimization of frequency of diagnosis of the elements of machines, Proceedings of The 11th International Conference, Reliability and statistics in transportation and communication, Latvia, 2011, ISBN 978-9984-818-34-4, pp.115-119
- [9] Yu-Tang H., L. Chang, S. Jian-Hua, Effects of active components in pollen on fermentation and qualities of yoghurt. J. Food Sci. 29, 2008, pp.58-60
- [10] Zlatev Z., A. Dimitrova, S. Baycheva, M. Vasilev, Analysis of information processes in the production of yogurt, Journal of Innovation and entrepreneurship, year IV, vol.2, 2016, ISSN 1314-9180, pp.43-59
- [11] Zlatev Z., I. Tanева, Physicochemical parameters prediction of yogurt with added honey and bee pollen by ultrasonic characteristics, Journal of Innovation and entrepreneurship, year V, vol.1, 2017, ISSN 1314-9180, pp.43-54

## **УСТАНОВЯВАНЕ СЪОТВЕТСТВИЕТО МЕЖДУ КАЧЕСТВОТО И СРОКА НА ГОДНОСТ НА РАЗЛИЧНИ МАРКИ БЪЛГАРСКИ КИСЕЛИ МЛЕКА**

**Румяна Иванова, Мириела Йорданова, Ели Костадинова, Митко Петев**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“, 8602, гр. Ямбол, ул. „Граф Игнатиев“ № 38,  
e-mail: elikostadinova\_1994@abv.bg

**Abstract:** Bulgarian yoghurt is a national lactic acid product obtained by coagulation of fresh milk of lactic acid bacteria - *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. These bacteria are in symbiosis and the union between them is beneficial for their survival and efficacy. For the purpose of the study, eight pieces of yoghurt were purchased, from different manufacturers and with different production technologies. For the purchased yoghurts are defined: fat content, titratable acidity, active acidity. The change of the active and titratable acidity of the yoghurts studied until the 20th day and after the 20th day of their production are insignificant and characteristic of yoghourt making them fit for consumption.

**Keywords:** *Yogurt, Fat content, Active acidity, Titratable acidity*

### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Българското кисело мляко е национален млечнокисел продукт, който се получава при коагулиране на прясно мляко от млечнокисели бактерии – *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*. Тези бактерии са в симбиоза и съюзът между тях е ползотворен за тяхното оцеляване и ефикасност.

Съставът на млякото е много разнообразен. В него влизат около 100 различни компонента. Мазнината в млякото е във вид на емулсия и затова се усвоява много добре от организма. Лактозата, млечната захар, се среща само в млякото. В голямо количество се срещат и калций и фосфор. Млякото съдържа и много витамини - А, D, Е, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> и незначително количество витамин С[3].

Въпросът за увеличаване трайността на българското кисело мляко днес е актуален. Ето защо е необходимо да се знае какви промени настъпват в него при продължителното му съхранение. Едно от главните изисквания за увеличаване трайността на българското кисело мляко, е то да запази в максимална степен първоначалния си химичен и микробиологичен състав, да не променя органолептичните си качества, хранителната и биологичната си стойност [6].

По време на млечно-киселата ферментация, съставът на изходното мляко се подлага на редица биохимични изменения, които придават на киселото мляко по-висока хранителна и биологична стойност.

Високата биологична стойност на млякото се допълва от съдържащите се в него разнообразни ензими, хормони, антитела, и други биологично активни вещества, които се използват за лечение на различни заболявания – чревни разстройства, хроничен бронхит, язвени колити, хипертонични състояния и други [9].

Значение имат и метаболитите отделени при жизнената дейност на млечнокиселите бактерии. Изследванията показват, че консумацията на кисело мляко оказва положително влияние върху баланса на микробната

популация в човешкия тракт. Стимулира се имунната система и антитуморната активност, намалява се нивото на серумния холестерол. [7].

В нашата страна се произвежда овче, краве, биволско и козе кисело мляко, както и от смес от тях.

През последните години се провеждат все повече изследвания за производство на българско кисело мляко с различни добавки (ядки от орехи, лешници, екстракт от сусамено и ленено семе, сокове от боровинки и арония и др.) с цел повишаване на органолептичните и лечебните свойства на млякото, биологичната му пълноценост[4,5,8].

**Целта на настоящото изследване** е да се установи съответствието между качеството и срока на годност на различни марки кисели млека закупени от търговската мрежа, чрез проследяване на някои физико-химични показатели.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Настоящите изследвания са проведени в лабораториите на катедра „Хранителни технологии“ във факултет „Техника и технологии“ – Ямбол към Тракийски университет – Стара Загора.

За целите на изследванията от търговската мрежа са закупени осем броя кисели млека, от различни производители и с различни технологии на производство (по БДС 12:2011 Българско кисело мляко и по техноложична документация на производителя - ТД). Киселите млека са с една и съща дата на производство и с еднаква масленост (3,6 %), посочени на опаковката.

Закупените кисели млека са съхранявани в хладилни условия при температура 2 – 4 °C.

На закупените кисели млека са определени:

- Масленост - метод на Гербер с бутирометър за сирене, БДС 1671 [1];
- Титруема киселинност, °T - БДС 1111-80 [2];
- Активна киселинност, pH – чрез pH – метър MS 2011.

## 3. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На киселите млека в зависимост от използвана технология на получаване е определена маслеността. В таблица № 1 са посочени стойностите на измерената масленост на пробите и получените разлики, в сравнение с маркираната масленост на опаковката. Получените резултати показват, че отчетената масленост на повечето киселите млека произведени по ТД и по БДС, е близка до посочената на опаковката.

Най-голяма разлика в маслеността на млеката получени по ТД, посочена на опаковката и действително измерената, е при проба № 2 – 2 %.

При киселите млека получени по БДС разликите в посочена на опаковката и действително измерената масленост са незначителни при всички анализирани пробы.

На киселите млека по време на съхраняването им бе измерена титруемата и активната киселинност на 1, 8, 15, 22, 29 ден от производството им. В таблица 2 са посочени стойностите на получените резултати.

От таблица № 2 е видно, че титруемата киселинност на киселите млека произведени по ТД и БДС, нараства незначително до 20-я ден (съответства на БДС 12:2010) и след 20-я ден от производството им (при прости от №1 до № 6).

При преби № 7 и 8 титруемата киселинност има по-високи стойности, в сравнение с останалите преби, но също съответства на БДС 12:2010.

Активната киселинност на всички анализирани преби, за посочения период на съхранение (29 дни), има близки стойности характерни за кисело мляко [3,6].

Таблица 1 Масленост на пробите кисели млека

№ на пробата	Масленост посочена на опаковката, %	Измерена масленост, %	Разлика в маслеността, %
Кисели млека получени по ТД			
№ 1	3,6	3,6	0,0
№ 2	3,6	1,6	2,0
№ 3	3,6	3,8	0,2
№ 4	3,6	4,0	0,4
Кисели млека получени по БДС			
№ 5	3,6	4,0	0,4
№ 6	3,6	3,0	0,6
№ 7	3,6	3,4	0,2
№ 8	3,6	3,8	0,2

Таблица 2 Титруема и активна киселинност на кисели млека

№ на пробата	Титруема киселинност, °Т					Активна киселинност, pH				
	Продължителност на съхранение, дни					Продължителност на съхранение, дни				
	1	8	15	22	29	1	8	15	22	29
Кисели млека, произведени по ТД										
№ 1	95	102	104	108	110	4,35	4,30	4,24	4,22	4,18
№ 2	86	90	94	96	96	4,50	4,24	4,17	4,16	4,16
№ 3	100	102	102	110	116	4,32	4,23	4,23	4,23	4,19
№ 4	102	106	112	114	114	4,20	4,19	4,18	4,18	4,17
Кисели млека, произведени по БДС										
№ 5	106	106	108	108	110	4,21	4,20	4,20	4,20	4,19
№ 6	112	116	118	120	122	4,18	4,16	4,09	4,06	4,06
№ 7	126	128	130	134	136	4,41	4,37	4,31	4,26	4,26
№ 8	124	128	132	136	140	4,40	4,34	4,24	4,10	4,04

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От проведените анализи могат да се направят следните изводи:

- Измерената масленост на киселите млека произведени по ТД и по БДС, е близка с тази посочена на опаковката. Изключение прави преба № 2, където разликата в маслеността посочена на опаковката и действително измерената, е 2 %.
- Промяната на активната и титруемата киселинност на изследваните кисели млека до 20-я ден и след 20-я ден от тяхното производство, са незначителни и характерни за кисело мляко, което ги прави годни за консумация.

## **БЛАГОДАРНОСТИ**

Отчасти изложените материали са резултати от изследвания по проект **8.ФТТ/18.09.14 г.** „Изследване трайността на кисело мляко от различни производители, разпространявано в търговската мрежа“

## **5. ЛИТЕРАТУРА**

- [1] БДС 1671 - Мляко и млечни продукти. Методи за определяне на масленото съдържание
- [2] БДС 1111-80 - Мляко и млечни продукти. Методи за определяне на киселинността;
- [3] Димитров Т., Г. Михайлова, Т. Илиев, Н. Найденова. Мляко и млечни продукти с методи за изследване, СД „Контраст“ – Богомилово, 2008.
- [4] Симеонова В., С. Динев, Ж. Желязкова, М. Петев, И. Димитрова, (2016). Анализ на някои показатели на Българско кисело мляко, разпространявано в търговската мрежа, от различни производители, Сборник доклади XXV Международна конференция за млади учени "Мениджмънт и качество", Ямбол, 19-24.
- [5] Стефанова М., Ж. Симов, Българско кисело мляко, Земиздат, София, 2002.
- [6] Чомаков Хр. – Българското кисело мляко – здраве и дълголетие, Земиздат, София, 1987.
- [7] Riccardi G., B. Capaldo, O. Yaccaro - Functional foods in the management of obesity and type 2 diabetes, Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care; 8, 6,2005, 630-635.
- [8] Zlatev, Z., M. Petev, A. Dimitrova, V. Simeonova, S. Dinev, J. Dineva. (2015). Analysis of methods and tools for evaluation the quality of yogurt. Journal of Innovation and entrepreneurship, year III, vol.1-2, ISSN 1314-9180, pp.41-57.
- [9] <http://www.hranite.net/news/mljakoto-kato-surovina-za-proizvodstvoto-namlechni-produkti/>

## АНАЛИЗ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА КИСЕЛО МЛЯКО ПОЛУЧЕНО ОТ СМЕС НА КОЗЕ И КРАВЕ МЛЯКО

**Петя Николова, Дарина Рахнева**

Тракийски университет – Стара Загора, факултет „Техника и технологии“,  
8602, гр. Ямбол, ул. Граф Игнатиев № 38,  
e-mail: nikolova\_pn@abv.bg, daridobi@abv.bg

**Abstract:** *Analysis of organoleptic indicators of yogurt obtained from blended goat and cow milk.* The report analyzes the results of known literature sources on the influence of the goat and cow's milk ratio on yoghurt. The ratio of the two types of milk has been established, giving a final product acceptable to consumers. The organoleptic indicators of yoghurt obtained in different regions of the world are analyzed.

**Keywords:** *Yogurt, Goat milk, Cow milk, Sensory characteristics*

### 1. Увод

Млечно-киселите продукти се разглеждат не само по отношение на техния вкус и пряката им хранителна стойност, а и по отношение на техните потенциални полезни и здравословни ефекти. Това превръща традиционните и вече утвърдени млечни продукти в подходяща основа за търсенето и разработването на нови функционални храни и насочва усилията към характеризиране на млечно киселата микрофлора [1,4,11].

Страни като Съединените американски щати, Франция и Обединеното кралство имат добре организирана индустрия за производство, преработка, маркетинг, промоция и изследване на козе мляко, което създава силен интерес у потребителите в тези страни. Този модел може да бъде копиран в страни като България, за обща полза за човешкото хранене, от една страна, и от производителите на козе мляко и продукти от него [10].

В таблица 1 са посочени предимствата и недостатъците на козето и кравето мляко.

Таблица 1. Предимства и недостатъци на козе и краве мляко [8]

	Вид мляко	
	Козе	Краве
<b>Предимства</b>	Традиционно за голяма част от света. По-лесно смилаемо за много хора, тъй като протеиновите му молекули са по-различни от тези на кравето мляко. Има също толкова калций, колкото пълномасленото краве мляко, както и повече триптофан - съществена аминокиселина.	То има най-високо съдържание на калций и почти двойно повече протеини от останалите млечки. Хранителната му стойност се запазва, независимо от различните видове и проценти масленост.
<b>Недостатъци</b>	Козето мляко съдържа лактоза. Освен това има специфичен сладко-солен вкус и тежка миризма, които мнозина намират за непоносима.	Непоносимостта към лактозата засяга доста хора, причинявайки им коремни болки, газове, подуване или диария. Според специалисти се допуска консумацията до 120 ml по няколко пъти на ден. Друг проблем е алергията към млякото, която обаче повечето деца надрастват, преди да навършат 16 години.

В последните години се наблюдава засилен интерес към научните изследвания свързани с киселото мляко, получено от смес на краве и козе мляко. Изследванията са насочени върху търсение на съотношението между двета вида мляко, които водят както до подобряване на физико-химичните показатели на крайния продукт, така и към получаване на органолептични показатели на киселото мляко, които да бъдат приемливи за потребителите.

**Целта** на доклада е на база достъпни литературни източници да се анализират органолептични показатели на кисело мляко, получено от смес на козе и краве мляко от гледна точка на приемливостта му от потребителите.

Докладът е организиран в следния **ред**: На първи етап е анализирано влиянието на съотношението между козе и краве мляко върху свойствата на крайния продукт; На втори етап е отчетено влиянието на региона, където е получено киселото мляко. Получените от литературните източници са обработени с метод „Анализ на съответствията“ [6].

## 2. Влияние на съотношението между козе и краве мляко върху органолептичните характеристики на киселото мляко

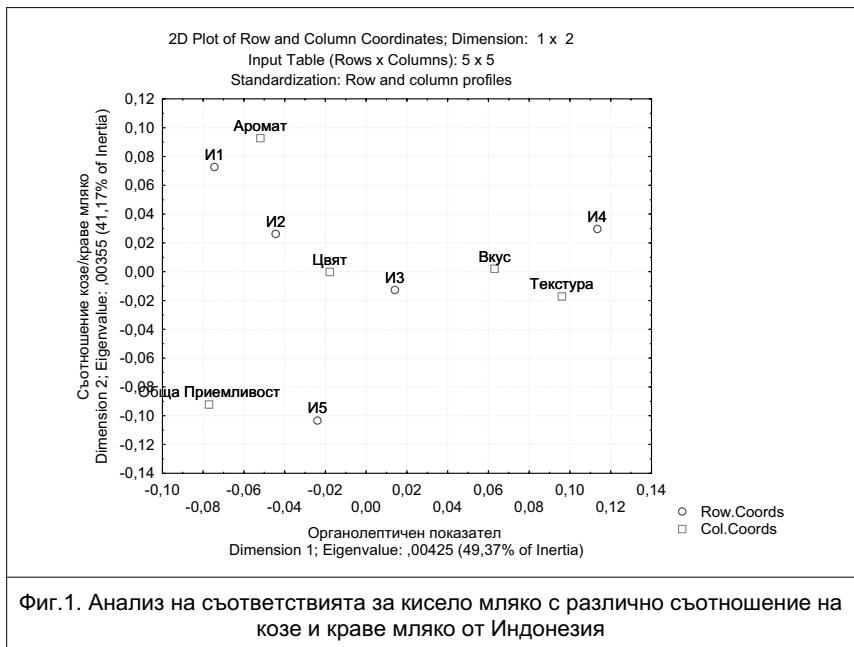
Направен е анализ на достъпни литературни източници за влиянието на съотношението на козе и краве мляко при приготвянето на кисело мляко. Използвани са данни от две държави – Нигерия, регион Африка и Индонезия, регион Азия. В представените изследвания козето мляко е смесвано с краве в съотношения 0/100%, 25/75%, 50/50% и 100/0%.

