

**СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ**



**Научни трудове  
на**



**Съюза на учените  
Пловдив**



**Серия Б. Естествени и хуманитарни науки,  
том. XXIV**

**2023 г.  
Пловдив**

**ISSN-1311-9192 ( Print)**  
**ISSN-2534-9376 ( On- line)**

**Научни трудове  
на Съюза на Учените в България Пловдив**

---



**2023  
ПЛОВДИВ**

**СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ –  
ПЛОВДИВ**

**Научни трудове на Съюза на учените  
в България – Пловдив**

**Серия Б. Естествени и хуманитарни науки  
Том XXIV**

**2023**

**Дом на учените, Пловдив**

.....

**UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA –  
PLOVDIV**

**Scientific Researches of the Union of Scientists  
in Bulgaria - Plovdiv**

**Series B. Natural Sciences and the Humanities**

**Vol. XXIV**

**2023**

**House of Scientists, Plovdiv**

„Научни трудове на СУБ – Пловдив“ е периодично, индексирано, рецензирано и реферирано научно издание на Пловдивския клон на Съюза на учените в България, най-голямата и авторитетна неправителствена професионално-творческа организация на българските учени.

В изданието (в 4 серии) се публикуват доклади и научни съобщения, представени на научни форуми на СУБ – Пловдив. Приемат се за публикуване и статии на български и чуждестранни учени срещу заплащане по приета от Управителния съвет тарифа.

Тези 4 серии, в които са обхванати всички клонове на съвременната научна мисъл, са регистрирани в печатна и онлайн версия със самостоятелни ISSN индекси и са съответно:

Серия А. Обществени науки, изкуство и култура, ISSN 1311-9400 (Print); ISSN 2534-9368 (Online);

Серия Б. Естествени и хуманитарни науки, ISSN 1311-9192 (Print); ISSN 2534-9376 (Online);

Серия В. Техника и технологии, ISSN 1311-9419 (Print); ISSN 2534-9384 (Online);

Серия Г. Медицина, фармация и дентална медицина, ISSN 1311-9427 (Print); ISSN 2534-9392 (Online).

Всички публикувани материали се рецензират от утвърдени и водещи в съответната научна област специалисти.

Авторите носят напълно и изцяло отговорност за съдържанието на своите материали. Подготвените за отпечатване материали трябва да са в обем до 4 страници. Допускат се и по-обемни статии и доклади, като всяка допълнителна страница се заплаща отделно.

Текстът трябва да бъде набран на компютър във формат Microsoft Word и записан на диск и хартиен носител. Материали могат да се изпращат и по e-mail на адрес: sub\_plov@mail.bg, приложени като прикачен файл (attachment) към основното писмо.

Основните параметри на всяка страница са:

1. **Размер на страницата:** File, Page Setup, Paper Size – A4.

2. **Размер на печатаемото поле – 14 см на 21 см:** File, Page Setup, Margins:

*в сантиметри* Top, Bottom – 4,3 cm; Left, Right – 3,5 cm;

*в инчове* Top, Bottom – 1,69; Left, Right – 1,38.

3. **Междуредово разстояние:** Format, Paragraph, Line spacing single.

4. **Шрифт – Times New Roman C (кирилик)**

**Тема на доклада, автори, месторабота – Size 12 Bold Abstract – Size 10, Bold**

**Текст на доклада и резюмето – Size 10, Normal.**

5. **Първа страница** трябва да започва с 6 празни реда (3 см), за да се монтира „шапка“ с темата и датата на научния форум, както и идентификаторите на съответния том.

6. **На първа страница**, след оставеното място за „шапка“, се изписва в посочения ред, КАТО СЕ ЦЕНТРИРА:

тема на доклада (с главни букви) – на български език;

автори (име и фамилия – без титли и съкращения) – на български език; месторабота – на български език;

*Празен ред*

тема на доклада (с главни букви) – на английски език;

автори (име и фамилия – без титли и съкращения) – на английски език; месторабота – на английски език.

7. На нов ред се изписва **Abstract** (т. е. **резюме**), което не се центрира.

8. Следва текстът на резюмето (**на английски език**).

9. Ключови думи (**на английски език**).

*Празен ред*

10. Следва текстът на доклада.

11. **Фигурите, снимките и диаграмите** към доклада трябва да бъдат черно-бели и монтирани в текста.

12. **Бележки и забележки** се пишат под линия на съответната страница, **изписани на латиница**.

13. **Всички цитирания в текста** – в скоби се изписва фамилията на автора (на латиница) и годината на публикуване.

**Пример:** (Ivanov, 2014).

Отделно се прилага **списък с цитираните публикации**, подредени азбучно според фамилията на първия автор. Когато се цитират няколко публикации от един и същи автор, най-напред в списъка се дават самостоятелните му публикации, следвани от публикациите в съавторство. Желателно е да се изброяват имената на всички автори. Литературните източници не се номерират.

**Всички литературни източници на кирилица** се изписват, като **имената** на авторите и на източниците се транслитерират *на латиница*, а заглавията на статиите се превеждат *на английски език*. При транслитерирането буквите се заменят според нормативните правила за транслитерация. Оригиналният език на публикациите, преведени на английски език, се посочва след библиографското описание в скоби (български = Bg, руски = Ru, сръбски = Sr, македонски = Mk, гръцки = Gr, и т. н.).

**Пример:** Ibrishimov N., H. Lalov, 1984. Clinical Laboratory Investigations in Veterinary Medicine, 1984, Zemizdat, S. 363 p. (Bg)

14. При желание авторите могат да публикуват в края на статията информация за себе си и адрес за връзка и кореспонденция.

15. Материалът, включен в статията, трябва да е оригинално и непубликувано до момента теоретично изследване, да съдържа оригинални експериментални данни или нови интерпретации на съществуващи резултати.

Материали, които не са оформени според гореизложените изисквания, няма да бъдат разглеждани. Хонорари не се изплащат.

**РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:** проф. Владимир Андонов (отговорен редактор); проф. Мария Панчовска-Мочева; проф. Божидар Хаджиев; проф. Веселин Василев; проф. Димитър Димитраков; проф. Йордан Тодоров; проф. Лена Костадинова-Георгиева; проф. Николай Панайотов; проф. Цанка Андреева; проф. Симеон Василев; доц. Атанас Арнаудов; доц. Красимира Чакърова; доц. Тодорка Димитрова

**EDITORIAL BOARD:** Prof. Vladimir Andonov (editor-in-chief); Prof. Mariya Panchovska-Mocheva; Prof. Bojidar Hadziev; Prof. Veselin Vasilev; Prof. Dimitar Dimitrakov; Prof. Yordan Todorov; Prof. Lena Kostadinova-Georgieva; Prof. Nikolay Panayotov; Prprof. Tsanka Andreeva; Prof. Simeon Vasilev; Assoc. Prof. Atanas Arnaudov; Assoc. Prof. Krasimira Chakarova; Assoc. Prof. Todorka Dimitrova

**РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ:** проф. Мария Панчовска – Мочева; доц. Владимир Андонов; проф. Божидар Хаджиев; доц. Валентина Николова–Алексиева; доц. Красимира Чакърова; доц. Стела Статкова – Абегхе; доц. Станка Хаджиколева; доц. Стоян Черешаров

**EDITORIALCOUNCIL:** Prof. Mariya Panchovska-Mocheva; Assoc. Prof. Vladimir Andonov; Prof. Bojidar Hadziev; Assoc. Prof. Valentina Nikolova-Aleksieva; Assoc. Prof. Krasimira Chakarova; Assoc. Prof. Stela Statkova-Abeghe; Assoc. Prof. Stanka Hadjikoleva; Assoc. Prof. Stoyan Cheresharov

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ПРОФЕСИИТЕ НА БЪДЕЩЕТО И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВАТА ПРЕД РАЗВИТИЕТО НА ЧОВЕШКИЯ КАПИТАЛ

Цветана Драганска-Георгиева

докторант в катедра „Управление и количествени методи в икономиката“, Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски”

## THE JOBS OF THE FUTURE AND THE CHALLENGES OF HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT

Tsveta Draganska-Georgieva

PhD student in the Department of Management and Quantitative Methods in Economics, “Paisii Hilendarski” University of Plovdiv, Plovdiv, Bulgaria

**Abstract:** Talking about the future, we imagine advances in technology and medicine, build up modern cities and achieving sustainability. But there is a question how this will be accomplished. What knowledge, skills and competencies are needed for realization of the visionaries' roadmaps? What will be the professions of the future and what is the proper education for? How to update human capital to be flexible and competitive on the labor market? This article introduces the world's most notable researches and predictions about the occupations that will be absolute in the coming years and the new jobs of the future. The study was carried out to analyze the current educational programs of the most prestigious universities in the world and how they correspond to the modern trends of the labor market. Some "visible" shortcomings of the educational programs in Bulgaria are indicated and recommendations for proper optimization are proposed in reason to update the human capital and accelerate the transition to Industry 4.0.