В таблица 2 са посочени данни за органолептичните показатели на кисело мляко, получено от различни съотношения на козе и краве мляко от изследователи от Индонезия, регион Азия.

Таблица 2. Данни за органолептични показатели на кисело мляко с различно съотношение на козе и краве мляко [10] (Индонезия)

Проба	Мляко		Органолептичен показател				
	Козе, %	Краве, %	Цвят	Аромат	Текстура	Вкус	Обща приемливост
И1	0,00	100,00	5,80	6,70	4,20	4,60	4,80
И2	25,00	75,00	6,40	6,60	5,00	4,80	5,30
И3	50,00	50,00	5,90	6,60	5,80	5,90	5,90
И4	75,00	25,00	6,70	6,40	6,70	6,30	4,70
И5	100,00	0,00	6,90	5,70	5,70	5,50	6,80

На фигура 1 са представени резултати от анализ на съответствията за кисело мляко, получено от различни съотношения на краве и козе мляко от източник от Индонезия. Проба И1 е с най-висока органолептична оценка за показател „аромат“. Проби И2 и И3 са с висока оценка за показател „цвят“. Освен това пробата И3, както и И4 са с добри оценки за „вкус“ и „текстура“. Показателят „обща приемливост“ е с най-висока оценка при проба И5.



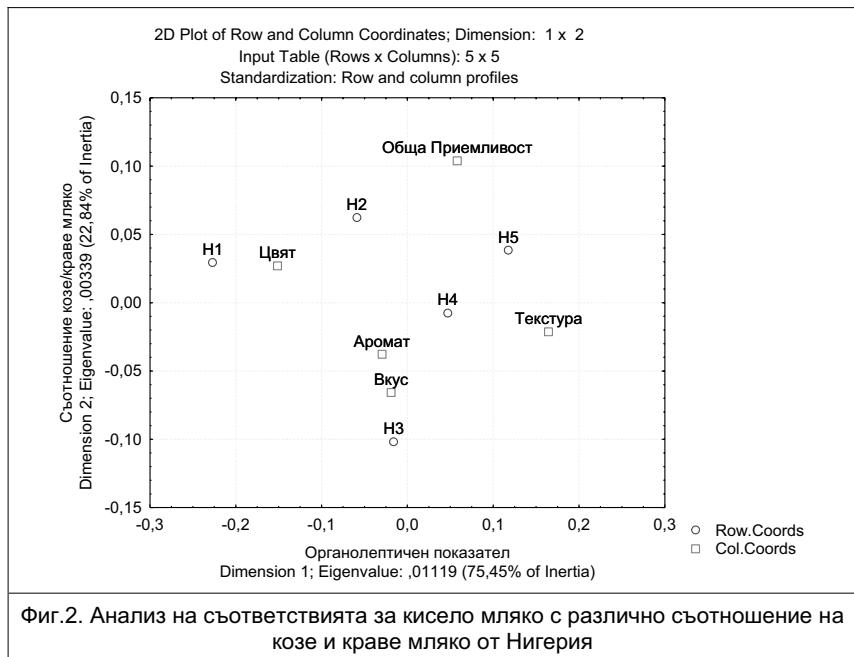
Фиг.1. Анализ на съответствията за кисело мляко с различно съотношение на козе и краве мляко от Индонезия

В таблица 3 са нанесени данни за органолептични показатели на кисело мляко, получено от козе и краве мляко, получени от автори от Нигерия, регион Азия.

Таблица 3. Данни за органолептични показатели на кисело мляко с различно съотношение на козе и краве мляко [3] (Нигерия)

Проба	Мляко		Органолептичен показател				
	Краве, %	Козе, %	Цвят	Аромат	Текстура	Вкус	Обща приемливост
H1	0,00	100,00	5,25	3,65	2,20	3,75	3,10
H2	25,00	75,00	5,80	4,65	4,15	4,30	4,60
H3	50,00	50,00	6,70	6,55	6,20	7,00	4,60
H4	75,00	25,00	6,75	6,85	7,00	6,70	6,30
H5	100,00	0,00	6,95	6,75	8,50	7,15	7,75

На фигура 2 са представени резултати от анализ на съответствията за кисело мляко, получено от различни съотношения на краве и козе мляко от източник от Нигерия.



Фиг.2. Анализ на съответствията за кисело мляко с различно съотношение на козе и краве мляко от Нигерия

Пробите H1 и H2 с висока оценка по показател „цвят“. Проби H2 и H5 са с добра „обща приемливост“. Проби H3 и H4 са добри „вкус“ и „аромат“. Също така проба H4, както проба H5 са с добра „текстура“.

От направеният анализ на резултатите се вижда, че пробите с ниско съдържание на козе мляко от 25% имат добри органолептични показатели и са по-приемливи за оценявящите дегустатори, независимо от държавата, където е направено изследването.

Подобни на получените тук резултати са посочени от Serhan и колектив [9], където авторите посочват, че съотношението 40/60% козе/краве мляко, използвано при производството на кисело мляко се приема с най-висока оценка от дегустаторите. Според авторите това е предпоставка за производство на млечен продукт с посоченото съотношение на двата вида мляко, който ще бъде интересен и приемлив от потребителите.

### 3. Влияние на региона на получаване на киселото мляко

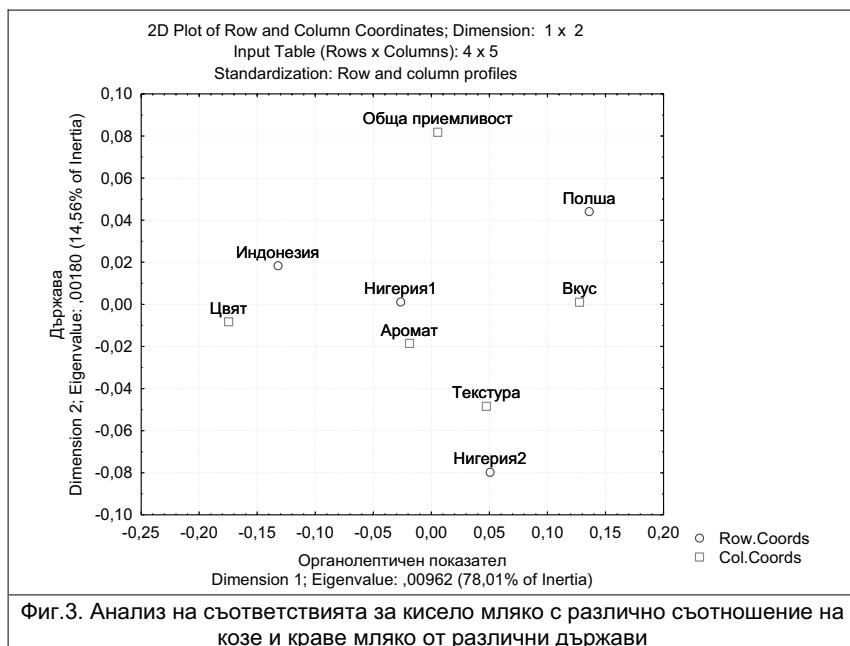
Анализирано е влиянието на региона на получаване на кисело мляко от смес на козе и краве мляко. Използвани са данни за кисело мляко, получено в съотношение 25/75% съответно за козе/краве мляко [2,3,5,7,9,10].

В таблица 4 са посочени резултати от проучване на литературни източници за три континента – Европа, Азия и Африка. За континент Африка са представени данни за две области от Нигерия, като по този начин е отчетено и влиянието на региона от съответната държава, в който е получено киселото мляко.

Таблица 4. Органолептични показатели на кисело мляко в зависимост от региона на получаване (Краве 75%; Козе 25%)

Държава	Регион	Органолептичен показател				
		Цвят	Аромат	Текстура	Вкус	Обща приемливост
Индонезия	Азия	6,40	6,60	5,00	4,80	5,30
Нигерия1	Африка	6,75	6,85	7,00	6,70	6,30
Полша	Европа	3,60	5,58	5,22	6,3	5,22
Нигерия2	Африка	3,66	4,95	4,71	4,68	3,33

На фигура 3 са представени резултати от анализ на съответствията за кисело мляко, получено от различни съотношения на краве и козе мляко от различни държави от три континента.



Фиг.3. Анализ на съответствията за кисело мляко с различно съотношение на козе и краве мляко от различни държави

Наблюдава се, че в държава Нигерия, от континент Африка не се наблюдава значителна разлика между органолептичните показатели на получените кисели млека. В тази държава получаваното кисело мляко е с най-високи показатели за „текстура“ и „аромат“.

Както се вижда от фигурата континентът, където са получени киселите млека оказва в значителна степен влияние върху органолептичните показатели на крайния продукт. В Индонезия – регион Азия с най-висока стойност на органолептичната оценка е показателят „цвят“. Получените в Полша кисели млека са с високи стойности на показател „вкус“.

#### **4. Заключение**

От направеният анализ на литературните източници за органолептичните показатели на кисело мляко, получено от смес на козе и краве мляко се установи, че добавянето на козе мляко 25-40% запазва качествата на крайния продукт в сравнение с това получено изцяло от козе или от краве мляко.

Установено е, че влияние върху органолептичните показатели на киселото мляко от смес на козе и краве мляко оказва континентът, където е получен продукта, докато регионите в конкретна държава оказват слабо влияние върху качествата му.

Не са известни изследвания, свързани с изменението на физико-химичните и органолептичните показатели на кисело мляко, получено от смес от козе и краве мляко при съхранение в условия отговарящи и несъобразени с тези, посочени от производителя, което е важно при търговското приложение на този продукт.

#### **Благодарности**

Изследванията в настоящия доклад са подкрепени по проект "Изграждане на лаборатория за фотограметрични и дистанционни методи на измерване"

#### **5. Литература**

- [1] Baycheva S., Application of devices of measurement of color in analysis of food products. Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, Vol.4, №4, 2016, ISSN 1314-9253, pp.43-59
- [2] Bernacka H., A. Chwalna, A. Jarzynowska, M. Mistrzak, Consumer assessment of yogurts made from sheep's, goat's, cow's and mixed milk, Acta Sci. Poland Zootechnica, vol.13, №1, 2014, ISSN 2300-6145, pp.19-28
- [3] Ehirim F., E. Onyeneke, Physico – chemical and organoleptic properties of yoghurt manufactured with cow milk and goat milk, Academic Research International, Vol. 4 № 4 July 2013, ISSN: 2223-9944, pp.245-252
- [4] Georgieva Ts., N. Paskova, B. Gaazi, G. Todorov, P. Daskalov, Design of Wireless Sensor Network for Monitoring of Soil Quality Parameters, Agriculture and Agricultural Science Procedia, Vol. 10, 2016, pp.431-437
- [5] Igwegbe A., F. Maina, A. Kassum, G. Agbara, E. Chibuzo, M. Badau, Evaluation and acceptability of yoghurt drink processed from goat milk and a combination of goat and cow milks, International Journal of Biotechnology and Food Science, Vol.3, No.4, July 2015, ISSN: 2384-7344, pp.41-48
- [6] Kazlacheva Z., J.Ilieva, M. Zheкова, Fashion design on the base of connection between colors and lines, ARTTE Vol. 2, № 1, 2014, ISSN 1314-8796, pp.54-64
- [7] Megalemou K., E. Sioriki, R. Lordan, M. Dermiki, C. Nasopoulou, I. Zabetakis, Evaluation of sensory and in vitro anti-thrombotic properties of traditional Greek yogurts derived from different types of milk, Heliyon, vol.3, 2017, art.e00227, pp.1-18
- [8] Pros and cons of different types of milk, [https://vesti.bg/tehnologii/zdravoslovno/ za-i-protiv-razlichnite-vidove-mliako-3945891](https://vesti.bg/tehnologii/zdravoslovno/za-i-protiv-razlichnite-vidove-mliako-3945891) (available on 29.4.2017) (in Bulgarian)
- [9] Serhan M., J. Mattar, L. Debs, Concentrated yogurt (Labneh) made of a mixture of goats' and cows' milk: Physicochemical, microbiological and sensory analysis, Small Ruminant Research, Vol.138, May 2016, ISSN: 0921-4488, pp.46-52
- [10] Suriasih K., M. Hartawan, N. Sucipta, S. A. Lindawati, I.A. Okarini, Microbiological, chemical and sensory characteristics of yoghurt prepared from blended cow and goat milk, Food Science and Quality Management, Vol.34, 2014, [www.iiste.org](http://www.iiste.org), ISSN 2225-0557, pp.93-102
- [11] Zlatev Z., I. Taneva, Physicochemical parameters prediction of yogurt with added honey and bee pollen by ultrasonic characteristics, Innovation and entrepreneurship – Applied scientific journal, Vol.5, №1, 2017, ISSN 1314-9253, pp.43-54

**РОЛЯТА НА МЕСТНИТЕ ВЛАСТИ В ПРОЦЕСА  
НА ФОРМИРАНЕ НА КЛЪСТЕРИ**

**Докторант Михаил Кожухаров**

Тракийски университет, m.kojucharov@gmail.com

**THE ROLE OF LOCAL AUTHORITIES IN THE PROCESS  
OF CLUSTERS FORMING**

**PhD student Mihail Kozhuharov**

Trakia University, m.kojucharov@gmail.com

**Abstract:** This article aims to highlight the role of state and local authorities in the cluster creation process, as well as to describe the main stages of their formation. The study begins by defining a cluster definition and explaining the key environmental factors that determine the level of competition in a given territory. The role of the government is presented distinguishing two concepts relative to levels, participation in building clusters. Five success factors that are not related to the way clusters emerge are highlighted and has built a conceptual framework, that announces how to design and implement cluster-based growth strategies.

**Keywords:** cluster-based growth strategies, the role of government

**Въведение**

През последните 20 години кълъстерите придобиха ключова роля за постигане на икономическото развитие по целия свят. Регионите, в които няма изградени кълъстери, се стремят да ги създадат или да предефинират своите индустрии, за да достигнат по-голям мащаб в развитието си. Това е и причината, поради която повечето регионални политики отделят огромно внимание на кълъстерите и се стремят да насърчават сформирането им.

Въпреки своята популярност, термина „кълъстер“ продължава да се използва с различен смисъл от изследователите в различни области. Част от дефинициите определят кълъстерите като, „географски концентрирани, вътрешно свързани компании и институции в определена сфера. Те обхващат масив от свързани индустрии и други участници, важни за конкуренцията“. (Porter, 1998). Според (Elgar, 2008) кълъстери могат да се разглеждат като регионални структури, които споделят обща локация, където региона е дефиниран като градски, пазар на труда или друга функционална икономическа единица. NAICS (Nord American Industry Clasification System) определя кълъстера като компании, които произвеждат или предлагат сходни продукти или услуги .