**Keywords:** human capital, jobs of the future, education, multidisciplinary science

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Въведена като понятие през 2015 година, Четвъртата индустриална революция се превръща в основна тема на Световния икономически форум през 2016 г., проведен в Давос (Швейцария). И докато развитите страни бележат напредък в прехода към Индустрия 4.0 и са отправили поглед към Индустрия 5.0, преходът към Индустрия 4.0 за България е бавен и все още далеч от световното ниво. Много производства и дейности продължават да се извършват чрез ръчна работа, показателно е частичното въвеждане на електронно управление само в някои администрации или предоставянето на електронни здравни услуги в много ниска степен. България изостава и от европейската тенденция за екологична и устойчива икономика и не реализира в пълен обем адекватни политики за извършване на екологичния преход. Същевременно Индустрия 4.0 и следващата я Индустрия 5.0 са немислими без икономика на знанието и актуализация на интелектуалния капитал. Същите се явяват и ключови за осъществяването на „зелена” и устойчива икономика; на знанието беше базирана и европейската стратегия за развитие „Европа 2020”, съчетаваща напредък на знанията и иновациите, устойчивост чрез ефективно използване на ресурсите и приобщаване чрез стимулиране на заетостта и социалното и териториално сближаване. Предизвикателство се явява създаването и обновяването на такъв човешки капитал, който да отговори на новите и непрестанно актуализиращи се потребности на бизнеса, индустрията и обществото.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Според дефиниция, предложена от експертите на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР), човешкият капитал са „знанията, уменията, компетенциите и други качества, които даден индивид притежава с оглед създаването на лично, социално и икономическо добруване”.[1]

В един по-широк контекст можем да кажем, че човешкият капитал е съвкупността от знанията, уменията, способностите и талантът, които човек притежава и благодарение на които човек формира доход. В него още се включват и здравният статус, семейният статус и възможността на индивида да мигрира, за да живее, работи и социализира.

Разглеждаме човешкият капитал на три нива – индивидуално, корпоративно и общодържавно (макроикономическо) ниво и горните две дефиниции можем да отнесем към индивидуалния човешки капитал.

Човешкият капитал на корпоративно ниво следва да се разглежда като основен фактор на производството, изразен като съвкупността от знания, навици, умения, опит, култура, здраве, мотивация към труд и саморазвитие на всички служители (работници) в дадена организация.

Човешкият капитал на всички индивиди в общността (административна единица, държава, съюз) формира човешкият капитал на обществено равнище (макроикономическо равнище); той носи обществени ползи за цялата икономика и обществото, в което живеят и се трудят индивидите от съвкупността.

В най-общ вид човешкият капитал се представя като въплътен в човека запас от знания, способности, навици и мотивации. Той носи почти всички характеристики на физическия капитал: може да се създава (придобива), натрупва, трансформира, разходва (отдава), изхабява (амортизира), обновява (актуализира). Човешкият капитал е благо с продължително използване, но с ограничен срок на годност, и преди всичко е изчерпаем ресурс - той изисква разходи (инвестиции) за „ремонт” и съдържание, а неговата ценност може да нараства и да намалява в зависимост от промените в производствените фактори, търсенето и предлагането на този вид капитал и други процеси.

Специфична черта на човешкия капитал е неделимостта от личността на индивида (своя носител). Той не се поддава на присвояване - знанията и навиците, въплътени в индивидите, не се преместват от един човек на друг.

Тъй като човешкият капитал е подложен на изхабяване (морално остаряване, физическо износване), за да бъде конкурентен, той следва да се актуализира (чрез обучение, здравеопазване, миграция и други).

Човешкият капитал може да се придобива по различни пътища – в учебни заведения (формално обучение), във външни обучителни организации или на работното място (неформално обучение). Образованието в учебни заведения (education) или обучителни организации (off-the-job training) и подготовката на работното място (on-the-job training) увеличават обема и качеството на човешкия капитал.

В ерата на развитите технологии и на Четвъртата индустриална революция (Индустрия 4.0, характеризираща се с дигитализация на процесите и използване на изкуствен интелект за повишаване на производителността), същевременно на усилията за екологична (зелена) и устойчива икономика и на задаващата се Пета индустриална революция (Индустрия 5.0, базирана на автоматизация и роботизация в помощ на човека и поставяне на човешкият фактор в основата на производствения процес), все по-значим става въпросът какви знания, умения и компетенции ще са необходими на индивидите, за да бъдат част от този напредък, да осъществят промените и да бъдат конкурентни в новото време. Наред с това следва да се направи анализ и прогноза кои професии и дори цели сектори ще загубят смисъл и кои ще бъдат новите професии на бъдещето.

Светът на труда ще се промени драматично през следващите няколко десетилетия. Дори сега работните места в световен мащаб се изменят с бързи темпове, тъй като

машините и големите данни променят начина, по който работим и взаимодействаме помежду си. Застаряващото население, медицинските технологии и изменените работни места ще въздействат върху продължителността на живота и моделите на кариера на хората. Промените на климата, демографският натиск и технологичният начин на живот ще създадат големи предизвикателства пред устойчивостта. Новите технологии и съвременните материали ще променят селскостопанската практика, транспорта, инженерството, промишлеността и бизнес практиките. Всичко това ще доведе до големи смущения в работните процеси, но ще отвори възможности за тези индивиди, които имат съответните умения и интереси. Все по-често работните места ще включват хора, работещи с машини, което означава, че бъдещата работа ще изисква специалисти с технически/дигитални умения и такива, които могат да работят на интерфейса между машини и хора. Ще имаме нови работни места, а работните места, които съществуват сега, ще се променят, за да включват нови технологични и комуникационни процеси. [2]

Макар да ни звучи абстрактно, над тези въпроси вече се мисли от големите индустрии, водещи компании, учебни заведения и организации.

Лидери в проучванията и анализа на трудовата заетост са Световния икономически форум и Международната организация на труда, които в последните години отделят специално внимание на промените и тенденциите по отношение на развитието на човешки капитал в глобалния свят. В докладите на Международната организация на труда се разглеждат контролните списъци на зелените умения, изготвени по поръчка на британското правителство, където се посочват по групи общите и специфичните умения, които следва да притежават индивидите в прехода към устойчива икономика. Сред тях са: *дизайнерски умения* (еко-дизайн, зелено производство и др.), *енергийни умения* (минимизиране на енергията, системи за управление на енергията, технологии за възобновяема енергия и др.), *умения за управление на водите, умения за управления на отпадъците, строителни умения* (енергийно ефективни конструкции), *транспортни умения* (минимизиране на транспортното въздействие и др.), *ресурсни умения* (нискоенергийни материали), *финансови умения* (инвестиционни модели, нови/алтернативни финансови модели), *умения за управление* (оценка на въздействието, бизнес планиране, управление на риска, управление на възможностите и др.), *умения за политика и стратегическо планиране*. [3]

Бюрото по трудова статистика (BLS) на Съединените американски щати изготвя ежегодни доклади за Преглед на прогнозите и акцентите с десетгодишен хоризонт. В доклада от 2021 г. (BLS, 2021) посочва като най-бързоразвиващи се и актуални следните професии: *професии, свързани с възобновяеми източници* (сервизни техници на вятърни турбини или на слънчеви фотоволтаични инсталатори), *здравеопазване и здравна поддръжка* (медицински специалисти, мениджъри на здравни услуги, лични грижи и домашно здраве и обслужване), като тези професии изпреварват традиционните през последните години първенци - *компютърни и математически професии* (особено разработчици, анализатори, програмисти и анализатори по информационна сигурност). Интерес се запазва и за някои традиционни професии като: *консултантите и терапевтите* (физioterапевти, брачни и семейни терапевти, консултантите за злоупотреба с вещества, социални работници и говорни и езикови терапевти), *статистически анализатори и специалисти по маркетинг* (анализатори на пазарни проучвания и специалисти по маркетинг), *оперативни специалности* (финансови мениджъри, мениджъри на компютърни информационни системи), *строителни специалисти, медийни специалисти* (видео специалисти). [4]

Едни от най-цитираните изследвания през последните години (включително в Harvard Business Review, Insider, WEF, etc.), е това на изследователския център към компанията за IT услуги Когнизант (Cognizant). Обзорът има две издания (2017 г., 2018 г.) и всяко от тях представя по 21 професии на бъдещето и свързаните с тях изисквания – образователна степен, умения, опит, личностни характеристики и други. Повечето от актуалните според прогнозата към 2028/2029 г. професии все още не съществуват, а