Портър определя ролята на кълъстерите, като един от двигателите на икономическия растеж. В своята концепция, наречена „диамант на конкурентните предимства“ той откроява четири основни компонента, които изграждат националната среда, в която се конкурират местни взаимосвързани фирми. Това са: факторни условия; фактори на търсенето; свързани и подкрепящи индустрии, фирмена стратегия, структура и съперничество. Той посочва две допълнителни променливи, които влияят индиректно на диаманта. Това са случайните събития и правителството.

Правителството е в състояние да окаже влияние върху всяка от детерминантите. Успешните държавни политики могат да доведат до подобряване на икономическите резултати в областите с ясно обособени кълстерни. Поради своята важност, ролята на правителствата, е разгледана по детайлно в настоящата разработка.

### **Ролята на правителствата**

В повечето литературни изследвания не се изяснява ролята на правителствата при формулирането на кълстерите, а някои то тях дори смятат, че правителствените интервенции нямат пряко отношение при взимането на решения за сформирането на кълстери (Van der Linde's, 2003). (Klepper, 1996) смята, че ролята на правителствата е не само значителна, но и че тя се различава през жизнения цикъл на кълстерите. (Enright, 2003, p. 102) определя фазите на жизнения цикъл като ембрионална, възникваща и зрелост, докато самия кълстер може да се разраства, да бъде в застой или да се свива. Wickham (Wickham, 2005) твърди, че по време на появата на кълстера, правителството засилва репутацията му и увеличава синергичните взаимоотношения между фирмите, които го изграждат и техните доставчици. На по-късен етап правителството формализира тези взаимоотношения и дори набира повече иновативни участници, за да осигури повече източници на продажби на доставчиците в кълстера.

Enright (Enright, 2003) определя пет нива, на базата на които правителството участва в изграждането на кълстерите. Първото ниво може да се определи като *неучастие*, при което правителството не прилага никаква политика за стимулиране на кълстерите. Второто ниво е *каталитично*. При него правителството се опитва да създаде условия за взаимодействие между фирми и организации, но участието продължава да бъде ограничено. Третото ниво може да се дефинира като *подкрепа*. При него правителството осигурява специфични за кълстерите инвестиции в инфраструктура, образование и обучение и играе пасивна непряка роля. Четвъртата степен е *директивна*. При нея правителството въвежда кълстерни програми, целящи преструктуриране на местните икономики. При последното пето ниво правителството, в допълнение към действията от предишните степени, взима важни решения относно развитието на кълстера, осигурява значителни субсидии, протекции или подзаконови актове и притежава голяма част от собствеността на кълстера и го контролира. Различните нива на управление са включени в стратегиите за икономическо развитие базирани на кълстерите и намесата на правителството в идеалния случай трябва да съответства на географския обхват на кълстера и да има съществено влияние върху съответните програми и техните разходи.

Правителства с различни идеологии изграждат стратегии базирани на развитието на кълстерни. Това се дължи на факта, че независимо от ангажираността си, правителствата използват различни инструменти, тактики и стратегии, които са част от широкия инструментариум, участващ в действията, свързани с изграждането на кълстерни. Според Enright в развитите държави местните и регионални власти са пряко ангажирани и отговорни за повечето кълстерни инициативи, докато в развиващите се страни националното правителство играе водеща роля. Това означава, че държавата и местните власти имат отговорност и по-голяма гъвкавост при развитието на индустриталните кълстери.

Съществуват и други начини за класификация на ролята на правителствата. Според Su и Hung (Su and Hung, 2009) произхода на кълстерите може да бъде спонтанен или иницииран и управляван от политически действия и стратегии. Независимо от произхода им авторите определят пет фактора на успеха, които са налични и при двата вида кълстери. Това са човешкия, финансова и социалния капитал, предприемаческата активност и наличието на утвърдени връзки, уреждащи взаимоотношения между участниците в кълстера. Въпреки, че тези фактори са общи за двата вида кълстери, те възникват и се развиват по различен начин, зависещ от вида на участниците в кълстера. При кълстерните инициативи (или политически инициираните кълстери) правителството предоставя човешки и финансов капитал. Социалния капитал и предприемаческата активност е в процес на развитие, поради липсата на ясно изразени силни връзки в мрежата. При спонтанните и по-стари кълстери (или тези, които са възникнали от само себе си), получават човешкия капитал от университетите или други образователни институции, а финансия от инвеститори на рисков капитал. Предприемаческата активност и социалния капитал е силен, поради факта, че кълстера води началото си от академични съществуващи дейности и е подкрепен от рисков капитал, в резултат на тясно сътрудничество. Според Su и Hung историята на кълстера играе важна роля за разбирането на институционалния контекст. Според тях мрежите са по-силни и ефективни, когато са част от спонтанно възникнал кълстер.

В опита си за изясняване на институционалната роля в политическия подход за стимулиране на кълстери, Miller (Miller, 2006) изгражда концептуална рамка, която обявява начина на проектиране и имплементиране на стратегии за икономически растеж, базирани на кълстерния подход. Тази рамка съдържа три основни елемента: структурни фактори, политически и институционални предвиждания и координатор, управляващ мрежата. Структурните фактори включват модел на пазара, еволюционна икономика и гражданска култура. Политическите и институционални предвиждания обхващат данъчна структура, състоянието на държавата, избор на длъжностни лица, институционални разпоредби и професионализъм. Модераторът, управляващ мрежата обсъжда дали частния или обществения сектор е водещ за икономическото развитие в дадена общност.

Според Miller елемента координатор, на управлението на мрежата включват лобита, „двигатели“ на растеж и предприемачи. Лобитата са неформални, стабилни групи, които имат достъп до институционални ресурси и притежават значително влияние върху местната политика за икономическо развитие. Под „двигатели“ на растежа се разбира физически лица или институции, които пряко се възползват от икономическото развитие, като собственици на земя, банкери, адвокати и т.н. Предприемачите са личности от частния сектор на бизнеса, но към тях се включват и гражданска организации, които с тяхната визия и ангажираност помагат за изграждането на силни продуктивни взаимоотношения.

Miller твърди, че тази рамка „ще позволи на изследователите да започнат да задава правилните въпроси, свързани с управленските структури, необходими за кълстер-базирани икономическо развитие“ (Miller, 2006, с. 231). Модератора, управляваща мрежата може да бъде от публичния или от частния сектор. И в двата случая публичните администратори са отговорни за

регулирането на управлението на мрежата, като в някои случаи изпълват водеща роля. Тази водеща роля е необходима при наличието на слаби лобита и/или когато „двигателите“ на растеж и предприемачите не са ангажирани с развитието на кълстерната инициатива. Ролята на публичен администратор може да варира в зависимост от координатора, но за предпочитане е тази роля да се изпълнява от частния сектор.

По този начин правителството може да участва в развитието на кълстерите, като указва влияние на четирите фактора, описана в диаманта на Porter, ангажира се с различните нива на влияние описани от Enright и различните етапи на кълстерното развитие на Wickham. Освен това институционалният контекст на кълстерите, тяхната история и произход спрямо Su и Hung определят силата на мрежата както и наличието на социален, човешки и финансов капитал.

### **Етапи при формирането на кълстерите**

Кълстерите се образуват в резултат на преки взаимодействия и продължаващото сътрудничество между различни бизнеси. Тези взаимодействия създават взаимоотношения на релационна и транзакционна основа, които от своя страна увеличават възможността за стабилно, продължително сътрудничество. Сътрудничеството генерира икономии от обхвата, които се простират отвъд вътрешните нива на възвръщаемост и които са на разположение на бизнеса в рамките на възникващия или формиращия кълстер. Образуването на кълстери обхваща преход от липса или отказ за съвместна работа между фирмите към сътрудничество и преформулирането на конкурентните дейност около по-големите икономии от мащаба, които стават достъпни за фирмите в рамките на нововъзникващите кълстер. Създаването на кълстера се осъществява тогава, когато група от фирми изоставят индивидуалистичните опити за решаване на бизнес проблеми и започнат да използват възможностите на пазара, ангажирайки се с други фирми, за да получат достъп до техните ресурси и възможности. Следователно кълстерите се формират когато благодарение на сътрудничеството се постигат по-големи икономии от обхвата, които водят до създаването на конкурентна дейност и предимство, характерно за всички участващи фирми.

Atherton разпознава пет етапа в процеса на формиране на кълстерите (Atherton, 2003), описани в таблица 1. Етапите са последователни и прехода към всеки следващ означава, че организациите, които участват в него разпознават това свое движение като свое конкурентно предимство. Движение от етап към етап е обвързано с появата на по-високи нива на взаимна ангажираност и сътрудничество, а от там и до по-високи нива на взаимодействие в групата. Образуването на кълстерите е свързан с развитието на по-високи нива на сътрудничество между фирмите, което осигурява по-големи икономии от обхвата и създава по-високи нива на междуфирмена зависимост и взаимозависимост, възникваща от засилените търговски взаимоотношения между отделните участници в рамките на кълстера. Формирането на кълстер води до компромис между агломерационните предимства, които могат да подобрят състоянието на отделните фирми, както и колективната конкурентоспособност, от една страна и загуба на самостоятелност в резултат на по-голямата взаимна зависимост, от друга.

Таблица 1: Етапи на формиране на кълстера

Етап	Фаза
1. Идентифициране на общ проблем	Откриване на потенциал
2. Признаване или разпознаване на нуждата за сътрудничество	
3. Разработване на първоначален проект за сътрудничество	
4. Възникване на група за продължаващото сътрудничество чрез множество проекти	Бързо развитие
5. Сформиране на групата и нейните съвместни дейности	Създаден

### **Етап 1: Идентифициране на общ проблем.**

В този етап се появява група от сътрудничищи си фирми, които приемат или признават, че действащи самостоятелно са изправени пред проблеми и ограничения в развитието си, с които не могат да се справят сами. Когато един проблем е споделен от фирмите, съществува потенциал от групиране. Това важи с пълна сила, когато се комбинират ресурсите и възможностите на група от предприятия. Така се предоставят възможности и средства за преодоляване на общите ограничения или съществуващите бариери. В този етап предприятията не са се съгласили да работят заедно и в повечето случаи не признават или не оценят потенциала на сътрудничеството и груповите дейности за справяне с общите проблеми.

### **Етап 2: Признаване или разпознаване на нуждата за сътрудничество.**

Повечето фирми изпитват сходни затруднения, които пречат на развитието им, но това не води до взаимно сътрудничество. Кълстери започват да се формират, когато потенциал да работят заедно се превръща в активно взаимодействие и сътрудничество, с цел преодоляване на общите проблеми. Вторият етап настъпва, когато фирмите са стимулирани или принудени да си сътрудничат с единомислещи предприятия. Кълстери започват да се образуват, когато натиска или нуждата за решаване на общи проблеми стане достатъчно значима, за да принуди отделните фирми да търсят сътрудничество. Вторият етап на образуване на кълстери обхваща процеса на признаване на възможностите, произтичащи от сътрудничеството и необходимостта да се даде възможност за развитие на бизнеса и намаляване на заплахи или ограничения за фирмите. Признаването на нуждата или възможността за сътрудничество приближава фирмите все по-близо до обвързване и взаимното признаване, че сътрудничеството може да бъде от полза за всички участвачи.

### **Етап 3: Разработване на първоначален проект за сътрудничество.**

След като група от фирми с общ проблем е приела и се е съгласила с възможност за сътрудничество, следващата стъпка е да се определи формата, размерът и естеството му (на сътрудничеството). Този етап води до промяна от проучване на възможностите за сътрудничество с реалното сътрудничество чрез групова ангажираност, изразена в общи дейности. Първоначалната форма

на групово сътрудничество трябва да бъде съвместен проект с общоприета и споделена цел. Първоначалният проект е предпочитан от фирмите, тъй като по този начин се намалява риска, свързан с липсата на доверие между партниращите си организации. Проектите обикновено са базирани на договорени параметри и начини за съвместна работа, които предвиждат изрично ограничения за сътрудничество на отделните фирми. Тези ограничения позволяват на участващите фирми да преценят риска, произтичащ от сътрудничеството. Първоначалният проект помага на фирмите да развиват споделени правила, отнасящи се начина на обвързване и сътрудничество. Пилотният проект изготвя механизмите на сътрудничество и доверието, като по този начин изгражда основите на бъдещо сътрудничество.

#### **Етап 4: Възникване на група за продължаващото сътрудничество чрез множество проекти.**

В случай, че първоначалният проект е успешен или предоставя достатъчно възможности за стимулиране на бъдещо сътрудничество, следващата стъпка във формирането на кълстери е започването на множество проекти. След тяхното договаряне, участващите фирми се познават взаимно и са наясно с индивидуални и организационни способности. Продължаващото сътрудничество чрез проекти, позволява на фирмите да изградят по-високи нива на доверие по между си, което води до засилване на тяхната взаимозависимост. Увеличената взаимна информираност и доверие създава допълнителна възможност за сътрудничество. "Правилата" които се появяват в първите проекти, както официалните, така и мълчаливи, информират и оформят средствата и хартера на продължаващото сътрудничество, както броя на проектите, в които фирмите са ангажират се разширява.

#### **Етап 5: Сформиране на групата и нейните съвместни дейности.**

Ангажирането в множество проекти, може да доведе до по-ясни и формализирани форми и подходи за сътрудничество. Формализирането на сътрудничеството в групата представлява крайния етап в процеса на формиране на кълстери, в който значението на сътрудничеството и развитието на взаимозависимост са изрично признати от участващите фирми като основа за техните собствени дейности и отговори към външни дразнители. Чрез обмен на споразумения и договори за сътрудничество, фирмите правят по-ясен обхват на своите дейности и осъзнават бъдещия потенциал за оцеляване и растеж. С течение на времето, тези споразумения се развиват във форма, при която се заявява публично степента, в която фирмите си сътрудничат. Преминаването към формализиране на предварително неформалните взаимоотношения представлява, преход към по-сигурни инвестиции и ангажимент в групата, като основа за търсенето на конкурентно предимство срещу други фирми.

#### **Заключение**

Правителството на всяка една страна може да окаже позитивно или негативно влияние със своите действия при създаване на конкурентна икономика посредством кълстери. Действията трябва да са насочени към създаване на благоприятна среда за развитие на кълстерите. Действията не трябва да са хаотични, а да са съобразени както с формата на възникване на

клъстера, така и с етапа на развитие, особеностите на региона, социалната среда и целите на регионалната политика. Директното финансиране на новосформираните се клъстери води до увеличаване на броя им, но не и до повишаване на активността на фирми, участващи в подобно формиранение, което в дългосрочен план не води до подобряване на конкурентоспособността на района.