изданията ги представят заедно с необходимите умения и квалификации. Сред по-интересните са: *Детектив на данни* – изисква се опит в правоприлагането и разследването, обучение или академични квалификации по наука за данни и технологии; *Служител по етично снабдяване* - доказана способност да дефинира етично поведение в рамките контекста на корпоративните цели, образование или опит в бизнес, право, управление или философия, отлична комуникация и умения за междуличностни отношения; *Мениджър бизнес развитие на изкуствения интелект* – бизнес развитие, корпоративни продажби, стратегически партньорства или програми, опит в продуктовия мениджмънт; *Специалист по периферни изчисления* - докторска степен по компютърни науки, електроника, телекомуникации, електротехника или свързани с тях, познания за архитектури и системно моделиране; *Техник по здравеопазване, подпомагано от изкуствен интелект* - висше образование - медицинска сестра или еквивалент плюс регистрация в сестрински и акушерски организации; силни междуличностни умения, емпатийност, грижовност и професионално отношение по всяко време; *Кибер градски анализатор* - дигитални инженерни квалификации, умения за схеми (запояване на електроника, силикон за печат и т.н.); *Директор портфолиото на геном* - бакалавърска степен със специфичен фокус в геномиката; магистърска степен по бизнес и/или молекулярна биология или еквивалентен опит; *Мениджър екипи човек-машина* - завършена степен по експериментална психология или неврология и подходяща магистърска степен или квалификация по компютърни науки, инженерство или човешки ресурси. Откриваме още професии като: *Дигитален шивач*; *Треньор финансово благополучие*; *Специалист прогноза на земетресенията*; *Служител по генетично разнообразие*; *Създател на органи*; *Конструктор на пътешествия с добавена реалност*; *Организатор на трафика на дронове* и други. [5], [6]

Още по-далече в своите изследвания стига австралийският клон на индустриалния гигант Форд. В съвместен проект с австралийските университети Грифит университет и Дийкин университет успяват да изведат 100 професии на бъдещето, класифицирани в 11 категории (2019 г.). Сред тях са: *Анализатор на аномалии в автоматизацията*; *Иноватор в биомимикрията*; *Инженер по биопечат*; *Квантов компютърен програмист*; *Специалист за интелегентно прахоулавяне*; *Фасилитатор на междокултурни способности*; *Киборг психолог*; *Дизайнер на човешки местообитания*; *Нетен позитивен архитект*; *Регионален координатор за растеж на общността*; *Биофилм водопроводчик*; *Инженер по устойчиви енергийни решения*; *Дизайнер на профил на автономно превозно средство*; *Медицински диагностик, базиран на данни*; *Треньор по генетика*; *Оформител на здравето*; *Инженер по решения за биометрична сигурност*; *Интерпретатор на алгоритъм*; *Анализатор за прогнозиране на поведението*; *Съветник по образование през целия живот*; *Преговарящ за интелектуална собственост с изкуствен интелект*; *Блокчейн анализатор на таланти*; *Главен служител по етика*; *Общностен брокер за финансиране на ферми*; *Дрон регулатор на въздушното пространство*; *Фюжюнист*; *Носталгист*; *Дизайнер на мултисензорно изживяване*; *Оператор на космически туризъм*; *Дизайнер на местообитания извън света*; *Тераформиращ микробиолог* и други професии. Много, но не всички, от 100-те работни места на бъдещето ще изискват научни, технологични и цифрови умения, както и умения за работа с хора, креативност и въображение, а също и способност за работа в различни области и за учене и адаптиране. [2]

В свое изследване от 2019 г. МакКенсей институт (McKinsey Global Institute) прогнозира, че между 400 милиона и 800 милиона души могат да бъдат изместени от автоматизацията и да трябва да намерят нова работа до 2030 г. по целия свят. Сред професиите, които ще изчезнат до 2030 г. посочват: *туристически агент*, *таксиметров шофьор*, *касиер в магазин*, *готвач за бързо хранене*, *специалист административно-правна дейност*. Или работните места, които ще изчезнат, споделят набор от следните характеристики: повторяемост, ниска ефективност, често нерентабилни, лесни за автоматизиране. Същевременно професиите, които ще продължават да бъдат актуални и е

малко вероятно да изчезнат, поне в близко бъдеще, са: *адвокат, специалист човешки ресурси, търговец, IT аналитик, медицински специалисти.* [7]

В изследване от 2017 г. по поръчка на корпорацията Дел (Dell Technologies) Институтът за бъдещето (Institute for the future) посочва, че през 2030 г. 85% от професиите ще бъдат абсолютно нови и несъществуващи към момента на проучването. Изследването заключава, че нововъзникващите технологии ще дадат нова форма на човешките отношения с машините – създавайки по-дълбоки, по-задълбочени партньорства, и начинът, по който водим бизнес, откриваме таланти и учим, ще бъде коренно различен. [8]

Според Доклада за бъдещето на работните места на Световния икономически форум от 2020 г., 50% от всички служители ще се нуждаят от преквалификация до 2025 г. поради нарастване на дела на технологиите. Докладът представя и 15 ключови умения, които ще са нужни през 2025 г. Това са: *Аналитично и иновативно мислене и иновации; Способност за активно учене и разработване на стратегии за учене; Умения за комплексно решаване на проблеми; Критично мислене и анализ; Креативност, оригиналност и инициативност; Лидерство и социално влияние; Използване, мониторинг и контрол на технологиите; Технологично проектиране и програмиране; Издръжливост, устойчивост на стрес и гъвкавост; Разсъждение, решаване на проблеми и идеи; Емоционална интелигентност; Отстраняване на неизправности и потребителско изживяване; Сервизна ориентация; Системен анализ и оценка; Убеждаване и преговори.* [9], [10], [11]