#### **Литература:**

1. Atherton, A. (2003), Examining clusters formation from the 'bottom-up': an analysis of four cases in the North of England , Environment and Planning C: Government and Policy, 21-35
2. Elgar, E (2008). The Economic of Regional Clusters. Networks, Technology and Policy. Cheltenham, UK. 2008.
3. Enright, M.J. (2003). Regional clusters: What we know and what we should know. In Brocker, J., Dohse, D., and Soltwedel, R. (Eds.), Innovation clusters and interregional competition (pp. 99-129). Kiel, Germany: Springer.
4. Klepper, S. (1996 June). Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle. *The American Economic Review*, 86(3), 562-583.
5. Miller, C. R. (2006). The tholian web: The political/institutional context of regional cluster-based economic development. Ph.D. dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, United States -- Virginia. Retrieved June 30, 2009, from Dissertations & Theses: Full Text. doi:. AAT 3233229).
6. Porter, M.E. (1998), Clusters and the New Economics of Competition, Harvard Business Review, reprint number 98609, pp 78, November-December 1998.
7. Su, Y.S., & Hung, L.C. (2009). Spontaneous vs. policy-driven: The origin and evolution of the biotechnology cluster. *Technological Forecasting & Social Change*, 76, 608-619.
8. Van der Linde, C. (2003). The demography of clusters—Findings from the cluster meta-study. In Brocker, J., Dohse, D., and Soltwedel, R. (Eds.), Innovation clusters and interregional competition (pp. 130-149). Kiel, Germany: Springer
9. Wickham, M. (2005). Regional economic development: Exploring the 'role of government' in Porter's industrial cluster theory. Paper presented at the CRIC Cluster Conference: Beyond Cluster-Current Practices & Future Strategies in Ballarat, June 30-July 1, 2005.

## **ЛИЧНИТЕ ПРОДАЖБИ - ПОВРАТЕН ЕЛЕМЕНТ В МАРКЕТИНГ МИКСА**

**Гергана Тодорова**, докторант, Тракийски университет, Стара Загора  
Gergana Todorova, phd student, Trakia university, Stara Zagora  
gerganatodorova @\_abv.bg

**Резюме:** Целта на този доклад е да се представят теоретичните концепции и тенденции в понятието "лични продажби". Статията обяснява какво са личните продажби като елемент на маркетинговия комуникационен микс, описани са техните силни и слаби страни, видове и значението им в състава на маркетинговите комуникации. Изтъкнато е преимуществото на личните продажби като комуникационен елемент в сравнение с другите елементи на маркетинг микса. Както и накратко е описан процесът на личните продажби.

**Ключови думи:** personal selling, marketing communication mix, personal selling process

**Resume:** The aim of this report is to present the theoretical concepts and trends in the concept of "personal selling". This article explains what personal selling as part of the marketing communication mix described are their strengths and weaknesses, types and their importance in the composition of marketing communication mix. It highlights the advantage of personal selling as a communication element in comparison with the other elements of the marketing communications. The process of personal selling is briefly described.

**Keywords:** personal selling, marketing communication mix, personal selling process

### **1.1 Личните продажби – елемент на маркетинг комуникационния микс**

Личните продажби са повратен елемент в маркетинг микса на различните видове продукти (Parasuraman и Day<sup>1</sup>, 1977:22). Техните най-важни функции са: (1) разпространение на информация, основаваща се на факти, (2) презентиране на информацията убедително и (3) обслужване (Montgomery и Urban<sup>2</sup>, 1969:245). Главната роля на всеки търговец е да информира пазара за продуктовите характеристики, техническите детайли, цените и условията на договорите. И от своя страна пазара информира компанията чрез своите търговци за последните промени в пазарната ситуация. „В своята убеждаваща роля, той (търговеца) събира данни от социално-психологическата среда на взаимовръзката търговец-купувач в опит да повлияе на клиента да закупи продукт или услуга, предлагани от неговата фирма“ (Montgomery и Urban<sup>3</sup>, 1969:245).

Концепцията за личните продажби обикновено се определя като устна комуникация на продавача лице в лице с един или повече потенциални клиенти

<sup>1</sup> Parasuraman, A., and Day, R.L. (1977). A Management-Oriented Model for Allocating Sales Effort. *Journal of Marketing Research*, 14, February, 22-33

<sup>2</sup> Montgomery, D.B., and Urban G.L. (1969). *Marketing Science in Marketing*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

<sup>3</sup> Montgomery, D.B., and Urban G.L. (1969). *Marketing Science in Marketing*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

с намерението за приключване на сделка (Persson<sup>4</sup>, 1995).

Велев<sup>5</sup>(1998) дефинира личните продажби като: устно представяне на стоки, услуги или идеи при личен разговор с един или повече потенциални купувачи с цел стимулирането им да купят (или да реагират на идеята), както подпомагането им при покупка. Той посочва още, че личните продажби имат чисто търговско значение, но основното им значение е комуникационно. Те са форма на комуникация, при която изпращачът представя съобщението директно на адресата без използването на друг канал за съобщение.

Класова и колектив<sup>6</sup> (2008) наричат лична продажба процесът, при който производителят установява пряк контакт с търговеца или крайния потребител, чрез който продавачи, търговски представители, търговски пътници, агенти и прочие преговарят с потенциалния купувач, помагат му с информация, консултации, демонстрации на стоката и го убеждават да я купи. Според тях личните продажби целят установяване на дълготрайни връзки с купувачите.

Лични продажби е представяне от продажбената сила на фирмата за целите по съвлечение, продажби и изграждане на взаимоотношения с клиенти (Котъръл и Армстронг, 2010). Необходимостта от личните продажбени дейности се е увеличила заради ожесточената конкуренция, разширяване на пазара, промените в вкусове на клиентите и технологиите, увеличаване на връзките с клиентите и обема на продажбите на фирмата. Чрез тях се подобрява бързият отговор на клиента, но отнемат доста време и са най-скъпия елемент на маркетинговия комуникационен микс (Gupta и Khanta<sup>7</sup>, 2003; Donaldson<sup>8</sup>, 1995).

Янкулов<sup>9</sup> (2012) предлага следното допълнено определение: личната продажба е иницирана от търговеца продажба на потребителски стоки, извършвана извън традиционните места за търговия, директно на крайни потребите при личен контакт с тях. Основното допълнение в това определение е фактът, че основен инициатор за продажба е търговецът.

Личните продажби се изразяват в лично представяне на идеи и продукти пред клиента, при което продавача убеждава и подпомага купувача да вземе решение за покупка. Те представляват двупосочна комуникация между продавач и купувач с цел въздействие за покупка, като се целят дълготрайни взаимоотношения с търговците и потребителите. Личните продажби рядко се използват като самостоятелно средство за промоция. Те подпомагат останалите средства на промоционалния микс и същевременно са подпомагани от тях. При личните продажби се дава възможност за модификация на посланието според клиента, има контрол върху аудиторията, и се постига доставяне на информация за потребителското поведение и пазарните тенденции.

Личните продажби са устно представяне на стоките, услугите, идеите при личен разговор с един или повече потенциални купувачи с цел стимулирането им да купят, както и подпомагането им при покупка. Личният контакт може да се изрази във вземане на заявка или творческата продажба /търсене на потенциални клиенти, формиране на потребност към продукта, представяне на

<sup>4</sup> Persson, L., 1995, *Industriell Försäljning—Fallstudier av personlig försäljning till strategiska kunder*, Doctoral Thesis, Luleå University of Technology.

<sup>5</sup> Велев, М., 1998, Маркетингови комуникации, Софттрейд

<sup>6</sup> Класова, Св., и колектив, 2008, Маркетинг, Университетско издателство „Стопанство“, София

<sup>7</sup> Gupta, C.B. and Khanta, S.S. (2003), *Entrepreneurship small business management*, New Sultan chand and Sons, Delhi.

<sup>8</sup> Donaldson, B. (1995), "Personal selling and sales management", in Barker, M.J. (Ed), *Companion Encyclopedia of Marketing*, Routledge, New York.

<sup>9</sup> Янкулов, Я., 2012, Личните продажби като елемент на ИМК Списание „Диалог“, 4

продукта и др/. Личните продажби се осъществяват от търговските отдели на фирмите, от търговските работници във фирмени им магазини, от търговските им представители и агенти, както и от други техни представители по продажбите и при различни презентации и контакти с реални или потенциални потребители.

Личните продажби се класифицират в зависимост от различни критерии. Някои от тях са:

- В зависимост от вида на продукта – продажби на потребителски и индустритални стоки;
- Според вида на клиента и целта – продажби на едро с цел пропродажба и производствено потребление; продажби на дребно с цел лично потребление;
- От гледна точка на технологията на продажба – продажби чрез личен контакт лице в лице; продажби по телефон; продажби по пощата;

Според харектара на дейностите, които извършва продавачът – приемане на поръчки; твърдките с общественосттарческа продажба; мисионерска продажба.

Личните продажби не само изпълняват важна функция за създаване на търсенето, но и създават добър промоционален ефект за другите маркетингови инструменти, като го увеличават няколко пъти (Montgomery и Urban<sup>10</sup>, 1969: 246-247). В повечето компании те са важна връзка с клиента, и в същото време в очите на клиентите, търговеца представлява „компанията“ (Jobber и Lancaster<sup>11</sup>, 2009:4).

Функцията на личните продажби е динамична и е била засегната от редица екологични и социални фактори през последните няколко десетилетия. Поведенчески, технологични и управленски сили като глобализацията, избягването на преговорите „купувач-продавач“ от клиентите, увеличаващите се очаквания на клиентите, автоматизация на продажбената сила, електронните канали, и телепродажбите драстично променят начина, по който търговците да изпълняват работата си. Търговците стават все по-независими от мениджмънта на компаниите; те служат като консултанти, и са средоточени върху разработването на текущите взаимоотношения с клиентите (Anderson<sup>12</sup>, 1996: 17). Фокусът на днешните продажби и неговото оцеляване в новата маркетингова ера във висококонкуренчни и бързопроменящи се пазари и от фокусиране върху едно по-подробно разбиране на нуждите на клиентите (Chaston, Megicks, и Williams<sup>13</sup>, 2005: 847).

Бързопроменящата се продажбена среда и нарастващите изисквания от страна на клиентите оказват голям натиск на търговците. Текущите работни места за търговци „обхващат широк кръг от задължения, поведения и предизвикателства“ (Wotruba<sup>14</sup>, 1991:1). Търговците трябва да се борят със специфичните изисквания на пазара като интензивна конкуренция и пазарни колебания, интернационалност на продажбите, както и продажбена сложност (Belz и Schmitz<sup>15</sup>, 2007:10). Трудността при продажбите е феномен, който се

<sup>10</sup> Montgomery, D.B., and Urban G.L. (1969). Marketing Science in Marketing. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

<sup>11</sup> Jobber, D., and Lancaster, G. (2009). Selling and Sales Management. Prentice Hall.

<sup>12</sup> Anderson, R.E. (1996). Personal Selling and Sales Management in the New Millennium. Journal of Personal Selling and Sales Management, Fall, 16 (4), 17-32.

<sup>13</sup> Chaston, I., Megicks, P., and Williams, J. (2005). The Exploitation of Market Knowledge within Relationship Orientated Small Accountancy Practices. The Service Industries Journal, October, 25 (7), 845-860.

<sup>14</sup> Wotruba, T.R. (1991). The Evolution of Personal Selling. Journal of Personal Selling and Sales Management, 11, 3, 1-12.

<sup>15</sup> Belz, C., and Schmitz, C. (2007). Womit Verkäufer zu Kämpfen Haben. B2b-excellence letter, 6 (1), 9-13.

характеризира с високо ниво на компетенция от страна на клиента, информираност, организация и производствена сложност. Тя включва високи технологии, приоритетни проблеми, неясни изисквания за изпълнение, претоварване с информация, както и вътрешни логистики (Rader<sup>16</sup>, 2008).

Като последници от тази сложност са ролята на стреса, опитът на продавача при високи нива на стрес, неяснотите или двусмислената роля, усещането че вместо да се срещнат с клиента лице в лице, те трябва да изгубят част от времето си с други задачи, които няма да донесат стойност (като администрация, планиране и друга вътрешна работа). Тези негативни възприятия са тясно свързани с емоционално изтощение и намерения на търговските агенти да се откажат (Jaramillo, Mulki, and Locander<sup>17</sup>, 2006).

Ролята на търговеца продължава да се развива и разширява, но в същото време повече внимание се обръща на самата ефективност на продажбите (Wilson<sup>18</sup>, 1993:127). Продажбата днес става все по-трудна, възможностите са много и вземащите решения за покупка получават все повече обаждания отколкото всякога преди. „Не“ се е превърнал в стандартен отговор, и по-голямата част от разговорите завършват с отказ. Като резултат, продажбената продуктивност намалява (Freese<sup>19</sup>, 2003:3).

Теоретичният напредък в областта на личните продажби зависи в голяма степен от наличието на емпирично-базирани класификации на дейностите по продажби (Kerber and Campbell<sup>20</sup>, 1987:48). Поради това, стратегическото развитие на функцията за лични продажби трябва да бъде във фокуса на фирмите (Marshall и други<sup>21</sup>, 1999:87) и на академичните среди. По точно определение и разширени интегрирани знания за измерението на продажбената дейност на "макро" ниво са от решаващо значение за определянето на продажбените роли, както и по допълнителни теми за управление на продажбите, развитието на продажбите, обучение, подбор, наемане и оценка.

Емпиричните изследвания на специалистите по продажбените дейности е свързано с тясно изследване в рамките на личните продажби. Тъй като много концептуални теории за идентификация и актуализация на основните измерения за поведението на продавачите не завършват в емпирични изследвания (напр. Darmon<sup>22</sup>, 1998; Marshall и други<sup>23</sup>, 1999), или някои от тях се пренебрегват като такива със стратегически функции като планиране, проучване, или продажбено затваряне на сделката (напр. Darmon<sup>24</sup>, 1998;

<sup>16</sup> Rader, P. (2008). *Verkaufskomplexität: Konzeptualisierung und Operationalisierung der Subjektiv Empfundenen Komplexität von Verkäufern* (Bachelor Thesis). University of St. Gallen.

<sup>17</sup> Jaramillo, F., Mulki, J.P., and Locander, W.B. (2006). The Role of Time Wasted in Sales Force Attitudes and Intention to Quit. *The International Journal of Bank Marketing*, 24 (1), 24-37.

<sup>18</sup> Wilson, K. (1993). Managing the Industrial Sales Force of the 1990s. *Journal of Marketing Management*, 9, 123-139.

<sup>19</sup> Freese, T.A. (2003). *Secrets of Question Based Selling. How The Most Powerful Tool in Business Can double Your Sales Results*. Naperville: Sources books, Inc.

<sup>20</sup> Kerber, W.K., and Campbell J.P. (1987). Correlates of Objective Performance among Computer Salespeople. *Tenure, Work Activities, and Turnover*. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 7, November, 39-50.

<sup>21</sup> Marshall, G.W., and Johnston, M.W. (2009). *Marketing Management*. Maidenhead: McGraw-Hill Higher Education.

<sup>22</sup> Darmon, R.Y. (1998). A Conceptual Scheme and Procedure for Classifying Sales Positions. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 18 (3), 31-46.

<sup>23</sup> Marshall, G.W., and Johnston, M.W. (2009). *Marketing Management*. Maidenhead: McGraw-Hill Higher Education.

<sup>24</sup> Darmon, R.Y. (1998). A Conceptual Scheme and Procedure for Classifying Sales Positions. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 18 (3), 31-46.

Guenzi<sup>25</sup>, 2002; Moncrief и колектив<sup>26</sup>, 2006), броят на емпиричните и теоретични модели за определянето на продажбеното поведение на „макро“ ниво е ограничен.

За да се справят с големия брой сложни фактори и опасения за производителността на продажбите, от решаващо значение е управлението на организацията по продажбите в посока на приоритизиране на задачите като се има предвид целите на дружеството (Belz и Schmitz<sup>27</sup>, 2007:10).