За да установя какви познания, актуални за новите професии, могат да се придобият в съвременни условия, извърших собствено проучване на обучителните програми на най-престижните висши учебни заведения, заемащи челните места в Университетската световна ранглиста за 2023 г. [12] За целта бяха разгледани специалностите и програмите за учебната 2022/2023 година на двадесет и пет водещи висши учебни заведения в света – в САЩ осем университета (шест цитирани в публикацията), във Великобритания шест (цитирани три), в Нидерландия пет (цитирани два); в Швейцария един, в Австралия пет (цитирани два).

Компютърни науки, инженерство, управление на бизнеса, право и изкуства са едни от най-популярните курсове сред студентите в САЩ. Освен това акцентът, поставен върху научните изследвания и развитието в образователната система на САЩ, кара университетите да предложат набор от изследователски ориентирани образователни програми, особено STEM (наука, технология, инженерство и математика) курсове на магистърско, следдипломно и докторско ниво.

В шестте водещи университета в САЩ (ранглиста 2023) - Харвардски университет, Станфордски университет, Масачузетски технологичен институт, Принстънски университет, Йейлски университет и Чикагски университет, много от магистърските и почти всички докторски програми залагат на интердисциплинарния подход. Сред актуалните за новите професии на бъдещето срещаме бакалавърски и магистърски програми по: *Екология и еволюционна биология, Молекулярна и клетъчна биология и биология на развитието, Биостатистика, Био инженерство, Компютърна биология и биомедицинска информатика, Сравнителна медицина, Химическо и екологично инженерство, Плазма физика, Изследване на градовете и средата, Кибер защита, Дизайн на цифрови медии, Системи за управление на информацията, Устойчивост, Програма за образователна политика и анализ, Практика за глобално развитие, Човешко развитие и образование, Неравенство, социални проблеми и промяна, Изследвания на жените, пола и сексуалността, Интердисциплинарни изследвания в хуманитарните науки и други.* [13], [14], [15], [16], [17], [18]

Сътрудничеството и междудисциплинарната комуникация са задължителни елементи на обучението в докторските програми. Пример за това е Програмата за висше образование по биофизични науки в Чикагския Университет, която е фундаментално различна от повечето програми в областта на науките. Студентите в Програмата за биофизични науки избират двама ментори с различен опит измежду факултетите на университета и стартират интердисциплинарен проект между избраните две изследователски групи. По този начин се

дава възможност на най-добрите студенти да изследват дълбоката връзка между физическите и биологичните възгледи на естествените науки, да обединят съществуващите дисциплини и да създадат изцяло нови области. Програмата обединява изследователски групи от над 70 членове на факултета в областта на биологичните науки, физическите науки, клиничната медицина и инженерството. [19]

Масачузетският технологичен институт (MIT) е водещ в програми за Изкуствен интелект (ИИ) и вземане на решения. Институтът е изключително активен в своите изследователски програми, някои от които уникални: *ИИ и общество, ИИ за здравеопазване и науки за живота, ИИ и машинно управление, Взаимодействие човек-компютър, Биологични и медицински устройства и системи, Електронни, магнитни, оптични и квантови материали и устройства* и други. Докторските програми са със силно застъпен интердисциплинарен подход - *Биоинформатика и интегративна геномика, Системна, синтетична и количествената биология, Бионауки и технологии за говор и слух, Развитие, регенерация и биология на стволовите клетки, Биомедицински науки, Биофизични науки, Екология и еволюция* и други. MIT предлага и обучения в курсове за допълнителна квалификация и умения основно в сферите на ИИ и устойчивото развитие като: *Изкуствен интелект: последствия за бизнес стратегията, Стратегия за дигитален бизнес: Използване на нашето цифрово бъдеще; Организационен дизайн за дигитална информация; Блокчейн технологии: Бизнес иновации и приложение; Дигитален маркетинг анализ; Технологична промяна за постигане на целите за намаляване на емисиите.* [15]

Изключително гъвкави програми за обучение предлагат британските университети. Наред с обучението в бакалавърски, магистърски, докторски и изследователски програми Университетът на Кембридж и Университетът на Оксфорд, заедно с влизашите в тях учебни заведения, предлагат и следдипломни курсове в над 200 програми с продължителност 1 или 2 години, както и кратки онлайн курсове с продължителност 2 месеца за усвояване на нови знания в почти всички сфери на познанието, включително и обучение в актуални програми по: *Биомедицински науки, Геномна медицина, Дизайн на обучението и иновации в преподаването, Компютърни науки, Математика, Управление на устойчивостта на бизнеса* и много други. [20], [21]

Юнивърсити Колидж Лондон (UCL) обучава студенти в над 400 бакалавърски програми и повече от 650 магистърски програми, докторски програми и програми за следдипломна квалификация, включително и с гъвкави периоди от 15 седмици до 2 години. Повечето програми са мултидисциплинарни - *Биомедицинско инженерство, Биоматериали и тъканно инженерство, Разширено материалознание - Управлявани от данни иновации; Разширено материалознание – Съхранение на енергия; Изкуствен интелект за устойчиво развитие; Биологично разнообразие и глобална промяна; Политиката за климата, иновациите и устойчивостта* и други. Университетът предлагат и съвместни докторски програми с други университети. Пример за това е програмата *Свързани електронни и фотонни системи* на факултета по инженерни науки в UCL съвместно с Университета Кембридж. [22]

В Швейцарският федерален технологичен институт в Цюрих (ETH Zurich), освен застъпените STEM курсове, сред магистърските програми прави впечатление разкриването на отделен департамент за *Системно ориентирани природни науки* с включени 8 магистърски програми. [23]

Интересен е подходът на университетите в Нидерландия, където се предлагат малко на брой бакалавърски програми с базов характер и се акцентира върху широк спектър от магистърски програми, изследователски програми и следдипломно обучение. През настоящата година Амстердамският университет се представя с 24 бакалавърски програми на английски език и над 200 магистърски и изследователски програми на английски език. Ултрехсткийт университет обучава в 58 бакалавърски програми (от тях 13 на английски език), 155 магистърски програми и над 240 следдипломни програми, повечето от които на английски език. [24], [25]

От университетите в Австралия избрах да представя програмите на Дийкин университет и Грифит университет, които участват в изследването *100 професии на бъдещето* на корпорация Форд (клон Австралия), въпреки че никой от тях не се нарежда в челната десетка на австралийските университети. Дийкин университет е въвел програми за двойни дипломи, посредством които студентите усвояват знания в две съвсем различни области, като същевременно спестяват време и средства. Осъществява обучение в бакалавърски, магистърски и докторски програми и в курсове за следдипломна квалификация. Забележително постижение на Университета Дийкин съвместно с друг австралийски университет - Университета Монаш, е отпечатването за първи път в света с 3D-принтер прототипи на реактивни двигатели. Магистърската програма по бизнес администрация (МВА) на Университета Грифит триумфира за трета поредна година на първо място в класацията на Corporate Knights 2022 Better World MBA, нареждайки се пред най-известните програми в света и е признание за високите стандарти на преподаване с практическа насоченост. [26], [27]

За целта на анализа разгледах и програмите за обучение в двата български университета, заемащи най-високо място в класацията на световните университети – Софийски университет и Технически университет. Актуални програми и интердисциплинарен подход в образованието срещаме в някои от програмите по Информатика и компютърни науки и по Биология на Софийския университет – *Био и медицинска информатика, Компютърна лингвистика, Изкуствен интелект, Мехатроника и роботика, Технологично предприемачество и иновации в информационните технологии, Биотехнологии, Генно и клетъчно инженерство, Биоземеделие и биоконтрол* и други. В Техническия университет са застъпени както класически специалности в направление STEM, така и някои модерни специалности – *Системи с изкуствен интелект, Технологии за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници* и други. [28], [29]

Сред обучителните организации в България се открояват тези в ИТ сектора, като Академия „Телерик“ с обучителни програми по: *Програмиране, Дигитален маркетинг, Управление на продуктите* и други.

Като добър пример за актуализация на знанията в България можем да посочим и разкритите Центрове за интердисциплинарни изследвания, Центрове за трансфер на технологии и Центрове за насърчаване на предприемачеството в множество български университети и академии – БАН, СУ, ПУ, ЮЗУ, РУ, УНСС, НБУ и други.

Няма как да подминем като цяло остарелите програми за преподаване в българските университети. За сравнение ще използвам програмите в специалност *Електротехника* в български и в американски университет. В Техническия университет в специалност *Електротехника* се изучават дисциплини като: електроенергетика, техника на високите напрежения, електроснабдяване и електрообзавеждане, възобновяеми енергийни източници, електрически машини и апарати, осветителна и инсталационна техника, комутационна техника, апарати за сградна автоматизация и др. Същата специалност в Харвардския университет е пример за междудисциплинарен подход, като програмата по *Електротехника* включва познания за електронни схеми и устройства, теория на сигналите и системите, системи за управление, роботика, оптикоелектронни устройства, интегрални схеми, енергийни системи, компютърно зрение, електронни материали, компютърен софтуер и хардуер, както и механични, биологични и екологични системи, инженерство, процес на проектиране и други.