Общите продажби и маркетинг стратегията на една организация трябва да се развиват "в контекста на точни данни за това, което е наистина важно за успеха на индивидуалния търговец" (Moncrief и колектив, 1999:97). Kerber и Campbell<sup>28</sup> (1987) посочват, че "ако специфично поведение или дейности са свързани с по-висока производителност, тази информация може да подобри разбирането за ефективни техники за продажба, предоставяне на модели за обучение на персонала по продажбите, както и улесняване на ефективното използване на ресурсите на продажбите".

## **1.2 Силни и слаби страни на личните продажби**

Личните продажби притежават няколко важни предимства в сравнение с останалите елементи на комуникационния микс:

1. *Гъвкавост.* Най-съществената силна страна на личните продажби е тяхната гъвкавост. Търговският персонал на организацията може така да построи своите презентации, че те да съответстват на потребностите, мотивите и поведението на отделните клиенти. Когато търговските агенти виждат реакцията на клиентите на своето търговско предложение, те са в състояние независимо да се преустроят така, както това изисква ситуацията.

2. *Свеждат до минимум безполезните усилия.* Рекламодателите обикновено изразходват време и пари, за да изпратят масово съобщение за продукта на много хора, които излизат извън пределите на целевия пазар. При личните продажби търговските агенти действат точно в рамките на целевия пазар, установяват контакт и изразходват усилия, които с висока степен на вероятност ще завършат със следващи продажби. Съответно допълнителното предимство на личните продажби се състои в това, че измерването на ефективността и определянето на доходността на инвестициите тук са много по-преки, отколкото при другите средства за маркетингови комуникации, където често на измерване се поддава само изменението на отношението на потребителите или степента на запомняне на съобщението.

3. *Облекчават действията на купувача.* Срещата лице в лице позволява при необходимост да се използва повторение на специфични апели за действие. Другият плюс на личните продажби се състои в това, че търговският агент са намира в изгодно положение, за да възхнови клиента да извърши действие. Личното взаимодействие при продажбите означава, че търговският агент може ефективно да реагира и да преодолява възражения (мнения на

<sup>25</sup> Guenzi, P., Pardo, C., and George, L. (2007). Relational Selling Strategy and Key Account Managers' Relational Behaviors. An Exploratory Study. *Industrial Marketing Management*, 36, 121-133.

<sup>26</sup> Moncrief, W.C., Marshall, G.W., and Lassk, F.G. (2006). A Contemporary Taxonomy of Sales Positions. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 26 (1), 55-65.

<sup>27</sup> Belz, C., and Schmitz, C. (2007). Womit Verkäufer zu Kämpfen Haben. *B2b-excellence letter*, 6 (1), 9-13.

<sup>28</sup> Kerber, W.K., and Campbell J.P. (1987). Correlates of Objective Performance among Computer Salespeople. Tenure, Work Activities, and Turnover. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 7, November, 39-50.

клиента или наличие на предварително отношение към продукта), така че клиентът в по-голяма степен да се настрои към покупката. Търговският персонал често може да предложи редица специфични аргументи, които да убедят клиента да извърши покупката, в сравнение с общите причини, излагани при масовите комуникации.

4. *Множественост на въздействието.* Освен продажбата търговският агент може още да събира плащания, да оказва услуги, да приема връщани стоки и да събира информация за пазара и продукта. Често използването на търговския персонал е най-добрият вариант за разпространение и опровергаване както на положителна, така и на негативна устна мълва за организацията и неговата продукция. Общуването на търговските агенти с купувачите позволява да се натрупа ценна маркетингова информация. В частност личната продажба се използва широко в процеса на пробния маркетинг. Например в тестовите продажби на "Avon Cosmetics" са включени 2,5 % от общия брой търговски агенти. В резултат на това разликата между прогнозата за обема на продажбите и фактическото им равнище намалява почти три пъти в сравнение със средните показатели. Обратната връзка, която търговските агенти могат да предоставят на маркетинговия екип на организацията, също е свързана с разнообразна информация и може да бъде много полезна за формирането на ефективни маркетингови усилия. Например търговските агенти могат да имат полезни коментари относно ефективността на конкретния търговски обект, реакцията на търговците и потребителите към продуктите, тяхното излагане и другите предлагани промоционни материали, бъдещите планове, комуникационната и останалата маркетингова дейност на конкурентите. Не случайно търговските агенти са определяни като основни участници на компанията, отговорни за съгласуването на дейността и с пазара, като възможно най-близи до потребителите, като „очи и уши“ на организацията.

Личните продажби имат и недостатъци:

1. *Високи разходи.* Това е основният недостатък на личните продажби. При това разходите продължават да се увеличават поради нарастващата конкуренция, по-високите разходи за транспорт и логистика и по-високата работна заплата на търговския персонал. Много фирми се стараят да контролират търговските разходи, като изплащат на търговските агенти само комисионни, които трябва да гарантират, че ще бъде предоставено възнаграждение само срещу осигурени продажби. Но търговските агенти, работещи само срещу комисионни, могат да се превърнат в хора, които не приемат риска и контактуват единствено с клиенти с най-голям потенциален коефициент на полезно действие. И съответно могат да пропуснат възможността да създадат широка клиентска база, която би могла в дългосрочен план да донесе по-голяма печалба. Фирмите могат да съкращават разходите и като използват допълнителни методики, такива като телефонен маркетинг, адресна директна реклама по пощата, безплатни телефонни линии за интересуващите се клиенти и онлайн-връзка с квалифицираните потенциални клиенти. Телефонният и онлайн маркетинг могат в още по-голяма степен да съкратят разходите за продажби, ако се превърнат в реален механизъм за провеждане на търговски операции. Тези две технологии са в състояние да предават търговски съобщения, предоставят възможност за отговор на въпроси, осигуряват приемане на плащания, притежават и други

**възможности.**

*2. Подбор и задържане на търговски агенти.* Следващият недостатък на личните продажби е свързан с разкриването и задържането на работа на хора с висока квалификация. Първо, опитните търговски агенти понякога осъзнават, че единственият начин да увеличат своя доход над екзистенцминимума е смяната на местоработата. Второ, поради стремежа за получаване на печалба, фирмите се стараят да наемат квалифицирани търговски агенти, като ги примамват от конкурентите, а не да приемат на работа завършилите университет, на които са необходими от 4 до 5 години, за да достигнат равнището на производителност на труда на подготвените търговски агенти. Тези два момента, свързани с набирането на персонал, водят до голямо текучество на търговския персонал в много компании.

*3. Непостоянство на съобщението.* Много търговски агенти се смятат за независими от организацията, затова те разработват свои търговски методики, използват собствени стратегии за построяване на съобщенията и се впускат към съмнителни уловки, за да осъществяват склучване на сделки. Съответно трудно е да се разкрие унифицираност в съобщенията за организацията или неговата продукция от търговския персонал и останалите елементи на комуникационния микс.

*4. Мотивация.* Търговските агенти притежават различни равнища на мотивация и се отличават по степен на готовност да осъществят планирания брой телефонни разговори всеки ден; да се занимават с обслужване, което не води до преки продажби; да използват нова технология (например лаптоп), електронен печат или уеб-сайта на фирмата. Освен това само усърдните търговски агенти са в състояние да правят разликата между етични и неетични методи за продажба - различието между приятелския обяд и комерсиалния рушвает отчасти е размито.

### **1.3. Роля на личните продажби в маркетинг-микса**

Как мениджърът в организацията да използва най-ефективно личните продажби в състава на комуникационния микс, като се съобразява с техните силни и слаби страни? Всяко средство за маркетингови комуникации изпълнява своя уникална роля при решаване на задачите, стоящи пред комуникациите. Например рекламата създава осведоменост, информира клиентите за особеностите на продукцията и убеждава купувача, че рекламираната търговска марка е най-добрият избор. ПР се стреми да поддържа постигането на поставените цели косвено, като създава положителен имидж на организацията и продукцията му.

Насърчаването на продажбите, директният маркетинг и личните продажби се стараят да осигурят незабавно действие чрез добавяне на допълнителна ценност на продукта. Личните продажби са *най-прякото оръжие на маркетинговите комуникации*, което дава възможност на търговските агенти на организацията незабавно да отговарят на възникващите въпроси, да определят основните условия за приемане на решенията за покупка и да се сключи сделката.

Подходът в рамките на ИМК координира използването на всички инструменти за маркетингови комуникации на фирмата за създаване на синергетичен ефект, който оптимизира вероятността за продажба. Изборът на

най-добра комбинация на средствата зависи от няколко фактора:

1. *От самия пазар.* В общия случай личните продажби са най-ефективни на пазара на промишлените стоки, а на пазара на потребителските стоки - при продажби на търговските посредници.

2. *От самия продукт.* В общия случай се смята, че простите, евтини стоки не изискват голям брой лични продажби за разлика от техническите, които изискват обяснения, демонстрации или едното и другото заедно и обикновено се нуждаят от продавачи; стоките с висок риск на покупката като правило също се нуждаят от лични продажби;

3. *От канала на разпределение.* В условията на остра конкуренция личните продажби са решаващи за сключване на сделки между фирмите и търговските посредници. Т. е. те са изключително важни при непряката дистрибуция, тъй като позволяват да се укрепят взаимоотношенията между търговските агенти на организацията и търговските посредници. Защо? Защото деловите взаимоотношения се строят на основата на доверителни отношения между конкретни хора, а не между компаниите като цяло. Следователно в подобни ситуации личният телефонен разговор с предложение за продажба ще бъде много по-изгоден.

4. *Достъпност на алтернативни решения в областта на маркетинговите комуникации.* Специалистите по маркетингови комуникации прилагат личните продажби, когато предимството на последните и създалата се ситуация ги тласкат към тяхното използване.

В общия случай личните продажби преобладават, когато е важна срещата между купувача и продавача. Малко вероятно е, че купувачът ще направи голяма покупка без търговски агент. Личните продажби предполагат обмен на информация, приспособяване към различни типове отношения и използване на различни методики, които да убедят купувача в необходимостта от покупката.

В крайна сметка използват се четири критерия за определяне на ролята на личните продажби в маркетинговата комуникационна стратегия на компанията:

1. *Характер на информацията*, която е необходимо да се обмени за продажбата на продукцията или услугите;

2. *Цели на маркетинговите комуникации*;

3. *Алтернативни варианти на комуникационния микс*, като се вземат под внимание конкретните възможности на фирмата по използването на всеки от тях;

4. *Относителни разходи за лични продажби* в сравнение с другите елементи на комуникационния микс.

#### **1.4 Процес на личните продажби**

Процесът на личните продажби (*selling process*) е доста сложен, той винаги по нещо се отличава за отделните компании, но общото е, че за него е необходима определена подготовка. Фирмата трябва да извърши планиране на личните продажби. Процесът на личните продажби включва стъпките, следвани от продавача при продажбата, представени на фиг. 1.



Фиг. 1 Процес на личните продажби

### **Заключение:**

Личните продажби представляват персонален контакт с един или няколко клиенти, където продавачът убеждава и подпомага клиента при вземането на решение за покупка. Те са презентация на продукта в реално време. Предимствата на този ИМК инструмент са контрол върху съобщението и бърза обратна връзка. Личните продажби не използват масовите комуникации. Осъществяват се в реално време, гъвкави са от гледна точка на съобщенията и получават незабавна обратна връзка. В това отношение, те са най-блиски до директния маркетинг и насыщаването на продажбите, но се различават от тях най-вече по това, че не използват косвени средства за въздействие.

Личните продажби имат своя специфична роля и място в маркетинговите комуникации, която трябва да бъде добре познавана и практикувана от търговците. Нещо, повече, те могат да окажат положително въздействие върху удовлетвореността на клиентите. А именно в тази посока се крият и техните неразкрити предимства като неразделен елемент от маркетинговия комуникационен микс.

### **Използвана литература:**

1. Parasuraman, A., and Day, R.L. (1977). A Management-Oriented Model for Allocating Sales Effort. *Journal of Marketing Research*, 14, February, 22-33
2. Montgomery, D.B., and Urban G.L. (1969). *Marketing Science in Marketing*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
3. Persson, L., 1995, *Industriell Försäljning—Fallstudier av personlig försäljning till strategiska kunder*, Doctoral Thesis, Luleå University of Technology.
4. Велев, М., 1998, *Маркетингови комуникации*, Софтрейд
5. Класова, Св., и колектив, 2008, *Маркетинг*, Университетско издателство „Стопанство“, София
6. Gupta, C.B. and Khanta, S.S. (2003), *Entrepreneurship small business management*, New Sultan Chand and Sons, Delhi.
7. Donaldson, B. (1995), "Personal selling and sales management", in Barker, M.J. (Ed), *Companion Encyclopedia of Marketing*, Routledge, New York.
8. Янкулов, Я., 2012, *Личните продажби като елемент на ИМК* Списание „Диалог“, 4

9. Jobber, D., and Lancaster, G. (2009). *Selling and Sales Management*. Prentice Hall.
10. Anderson, R.E. (1996). Personal Selling and Sales Management in the New Millennium. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, Fall, 16 (4), 17-32.
11. Chaston, I., Megicks, P., and Williams, J. (2005). The Exploitation of Market Knowledge within Relationship Orientated Small Accountancy Practices. *The Service Industries Journal*, October, 25 (7), 845-860.
12. Wotruba, T.R. (1991). The Evolution of Personal Selling. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 11, 3, 1-12.
13. Belz, C., and Schmitz, C. (2007). Womit Verkäufer zu Kämpfen Haben. *B2b-excellence letter*, 6 (1), 9-13.
14. Rader, P. (2008). Verkaufskomplexität: Konzeptualisierung und Operationalisierung der Subjektiv Empfundenen Komplexität von Verkäufern (Bachelor Thesis). University of St. Gallen.
15. Jaramillo, F., Mulki, J.P., and Locander, W.B. (2006). The Role of Time Wasted in Sales Force Attitudes and Intention to Quit. *The International Journal of Bank Marketing*, 24 (1), 24-37.
16. Wilson, K. (1993). Managing the Industrial Sales Force of the 1990s. *Journal of Marketing Management*, 9, 123-139.
17. Freese, T.A. (2003). *Secrets of Question Based Selling. How The Most Powerful Tool in Business Can double Your Sales Results*. Naperville: Sources books, Inc.
18. Kerber, W.K., and Campbell J.P. (1987). Correlates of Objective Performance among Computer Salespeople. Tenure, Work Activities, and Turnover. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 7, November, 39-50.
19. Marshall, G.W., and Johnston, M.W. (2009). *Marketing Management*. Maidenhead: McGraw-Hill Higher Education.
20. Darmon, R.Y. (1998). A Conceptual Scheme and Procedure for Classifying Sales Positions. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 18 (3), 31-46.
21. Marshall, G.W., and Johnston, M.W. (2009). *Marketing Management*. Maidenhead: McGraw-Hill Higher Education.
22. Guenzi, P., Pardo, C., and George, L. (2007). Relational Selling Strategy and Key Account Managers' Relational Behaviors. An Exploratory Study. *Industrial Marketing Management*, 36, 121-133.
23. Moncrief, W.C., Marshall, G.W., and Lassk, F.G. (2006). A Contemporary Taxonomy of Sales Positions. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 26 (1), 55-65.

**РИСКОВИ И ПРОТЕКТИВНИ ФАКТОРИ ПРИ НАСИЛИЕ НА ДЕЦА И ЮНОШИ**

**RISK AND PROTECTIVE FACTORS IN THE ABUSE  
OF CHILDREN AND ADOLESCENTS**

**Ваня Петкова**, студент IV курс, Специалност: „Социална педагогика“  
Педагогически факултет, Тракийски университет - Стара Загора

**Vanja Toncheva Petkova**  
student IV grade, specialty: "Social pedagogy"  
Faculty of Education – Trakia University – Stara Zagora city  
e-mail: vanja\_petkova@abv.bg

**Summary:** Violence, brutality and brutality exercised on children and children have increased enormously. Indifference to violence and insensitivity to pain and suffering are becoming increasingly worrying. Violence and fear penetrate everywhere. We are daily witnessing violence that encompasses the family, the schools, the institutions, the workplace. Consciously or not consciously, violence and aggression penetrate the thoughts, the experiences, the behavior of each of us. This provokes the interest in causes and consequences and wakes up reflection and anxiety. Questions arise ... What is the nature of aggression and what are the reasons for its occurrence? Is it innate or unchangeable in human life or not? What actions or omissions do we contribute to this small percentage of children understanding what is violence, even criminal assault from the earliest childhood? How does this affect the fragile child's psyche? And do we know how to help them, to meet their expectations? These issues provoked interest in the current topic of the report.

The fact is the high aggressiveness among the pupils. Children have a great need to show them that they are loved regardless of the mistakes made. The parents and the school have to convey to the child the understanding of how to find conflict without violence and aggression, to recognize symptoms leading to aggression, to seek Timely help in case of problems. There is no prescription to overcome aggression among adolescents, but there are factors that help. School is a powerful factor that shapes or displays the aggression of students. The school environment has an extremely strong impact on children for tension, neuroticism, aggressive behavior. The fact is the high aggressiveness among the students. Children have a great need to show them that they are loved regardless of the mistakes made. The parents and the school have to convey to the child the understanding of how to find conflict without violence and aggression, to recognize symptoms leading to aggression, to seek Timely help in case of problems. The susceptibility to aggressive manifestations is primarily due to omissions - conscious or stifling on the part of the socializing agents: family, school. The lack of care and lack of understanding on their part reflects on the children. Will children who are aggressive in their school years continue to Be such and later whether they will deepen their associational behavior depends on the influence over them. There is no definite recipe to overcome aggression among adolescents, but there are factors that help. School is a powerful factor that shapes or displays the aggression of students. The school environment has an extremely strong impact on children for tension, neuroticism, aggressive behavior.

**Keywords:** Violence, Aggression, Cyberbullying, Psychological factors, Interpersonal factors, School community, Environmental factors, Protective factors, Family, Morals.

**Резюме:** Насилието, жестокостта и бруталността, упражнявани върху деца и от деца, са се увеличили неумоверно. Безразличието към насилието и нечувствителността към болката и страданието стават все по обезлекотелни. Насилието и страхът проникват навсякъде. Ежедневно сме свидетели на насилие, което обхваща семейството, училищата, институциите, работното място. Съзнателно или не съзнателно насилието и агресията проникват в мислите, в преживяванията, в поведението на всеки от нас. Това провокира интереса към причините и последствията и буди размисъл за тревога. Възникват въпроси... Каква е природата на агресивността и кои са причините за нейното възникване. Бродена и неизменна ли е в човешкия живот или не? С кои действия или бездействия допринасяме за това немалък процент от децата да разбират що е насилие, дори престъпно посегателство още от най-ранно детство? Как се отразява това на крехката детскска психика? А знаем ли как да им помогнем, да отговорим на техните очаквания? Тези въпроси провокират интереса към настоящата тема на доклада.

Факт е високата агресивност сред учениците. Децата имат изключително голяма потребност от това да им бъде показано, че са обичани независимо от допуснатите грешки. Родителите и училището трябва да предадат на детето разбирането, как да намира изход от конфликти без насилие и агресия, да разпознават симптоми водещи до агресия, да търсят навременна помощ при възникнали проблеми. Податливостта към агресивни прояви се формира преди всичко поради пропуски-съзнателни или стихийни от страна на социализиращите агенти: семейство, училище. Липсата на грижи и неразбиране от тяхна страна рефлектират върху децата. Дали децата, които в ученическите си години са агресивни, ще продължат да бъдат такива и по-късно, дали ще задълбочат асоциалното си поведение, зависи от влиянието над тях. Няма определена рецепта за преодоляване на агресията сред подрастващите, но има фактори, които помагат. Училището е мощен фактор, който формира или проявява агресията на учениците. Училищната среда оказва изключително силно влияние върху децата за възникване на напрежение, неэротичност, агресивно поведение.

**Ключови думи:** Насилие, Агресия, Кибертормоз, Психологически, Междуличностни, Защитни фактори, Училищна общност, Фактори на средата, Семейство, Морал.

## Въведение

През последните месеци темата за насилието, все по често застава в центъра на общественото внимание и научните полемики. Това е тема, която е изключително актуална, защото статистиката показва, че детската престъпност нараства. Увеличава се относителното посегателство срещу личността, извършено от деца.

Според Световната Здравна Организация, която дефинира насилието, като "умишлена употреба на физическа и психическа сила, заплашване или

действие срещу друг човек или група от обществото, което има резултат или отношение към увреждане, смърт, физически проблем, нарушение на развитието или депривация". Акцентирането на заплахата и действителното насилие налага включването- чувството на несигурност, което също се използва в редица определение на насилието в училище, на улицата и др. По отношение на физическото насилие, в Европа 37% момчета и 13% момичета между 11 и 15 години са участвали във физически сблъсъци за последните 12 месеца. Данните са взети по изготвянето на проект с финансовата подкрепа на Оперативна програма „развитие на човешките ресурси“, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз „Инвестира във вашето бъдеще!“

Агресивността може да е автономно поведение или част от друго поведение - тя е свързана с хиперактивността, импулсивността, разсеяността, може да е израз на морална незрелост или забавено развитие, на несигурност в емоционалното привързване, на принудителното разделяне от значимите други (Borum & Verhaagen, 2006). Агресията е един от основните проблеми в детството. Почти всяко второ дете между десет и шестнадесет години е преживяло в различна форма насилието. Всяко едно от пет насилиствени криминални деяния се извършва от деца или с участието на деца. Тежестта на престъпленията, извършени от деца, се засилва (Стамов, 2008).

Според статистиката на **Националния статистически институт НСИ**: През 2016 г. на отчет в детските педагогически стани са водени 9 096 малолетни и непълнолетни лица за извършени от тях противообществени прояви и престъпления. Основните характеристики на водените на отчет в ДПС лица са следните:

- Непълнолетни (на възраст от 14 до 17 г.) - 78.3%;
- Малолетни (8 - 13 г.) - 21.7%;
- Момчета - 7 165 (78.8%);
- Учащи - 6 720 лица (73.9%);
- В криминогенна среда живеят 4 410 малолетни и непълнолетни, или 48.5%.

Коефициентът на водените на отчет в детските педагогически стани малолетни и непълнолетни лица през 2016 г. е 1 404 на 100 хил. души от средногодишното население на възраст 8 - 17 години и в сравнение с 2015 г. намалява с 6.6%.

Броят на заведените на отчет в ДПС през 2016 г. малолетни и непълнолетни е 3 054, или 33.6% от всички водени на отчет лица, като 73.2% от тях са непълнолетни. В сравнение с 2015 г. броят на новозаведените нараства със 7.2%.

**Целта** е да се установи ефективността към установяване на причинно-следствената връзка и зависимост между тези резултати и конкретните условия за рисковете и защитните фактори при насилие. За да бъде ефективна, една системата за закрила на детето трябва да бъде съобразена с три важни и взаимосвързани фактора: структури, професионална идеология и култура (Gilbert, 2011).

Насилието и агресията при децата и юношите са в следствие на различни фактори: 1. **Психологически (биологични) фактори**, 2. **Междудличностни фактори**, 3. **Училищна общност** и 4. **Фактори на средата**.

**1.1 Биологични фактори** – история за проява на насилие в границите на семейството. Могат да се открият натрупвания на различни форми на

антисоциално и проблемно поведение, както и на връзки между антисоциалното личностно разстройство при родителите и поведенчески разстройства при децата. Семейната среда е значим фактор по отношение на риска за появя на проблемно поведение. Един от най-важните фактори за възникването и развитието на агресията са неправилните модели на възпитание в семейството. Някои родители неправилно възпитават в агресия, като поощряват отмъщение или показват свое агресивно поведение, което се копира от децата им. Установено е също, че липсата на родителски контрол е свързана с високо ниво на престъпност, посегателство върху частна собственост и конфликти между децата и връстниците им, между учители и ученици. Индивидите се учат като наблюдават останалите, било то преднамерено или случайно - това е процес, познат като моделиране чрез подражание. Децата оформят начина си на поведение, моралните си ценности, лични предпочитания и дори някои навици, чрез подражание най-вече от семейството в което живеят, приятелите с които се срещат. Децата са отражение на обществото- те са като лакмос на самите нас.

**1.2** Емоционална регулация и самоконтрол- емоциите влияят директно и индиректно. Директното влияние е свързано с подбудителната сила на емоциите: враждебност, гняв, завист, ревност, чувството за отмъщение всички те могат да мотиви на агресивно поведение. Индиректното влияние е свързано с когнициите и Аз-схемите, които формират разбирането на ситуацията.

**1.3** Слаба самооценка при нейното наличие е силно развито чувството за отхвърляне, нежеланост, несигурност и отчуждение. Характерно за тийнейджърите техните мисли и настроения да се променят непрекъснато. Те могат да получат почти емоционална криза, ако обстоятелствата около тях не се развиват по план. Тези реакции могат да предизвикат и физически реакции като болки в стомаха и главоболие, а също и умора.

1.4 Академично ниво- степен на придобито образование/ завършен клас/

1.5 Възраст в отделните възрасти силата на влияние е различна. Свързани с емоции, когниции, потребности, темперамент, регулация на поведението. Дж.Марсия определя четири основни статуса на формиране на идентичност – предрешеност, дифузия, мораториум, постигане на идентичност.

Те се определят от влиянието на два фактора:

1) Преминаване през период на вземане на самостоятелни решения;

2) Обвързване със задължения, с направления избор на ценностна система и професионално самоопределение;

**2.1 Междудличностни фактори**, които повишават риска е проява на физическа агресия към връстниците - наличието на различни базови потребности: материални притежания, значимост, сигурност, задоволяване на потребности. Когато потребностите се задоволят стабилно, А-зът е в хармония със себе си. Наличие на артистичен стил.

**2.2** Недобри взаимоотношения с учители- наличие на чувствителност към ситуации на успех и неуспех.

2.3 Заплахи към връстници и възрастните.

**2.4** Проблемни взаимоотношения между родителите и детето. "Когато в семейството цари атмосфера на безпорядък и безмълвие, когато безразличието към чувствата върви ръка за ръка с физическата жестокост, недостатъчна поддръжка и заинтересованост от живота на детето, агресивността се ражда лесно" (Moffit, 1996)

2.5 Слаб контрол над детето от страна на родителите. Родителят е зает със себе си и отчужден от собственото си дете. Има се предвид родителските стилове на социализиране, които са образци на поведение.

2.6 Връзки с деца с негативно поведение - ситуации, които са провокативни, които детето може да открие в общуването си с връстници. Предизвикателства изискващи премерване на сила.

2.7 Липса на емоционална подкрепа от страна на родителите. Родители, преживяващи собствени объркани емоции, липса на подкрепа и предоставяне на свобода на децата си.

2.8 Ценностна система.

2.9 Разширено семейство.

2.10 Изолация от страна на връстниците. Отсъствие на планове, изкривена самооценка, силна безотговорност, вътрешна дисфункция в Аз-а, вземат се бързи решения, които имат негативни последици.

**3.1 Фактори на средата** – училищната общност. Негативни поведения на ученици и учители на ниво класна стая и на ниво училищна организация. Всяко дете е с различна култура и ценостна система. Всяко дете се опитва да открие своето място, да се самоутвърди, да постигне контрол върху членовете на групата. Те експериментират с различни роли, стратегии и оценяват ефективността им в постигането на целите. Факторите, отговорни за агресията при децата са дисциплината в училище, материалните различия между децата, усещането за ненаказаност. Мнението на децата по-скоро изразява нагласите в обществото, коментират специалистите. Невъзможността за юношата да намери адекватна на собствената си индивидуалност, социално значима изява, може да провокира антисоциалност. Когато детето е оставено само на себе си се създават обективни условия за девиация на поведението му, а също и въпроса е как индивидите /децата/ се свързват с хората около тях и как функционират в обкръжението. Как децата в рисък се предпазват от реализирането или преживяването от насилие, както и от влиянието на проявено насилие.

3.2 Не се развива творческо преподаване и не се развиват нови идеи и добри практики.

3.3 Социалнопсихологическият климат се характеризира с формализъм и стагнация. Децата, които са на дъното на йерархията, нямат необходимите способности и интелигентност. Изпитват трудност при общуването и разбирането на социалните правила.

3.4 Конкурентни взаимоотношения в общността на учениците и сред педагогическата колегия, в които преобладават враждебност и отчуждение. Лидерите, които използват просоциални стратегии, постигат доминиране и поддържане на социалната позиция.

3.5 Медиите преди всичко гледането на телевизия. За съжаление те заемат повече време, от която и да е друга извънучилищна активност и обхващат повече от половината от свободното време на детето. Децата между две и единадесет години прекарват по 22 часа на седмица пред екрана. Единадесет-седемнадесет годишните – 20 часа на седмица, а осемнадесет годишните - 32 часа ( Browne & Hamilton-Giachritsis, 2005).

Насилието на екрана влияе и чрез още една форма това са компютърните игри. Компютърните игри, които са с форма на насилие отслабват най – вече чувствителността към нараняващи събития и към изпитващото страдание. Чрез

тях те стават емпатийно не чувствителни. Емпатията е набор от умения за съпреживяване, разбиране, осмисляне, усещане на емоциите на друг човек, съчетани с пластичност в поведението. Те Предоставят модели на агресивно поведение, които са оправдани. Ограничават моралното оправдание. Като цяло екранното насилие засилва възбудата, която повишила агресивността. Засилва възприемането на света като ненадеждно и жестоко място. Децата започват да надценяват съществуващото насилие. Чрез компютърните игри се предоставят модели на агресивно поведение, които са оправдани. Ограничават моралното оценяване. Ограничават емоционалните отговори, които нормално се извличат при сблъсъка със страданието. Засилват нагласите и ценностите, оправдаващи използването на агресивни действия при разрешаването на междуличностните конфликти.

Промяната на нагласите и нетърпимостта в обществото към агресията и насилието е наложителна, защото там някъде в потока от информационни данни, сред комуникационните мрежи /ФБ, Вайбър, Инстаграм, Туитър и др./ има един невидим свят, за съжаление създаден от възрастните, който налага опасен ефект върху психиката и съзнанието на децата ни.

Кибертормозът е тормоз, извършван чрез средствата на технологите за електронна комуникация. Интернет и мобилните смарт телефони. Кибертормозът се разглежда като продължение на индиректния социален тормоз. Логиката на приемане е съвсем точна и ясна. Електронните средства за комуникация към момента не дават възможност за физическо посегателство върху друг човек, т.е. физически тормоз под каквато и да е форма, не е възможен. Кибертормозът би могъл в отделни случаи да бъде вербален тормоз, когато например агресор и жертва си комуникират директно по GSM или в чат. Най голяма сила кибертормозът има като начин за злепоставяне един човек пред голяма аудитория, а жертвата няма никакъв контрол върху проявленето, казаното, показаното и ефектите от него. Както се случва при разпространението на клюки и слухове или целенасоченото разрушаване на социални връзки, което е част от класическата форма на индиректния социален тормоз. Важно е да отбележим някои ключови особености на кибертормоза, произтичащи от спецификата на електронните средства за комуникация. Той е:

- Анонимен
- Повсеместен
- Тотален
- Разкрепостен
- Малко познат

Кибертормоза не е никак лесна задача и справянето му обикновено е свързано ефективно координиране на различни участници и институции. Засяга се преди всичко жертвата, от която често зависи да сподели какво се случва. От друга страна родителите или други близки, които трябва да окажат подкрепа, възможност на жертвата да сподели преживяванията си, да увеличи чувство за сигурност и защита. Учителите, които имат информация за дете жертвата на кибертормоза са длъжни да окажат подкрепа с помощта на целия клас всички трябва да проявят разбиране и да се организират в предприемането определени мерки за действие. Например запознаване на децата с Центъра за безопасен Интернет. Непременно уведомяване на администраторите на сайтове, които могат да свалят от управяваните от тях сайт информация, която злепоставя детето. Всички свидетели запознати със случая, съученици, а понякога и всички ученици в училището, ако случая е

стал популярен, и с които трябва да се работи по посока на неприемане на тормоза и кибертормоза.

### **Протективни фактори**

Към тях се отнасят: Просоциалното въвличане. Силна социална подкрепа. Силно емоционално привързване, Емоционални връзки, Позитивни нагласи към авторитета и интервенции, Силна посветеност на училището, Гъвкави личностни черти. Тези фактори се оценяват чрез присъствие или отсъствие. „Доколко детето е на пътеката на насилието и ако е, колко бързо се движи по нея и къде би могла да бъде интервенцията.“ (Borum & Reddy, 2001)- Вътрешното състояние на напрежение или дискомфорт, което подобрява индивида към конкретни действия или посоки на поведение, насочени към намаляване на породеното от потребността напрежение. Например желанията те са свързани с тези неща, които не от жизнено значение или пряко свързани с потребностите. Обект на желанието е нещо, което човек би искал да има, независимо дали се нуждае от него. След желанието следва емоцията. Тя е сложна. Тя е състояние от чувства, които предизвикват физиологични и психологически промени, които влияят на мислите и поведението. Емоционалността се свързва с редица психологически феномени, като темперамент, личностни особености, настроение, мотивация. Следва емоционалното заразяване, чрез което емоциите на един човек се пренасят върху друг съзнателно или несъзнателно чрез невербални канали. Като жестове, поза на тялото, мимики, глас, и е резултат от основната човешка склонност към подражание. В условие на междуличностното взаимодействие емоционалното заразяване е важен процес, който често се проявява и следва да бъде управляван. Трябва да се работи и за нуждата от емоционална интелигентност, която е сложна, защото са нужни умения за разпознаване и управление както на собствените емоции, така и на емоциите на другите. Емоционално интелигентните хора разбират собствените си емоции и имат чувствителност и способност да улавят и разбират емоциите на другите и да напасват поведението си спрямо чуждото емоционално състояние, като по този начин управляват успешно емоциите и взаимоотношенията с другите.

**В заключение** за преодоляване на агресивното поведение на децата е необходима добра координация на целите. Правилното, систематично, комплексно и непротиворечивото възпитание на децата и целенасочената работа с тях трябва да се осъществява на всички нива. Това предполага комплексно: възрастни - родители, учители, медии, правителствени, неправителствени организации и т.н. да обединят усилията си, да насочат децата към позитивно поведенчески модели към реално позитивно възпитание - към спорт, изкуство и други алтернативни форми на работа с тях.

### **Библиография:**

1. Адлер А., Практика и теория на индивидуална психология, С.Аллегро, 1996 г.
2. Андреева Л. Социално поведение и междуличностно взаимодействие, С. Лик 1999 г.
3. Гласър У. Теория на избора. Нова психология на личната свобода С.Кръгозор 2001 г.
4. Стефанова М. Педагогически инновации 2005 г.

5. Стефанова М. Социална педагогика 2014 г.
6. Стаматов Р. Детска агресия 2005 г.
7. Стойкова Ж. Агресия, Девеации в поведенията, Психологически профили Превенция, 2008 г.
8. Полнарева Н. Пред лицето на детската агресия и депресия, сп. Обществено възпитание № 5 с.7 2002 г.
9. Мирчева К. Децата не се раждат насилици, сп. Обществено възпитание № 4, с.11 2004 г.
10. Калчев Пл. Тормоз и виктимизация на връстниците, проблеми на психологическата адаптация сп.Парадигма, 2003 г.
11. Бояджиева Н., Митева П. Гняв и агресивно поведение при децата, 2008г.
12. Материали за проект „Превенция на насилието в училището“ УНИЦЕФ-финансова подкрепа, съдействие от МОН, ДАЗД, 2008 г.
13. Наръчник за учители, Обучение на педагогически специалисти за превенция на училищното насилие, агресията и други негативни прояви, София 2013 г.
14. <https://www.unicef.bg/assets/> PDF.S/ Kibertormozat.paf-посетен на 12..4.2017 г.

**УПОТРЕБА НА ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА И ДЕЛИНКВЕНТНО  
ПОВЕДЕНИЕ ПРИ НЕПЪЛНОЛЕТНИ ЛИЦА**

**USE OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCES AND DELINQUENT  
BEHAVIOR IN ADOLESCENTS**

**Мима Желязкова Илиева**

студент IV курс, Специалност: „Социална педагогика“

Педагогически факултет, Тракийски университет - гр. Стара Загора

**гл. ас. д-р Петър Вълков**

Педагогически факултет, Тракийски университет - гр. Стара Загора

**Mima Zhelyazkova Ilieva**

student IV grade, specialty: "Social pedagogy"

Faculty of Education – Trakia University – Stara Zagora city

e-mail: mgilieva69@gmail.com

**Assistant prof. of Psychology, Petar Valkov, PhD**

Faculty of Education – Trakia University – Stara Zagora city

e-mail: petervilkov@gmail.com

**Резюме:** Настоящият доклад прави опит да даде насоки за изследване, съврзано с връзката между употребата на психоактивни вещества (ПАВ) и делинквентното поведение при непълнолетните. Проблемът е актуален поради редица причини: както поради изключителната социална значимост на делинквентното поведение при непълнолетните и необходимостта от проучвания върху това поведение с цел корекция и превенция, така и поради факта, че приемът и зависимостта от ПАВ все повече снижава възрастовата граница, при която започва този прием или зависимост. От друга страна, съществуват множество добри практики и програми, чрез които може да се въздейства върху подобно поведение и да се прекрати изцяло зависимостта от ПАВ, но ефективността на тези програми или социално - педагогически практики изисква добро познаване на проблема. Всичко посочено допук налага иницииране на академични изследвания, съврзани с връзката между зависимостта от психоактивни вещества и делинквентното поведение, като хипотезата, върху която се работи при това изследване е, че употребата на психоактивни вещества не само води до проява на делинквентни форми на поведение, но може и да засили тези асоциални форми на поведение и да доведе до силно криминализиране на личността на младия човек. В доклада ще се разгледа спектъра на употреба на психоактивните вещества, както и основните клинични диагнози, съврзани с приема на ПАВ.

**Ключови думи:** асоциално, девиантно, делинквентно поведение, зависимост, криминални деяния, психоактивни вещества.

**Въведение**

В настоящия доклад ще се направи и характеристика на девиантното и делинквентното поведение, както и ще се изтъкнат различията между двата типа поведение, а в обобщение ще се направи опит за извеждане на връзката

между приема и зависимостта от ПАВ и делинквентното поведение на младите хора.

В бъдещи насоки, академичното изследване ще продължи да проучва посочените проблеми, като се направи опит да се разгледат и конкретни случаи от практиката на институциите, свързани с младежи с делинквентното поведение, при които има доказана зависимост от ПАВ.

### **Видове употреба на психоактивни вещества и клинични диагнози**

За всички психоактивни вещества (ПАВ) има спектър от начини на употреба, вариращ от такава, която води от незначителни проблеми до синдром на зависимост. Всички хора могат да бъдат включени в един континuum, съставен от пет категории по отношение на употреба на алкохол и психоактивни вещества:

1. Въздържание или нулева употреба.

2. Нерискова/безопасна употреба. Лицата от тази категория употребяват вещества по начин, при който рисът от негативни последици е доста нисък.

3. Рискова употреба. В тази категория попадат лицата, които употребяват вещества по начин, който според изследванията ги излага на по - висок риск от негативни последици във връзка с употребяваните вещества. Повтарящата се употреба е в количества, които поставят индивида в риск от соматични и/или психологични усложнения, но все още не се наблюдават сериозни проблеми, свързани с употребата на ПАВ.

4. Злоупотреба/вредна употреба на алкохол/психоактивни вещества (термин на МКБ-10): повтарящ се модел на употреба, който води до реални вредни последствия от соматично (напр. чернодробни или злокачествени заболявания, хипертония) или психологично (напр. депресия, тревожност) естество. В сравнение с МКБ-10, в новия диагностичен наръчник DSM-V на Американската психиатрична асоциация (APA) злоупотребата с вещества и зависимостта към вещества са обединени в едно общо название „Разстройство, свързано с употреба на вещества“ (substance use disorder). В него са премахнати категориите „злоупотреба“ и „зависимост“, а Разстройството, свързано с употреба на вещества се разглежда според различни степени на тежест: лека, умерена и тежка. За леката степен на Разстройство, свързано с вещества се изискват 2-3 симптома, умерената – 4-5 симптома, а наличието на повече от 6 симптома (критерия) определя разстройството като „тежко“ (APA, 2013).

5. Зависимост. При лицата в тази категория се наблюдава устойчиво установен синдром на повтаряща се употреба на психоактивни вещества, който се направлява от ендогенни (биологични) механизми. Може да се дефинира с набор от психологични, поведенчески и когнитивни синдроми, основните сред които са силна (непреодолима, компулсивна) потребност от употребата на съответното вещество, значима психологична ангажираност с мисли за веществото (напр. намиране на начини или средства за набавянето му) и понякога абстинентни симптоми ( описани в МКБ-10 и DSM-IV). (Миланова, 2013: 318)

Диагнозата зависимост се поставя, ако три или повече от следните симптоми са били налице (постоянно или периодично) през последните 12 месеца:

- Нарушен контрол върху употребата на веществото-субективно осъзнаване на загубата на способност за контрол на употребата;

- Силно желание или чувство на принуда за употреба на веществото и субективно осъзнаване на това (симптом, известен в англоезичната литература като крейвинг);
- Свръхнагажираност с употребата на веществото за сметка на пренебрегване на други отговорности, задължения или интереси;
- Висок толеранс към веществото, проявяващ се с необходимост от все по-високи количества за постигане на желаните ефекти;
- Абстинентни симптоми при спиране или намаляване на употребата;
- Облекчаване (куриране) на абстинентните симптоми посредством прием на съответното вещество;
- Продължаване на употребата на веществото въпреки ясните доказателства за явни вредни последствия.

*Толерансът* е една от основните прояви на зависимостта от ПАВ и представлява състояние на приспособяване на организма след многократна употреба към даден наркотик, което изисква увеличаване на дозата му с цел да се постигне определена степен на въздействие (Николова, С., Маринов, П. и съавт., 2007). Изразява се в постепенно повишаване на поносимостта на организма към наркотичното вещество. Дозите постепенно могат да нарастнат до равнища, които са съмъртоносни за организма.

Друг основен симптом на синдрома на зависимост е *крейвингът*, който се явява и най-честа причина за релапсите. Крейвингът (craving) е силно желание, чувство за вътрешна принуда да се употреби веществото. Затова в превенцията на рецидиви на употребата основно място следва да заемат медикаменти с ефект, неутрализиращ крейвинга. В англоезичната литература относно зависимостта към психоактивни вещества се използва синонимният термин пристрастяване (addiction), точно както понятието алкохолизъм е синоним на алкохолната зависимост.

*Абстинентен синдром* (синдром на отнемане, абстинентно състояние): възниква тогава, когато невроните са се адаптирали към постоянното присъствие на психоактивното вещество. Прекратяването на употребата на този етап води до абнормно невроално функциониране. Синдром на отнемане може да има само при оформена зависимост. Степента на изразеност (тежест) на абстинентния синдром обаче зависи от вида на веществото, количеството и начина на употреба и генетично обусловени различия в централната нервна система между отделните индивиди. Не всички зависими пациенти изпитват абстинентен синдром. (Миланова, 2013: 318)

Повтарящата се употреба на алкохол или други психоактивни вещества може също да доведе до различни усложнения от соматично, невропсихиатрично или социално естество. Освен това разстройствата, дължащи се на психоактивни вещества, могат да съществуват съвместно с други подлежащи заболявания, напр. хроничен болков синдром, или психични разстройства като например тревожни разстройства, депресия или шизофрения (т. нар. коморбидност или „двойна диагноза“).

В световен мащаб около 48% от възрастното население (приблизително 2 млрд. души) консумират алкохол поне инцидентно, 33% (около 1,3 млрд. души) употребяват никотин и 5% (около 200 млн.) използват незаконни психоактивни вещества. (Миланова, 2013: 318). Все по-често се среща използването на няколко различни ПАВ, които в много случаи имат различни фармакологични ефекти. Употребата на психоактивни вещества допринася съществено за глобалните щети на човечеството, причинени от заболявания. Никотинът е

четвъртият по значимост в глобален мащаб рисков фактор, причиняващ заболявания, водещи до нетрудоспособност (измерени с въведения от СЗО индекс Disability Adjusted Life Years - години от живота, загубени поради нетрудоспособност). Употребата на алкохол е петият най-чест причинител на заболявания, а незаконните психоактивни вещества също са сред първите 20 най-чести причини за заболявания. Разстройствата, дължащи се на употреба на психоактивни вещества, водят ежегодно до щети, равняващи се на 4-5% от глобалния брутен икономически продукт, от които на алкохола се падат 1-2%, на никотина 1%, а на незаконните ПАВ около 0,5% (Миланова, 2013: 318).

### **Рискови фактори за злоупотреба с ПАВ**

Съществуват множество фактори, които са свързани с приема на ПАВ, като някои от тях са добре проучени и описани в литературата, докато за други се знае относително по-малко. Така например, много слабо са проучени генетичните влияния и генетичния принос при проблемната употреба на психоактивни вещества и алкохол. Все пак, има напредък в академичното изследване на този аспект, като различни проучвания, свързани с осиновени деца и при семейства с близнаки могат да увеличат разбирането в тази област.

Като цяло злоупотребата с психоактивни вещества много силно корелира с антисоциалното личностово разстройство, а то от своя страна е по-често при индивиди с първостепенни родственици с антисоциално поведение. Така например се счита, че „Наличието на алкохолен проблем сред първостепенните родственици на осиновени деца без антисоциално личностово разстройство (но не и такива с антисоциално поведение) също е предиктивно за повишен риск от злоупотреба с алкохол и/ или психоактивни вещества.“ (Миланова, 2013: 320)

Установено е, че генетичните фактори са много добре изразени при зависимостта към никотин и други опиоиди. Проучвания с осиновяване показват, че осиновени деца, чийто родители са били със зависимост към някое от двете вещества, имат значително по-висок риск от развитие на зависимост в сравнение с необрременените деца.

Зависимостта към алкохол у първостепенни родственици би могла да се смята за рисков фактор заベンзодиазепинова злоупотреба и зависимост. Установено е, че индивидите с фамилна обремененост с алкохолизъм реагират с по-изразена еуфория на прием наベンзодиазепини (алпразолам) в сравнение с необрременени индивиди. (Миланова, 2013: 320)

С изключително важно значение са факторите на околната среда, като се счита, че моделите за употреба на психоактивни вещества се повлияват от фактори, свързани със семейната конstellация и психосоциалната среда. В литературата, най-често се изследват/ анализират фактори като например: легитимни ролеви модели и влиянието на връстниците, което играе основна роля в започването, развитието и поддържането на моделите на злоупотреба с психоактивни вещества. Несъмнено е, че въпреки множество ограничения и опити за медийни регулации, самите медии или медийните произведения на визуалното изкуство могат да имат дълбок ефект върху формирането на злоупотреба.

Алкохолът, марихуаната и никотинът се романтизират и екранизират и ангажирането с употребата им може понякога да донесе на употребяващия редица качества, възприемани като положителни.

През последните години, вследствие на огромен брой кампании и прояви, опасностите от употребата на кокаин, алкохол и никотин получават сериозно внимание, тези вещества се представят много често като привилегия на богатите и известни личности. Младежите, които отрастват в семейства с родители, злоупотребяващи с алкохол или наркотици, са с по-голяма вероятност на свой ред да започнат да злоупотребяват с вещества.

Отношението на родителите (реалното или субективно възприеманото) в значителна степен повлиява решението на юношата да започне да употребява алкохол или наркотични вещества. Други фамилни фактори с възможно отношение към злоупотребата с вещества са семейната нестабилност, отхвърлящото родителско отношение, разводите и др.

Факторите на средата често са известни като субкултура, като авторите пишат: „Субкултурата може също така да улесни девиантните действия с осигуряване на необходими условия (например снабдяване с наркотици) и получаване на подкрепа за девиантните нагласи.“ (Златанова, 2007: 42)

Не следва обаче да се пропуска, че факторите на средата могат да имат и положително влияние. Така например, злоупотребата с ПАВ в страни с исламска култура е много ниска. Тук трябва да се има предвид и изключителното рестриктивно законодателство по отношение на ПАВ в тези страни (в това число и смъртно наказание в някои от тях по отношение на притежаването или разпространението на наркотици), но в условията на съвременна глобализация, когато хората могат да пътуват в други страни, се оказва, че представителите на този вид култура, както и на някои други групи - например консервативни протестанти или членове на „Свидетели на Йехова“ не развиват подобни зависимости.

Можем да се съгласим с В. Златанова, която свързва зависимостите към ПАВ с две основни групи:

- Социално-икономически и политически фактори - това включва социална мобилност, работния статус на индивида и масмедиите;
- Социално-психологически фактори - инфантилни личности, подражание, любопитство, ролята на групата, стремеж към самоутвърждаване, търсене на силни усещания.“ (Златанова, 2007: 283)

### **Девиантно, делинквентно поведение и зависимост към ПАВ**

#### **Девиантно поведение**

Девиантното поведение е вид поведение, което е свързано с отклонения от социални норми и ценности, приети в дадено общество за определената епоха. Е. Маджаров пише за това поведение като за такова, което „влиза в разрез с институциализираните очаквания“. (Маджаров, 1997:64). Същият автор твърди, че при този вид поведение се наблюдава или може да има и отсъствие на емоционални контакти с хората, „в специфично възприемане на обкръжаващия свят като чужд и враждебен на личността, в разрива между нейните очаквания, желания и действуващите социални норми, в изолация и чувство за самота, които пораждат девиантна активност.“ (Маджаров, 1997:71).

Девиантното поведение е поведение, което има асоциален характер, но то няма непременно криминално проявление, за разлика от делинквентното поведение.

#### **Делинквентно поведение**

За разлика от девиантното поведение, при делинквентното поведение

индивидуидът не просто нарушава социалните норми, но и извършва определена престъпна дейност, криминално нарушение. Ако при девиантното поведение се наблюдава отклонение от социалните норми, при делинквентното поведение отклонението е свързано с престъпване на правно-юридически норми. При делинквентното поведение се наблюдава деструктивна ориентация на личността на извършителя, като този тип поведение носи съществен рисък не просто за самата личност, а и за околните и може да е свързана с посегателства срещу здравето, живота, имуществото на останалите хора. Разбира се, трябва да се има предвид, че за разлика от девиантното поведение, делинквентното поведение е наказуемо. Като такова, делинквентното поведение изисква и интеграцията на повече институции и органи -при разкриване, предотвратяване и корекции на това поведение са включени не просто социалните педагоги, но и органите на реда, съдебната система, досъдебното производство и други.

Изследванията на Belenko & Logan (2003) показват, че около 70% от арестуваните непълнолетни са употребявали преди това на наркотици и над 1/3 имат разстройства, свързани с употребата на вещества (Wasserman, et.al., 2010; Aarons, et.al. 2001). Непълнолетните юноши с делинквентно поведение като цяло започват употребата на вещества по-рано, в сравнение с юношите без престъпно поведение, което води до по – проблемна употреба на вещества и по-висок рецидив (Henggeler, et.al. 2002).

Употребата и последващото формиране на зависимост от ПАВ се влияят съществено от средата на младите хора, като един от факторите, които определят влияние е желанието им за подражание. Н. Белова разглежда подробно този въпрос, като пише: „Криминоген фактор от разглеждания тип е подражанието. То може да доведе до противоправни действия с цел осигуряване на желани и ценни за децата вещи или престижен начин на живот, какъвто води референтна група или авторитетна личност. От друга страна, децата са склонни да имитират по-големите, търсящи своята още неустановена идентичност. По тази причина подражанието води и до насилие заради самото насилие. Агресивното поведение се възприема от детското съзнание като проява на решителност, сила и авторитет, по подобие на герои от филми, комикси, електронни игри и др.” (Белова, 2009:86).

Подобна насока могат да придобият и разsvържденията във връзка с ПАВ и тяхното отражение върху противоправните действия. Често, за децата и юношите, предвид тяхната възраст особеностите на възрастта е трудно да отстояват своята индивидуалност и да се противопоставят на груповия натиск, когато той я застрашава. На практика, желанието на децата и юношите да принадлежат към дадена група и общност ги тласка „към употреба на дрога, към хулигански прояви, свързани със злоупотреба с алкохол, сексуални посегателства, разходки с чужди автомобили без съгласието на собствениците и др.” (Белова, 2009:86).

За подобни действия често са необходими и средства, с които младите хора не разполагат и това е съществен фактор, който ги подтиква към престъпно поведение, свързано с кражби, грабежи, агресия срещу по-малки деца с цел отнемане на имущество (телефони или други по-скъпи вещи и т.н.). И все пак, не винаги липсата на средства стимулира делинквентното поведение и тук може да цитираме Н. Белова, според която „Изследванията показват, че преобладаващата част от децата, които употребяват, притежават, а понякога и разпространяват дрога, правят това по подражание, заради модата, от страх

връстниците им да не ги сметнат за изостанали и да ги изолират. Най-често те произхождат от семейства с двама родители, които са сравнително добре финансово обезпечени и полагат грижи за децата си. Поради това в тези случаи не може да се говори за криминогенно действие на бедността.” (Белова, 2009:86).

Според други автори, „разширяването на наркоманията оказва влияние върху конвенционалната и организираната престъпност. По данни на полицейската статистика престъпленията, извършени под въздействие на наркотици, са близо два пъти повече от регистрираните през 1991 година.” (Златанова, 2007:170).

Влиянието на ПАВ върху делинквентното поведение следва да се търси в следните насоки:

- делинквентно поведение, което е стимулирано или свързано със самото въздействие на тези вещества върху психиката на младия човек. Тук, факторите или връзката има ясно изразен психиатричен характер и тя следва да се търси в същността на ПАВ и тяхното влияние върху централната нервна система на индивида;
- делинквентно поведение, което е свързано със средата и модела на подражание. Ако в групата, в която юношата желае да присъства има лица със зависимост към ПАВ и агресивно поведение, то това е фактор на средата, имащ мощно отношение към този тип отклоняващо се поведение на младия човек;
- и не на последно място, делинквентно поведение, свързано с необходимостта от снабдяване със средства за ПАВ - в този случай, говорим за криминално-наказуеми прояви като грабежи, кражби и други от страна на юношата или младия човек, който му позволяват да се снабди със средства за ПАВ и да продължи приема им.

### **Изводи и заключение**

От направения анализ дотук, могат да се формулират следните основни изводи:

- Съществуват множество фактори, които определят зависимостта към ПАВ, като не всички фактори са все още проучени-така например, малко са изследванията, свързани с генетичните фактори. Все пак, може да изтькнем същественото значение на средата за първоначалния прием и последващата зависимост към ПАВ.
- Употребата на ПАВ, независимо от това дали е спорадична или има компулсивен характер, може да бъде разглеждана като поведение, което се поддържа от последствията си. Наркотиците могат да закрепват (реинфорсират) предшестващи поведения чрез премахване на някакво вредно или неприятно състояние като например болка, тревожност или депресия, но при младите хора, най-често те се приемат поради средовите влияния.
- Самата зависимост се обяснява по следния начин: всяка употреба на наркотичното вещество предизвиква бърза позитивна подкрепа (реинфорсиране), която се дължи на индуцираната от веществото еуфория, на облекчаване на неприятни афекти или абстинентни симптоми или на комбинация от всички тези. Освен това някои ПАВ могат да сенсибилизират определени нервни системи към реинфорсиращите си ефекти. Впоследствие свързаните с употребата на веществата атрибути (напр. игли, спринцовки, кутии цигари) и поведения, както и изгледите за лесен достъп до наркотика

могат да се превърнат във вторичен подкрепител и при наличието им да се усилва крейвингът и желанието за изпитване на ефектите от веществото.

- Употребата на ПАВ обаче много лесно може да доведе до делинквентно поведение. Това се обяснява със следното: със самото влияние на ПАВ върху личността на индивида, стимулиране на агресивното поведение от страна на ПАВ (особено при стероидните вещества), както и поведение, свързано с необходимостта от набавяне на средства за закупуване на самите ПАВ. Към всичко това следва да се прибавят и средовите влияния, които увеличават риска от делинквентно поведение.
- Допълнителното изучаване на клинични случаи на младежи с изразена зависимост към ПАВ и тяхното поведение би хвърлило светлина върху тази връзка и би допринесло за изграждане на превантивни или корекционни програми, насочени към противодействие на зависимостта от ПАВ като фактор за делинквентно поведение.

### **Библиография**

1. Белова, Н., Детска престъпност и полицайска превенция, София, 2009
2. Златанова, В., Изследвания на девиантното поведение, София, 2007
3. Маджаров, Е., Юридическа психология, София, 1997
4. Психиатрия. Учебник за студенти и специализиращи лекари. Под ред. на проф. В. Миланова. Медицина и физкултура, София, 2013
5. Психиатрия, психология и психотерапия, под ред. на С. Николкова и П. Маринов, Университетско издателство Медицина, София 2007, с. 336, 350.
6. Aarons GA, Brown SA, Hough RL, Garland AE, Wood PA (2001). Prevalence of adolescent substance use disorders across five sectors of care. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*; 40 (4):419–26.
7. Belenko S, Logan TK. (2003). Delivering effective treatment to adolescents: improving the juvenile drug court model. *J Subst Abuse Treat.* 25 (3):189–211
8. Henggeler SW, Clingempeel WG, Brondino MJ, Pickrel SG. (2002). Four-year followup of multisystemic therapy with substance-abusing and substance-dependent juvenile offenders. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*; 41(7):868–74
9. Highlights of Changes from DSM-IV-TR to DSM-5, (2013), American Psychiatric Organisation, retrieved from: [www.psychiatry.org](http://www.psychiatry.org)
10. Wasserman GA, McReynolds LS, Schwalbe CS, Keating JM, Jones SA (2010). Psychiatric disorder, comorbidity, and suicidal behavior in juvenile justice youth. *Crim Justice Behav.* 37 (12):1361–76

**ИЗСЛЕДВАНЕ И СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ЕКСПЛОАТАЦИОННАТА  
НАДЕЖДНОСТ НА ИЗДЕЛИЯ С МЕДИЦИНСКО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ**

**инж. Юлия Гарипова**, докторант в ТУ-Варна, България

**RESEARCH AND COMPARATIVE ANALYSIS OF THE OPERATIONAL  
RELIABILITY OF ITEMS FOR MEDICAL PURPOSE**

**MSc Julia Garipova**, PhD student at TU-Varna, Bulgaria  
e-mail: juliq.garipova@tu-varna.bg

**Abstract:**

*This paper is focused on the reliability analysis of medical items by comparing of their reliability indices estimations in regard to three types of measurement items containing electronic and mechanical modules. The analysis is based on reliability block diagram approach and probability modeling through a Markov process. Identification of different system states is performed from point of view of its workability.*

*The model composed gives the opportunity quantitative estimates of the transition probabilities from one system state to another to be obtained. The analysis performed is based on the quantitative estimates of operational reliability indices considering one automatic and another mechanical model of blood pressure measuring items.*

*The basis of this research are statistical data obtained regarding operational events occurred during the system operation. The system state transition probabilities at each of system states are evaluated.*

*The experimentally obtained operational reliability indices estimations, such as the availability, valid for the different types of medical items under study are compared for one-year-operation. As a result of the research, some practical recommendations regarding measures necessary to be undertaken for to increase the operational reliability of such items are suggested.*

*The paper presents an extension of previous research concerning operational reliability of medical equipment.*

**Keywords:** reliability, operational reliability, reliability estimation, Markov models

## **ПОДХОД ЗА ОЦЕНКА НА НАДЕЖДНОСТТА НА ДЕЙТА ЦЕНТРОВЕ**

**ас. Росен Радков**, Технически Университет Варна, rossen@actbg.bg,  
**доц. д-р Петър Антонов**, ВВМУ Варна, antonovp@ieee.bg

## **AN APPROACH FOR RELIABILITY ASSESSMENT OF DATA CENTERS**

**As. Prof. Rosen Radkov**, Technical University of Varna, rossen@actbg.bg,  
**Assoc. Prof Peter Antonov**, antonovp@ieee.bg

### ***Abstract:***

*This paper presents an approach to assess the reliability of data centers, in which the data center's structure is decomposed into seven components:  $S_{SAN}$ ,  $S_{SRV}$ ,  $S_{NET}$ ,  $S_{ENG}$ ,  $S_{OS}$ ,  $S_{APP}$  and  $S_{SP}$ . A selection justification has been made and the various options for redundancy have been explored.*

*Each of the constituent components in turn is presented in a reliable sense as the  $(n, m)$  structure of von Neumann. The data center is described as a sequential compound of von Neumann's seven  $(n, m)$  structures, which has led to deriving formulas for calculating the probability of faultless operation.*

*The proposed approach can be used both in analyzing an existing data center and in designing a new one.*

***Keywords:*** Data Center, Reliability, Availability, Dependability, Redundancy