Центровете за следдипломна квалификация в българските университети в повечето случаи предоставят обучения, свързани с педагогически или икономически профил, липсват съвременни програми, които да актуализират човешкия капитал в кратък порядък от време за придобиване на нови знания за очертаващите се професии на бъдещето.

Обнадеждаващо е, че в Стратегията за развитие на висшето образование на Република България за периода 2021 – 2030 година сред приоритетните цели е тази, за разработване на устойчив механизъм за осъвременяване на съществуващите и създаване на нови учебни програми. [30]

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всички изследвания показват, че специалистите от областите STEM (наука, технология, инженерство и математика) ще продължават да бъдат сред най-актуалните на трудовия пазар, както и медицинските специалисти и икономисти. Но наред с традиционните знания, ще са нужни и така наречените „меки умения“ (soft skills) - комбинация от социални умения, комуникационни умения, личностни характеристики, нагласи, кариерни качества, коефициенти за социална интелигентност и емоционална интелигентност и други. Същевременно професиите на бъдещето се базират на интердисциплинарни познания. Възниква необходимостта индивидът да бъде обучаван в магистърски или следдипломни програми, допълващи основното образование или абсолютно различни от него, както и потребността от непрекъснатост на обучението за актуализация и развитие на способностите.

Налице е потребност от извършване на проучвания на тенденциите и актуализиране на програмите в учебните заведения за предоставяне на знания, умения и компетенции, които ще бъдат необходими за Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0. Считам, че от изключителна важност за напредъка на България е въвеждането на нови специалности и обновяването на учебителните програми на висшите учебни заведения за предоставяне на актуални за променящия се трудов пазар услуги. Както бизнесът, така и учебните заведения отчитат една основна трудност при желанието да се формират нови знания и компетенции – създаването и приемането на нови учебителни програми и нови специалности е много ресурсоемък процес – изисква време, администриране, процеси по акредитация, атестация и други, което значително забавя осъществяването на обучения за нови сфери на познания.

Същевременно по-адаптивни се явяват учебителните организации, където регулаторната рамка е по-гъвкава и времето за реализация на нови и актуални учебителни програми не е толкова дълго. Добри практики, които могат да бъдат взаимствани и адаптирани за българските условия, се наблюдават в англоезичните и в скандинавските страни, където учебителните организации имат голяма роля за актуализацията и надграждането на познания и умения, особено в изграждането на специфичен човешки капитал (тясно специализирани знания) в областта на мениджмънта и на човешките ресурси, на информационните технологии и на „зелените“ умения.

В обновяващия се свят все по-малка роля ще имат професиите, свързани с ниско ниво на образование, като много от тези дейности ще бъдат роботизирани (почистване, сметосъбиране, работници в металургичната и химическата промишленост и т.н.), а други ще отпаднат (минна промишленост, ресурсо неефективни отрасли и други). Възниква въпросът как да бъде мотивирана и обучена с актуални нови знания сравнително по-ниско образованата работна ръка, за да не бъде отхвърлена на пазара на труда. Следва да се изследват възможностите за извършване на краткосрочни обучения от учебителни организации за придобиване на нови компетенции, като това е възможно да стане със сътрудничеството на местната власт и други държавни или неправителствени институции.

За работодателите ще се задълбочи предизвикателството за откриване, развитие и задържане на таланти и специалисти, притежаващи човешки капитал от висок порядък. С напредването на Индустрия 4.0 и възможността за аутсорсинг (наемане на човешки ресурси извън компанията или страната) или работа от вкъщи (home office) се промени нагласата за миграция и отдаване на човешки капитал от по-висок клас сред по-младото поколение – възможността да работиш за световна компания в много случаи е на „един клик разстояние“ и не е нужно да промениш своето местоживее, за да получиш добра реализация. От друга страна с поглед към Индустрия 5.0 и отново поставянето в центъра на производството на човека в качеството му на индивид с висок потенциал и умения от висш порядък, ще се повиши търсенето на служители, притежаващи човешки капитал с висока стойност и „глад“ за таланти. Страните, чиито икономики изостават от водещите, ще бъдат лишени от своите вложения в човешки капитал, който ще се ориентира към по-високоплатените и перспективни позиции в чужбина и „изтичането на мозъци“ при най-високотехнологичните или натоварени с високо интелектуално съдържание дейности ще се засили.

## ЦИТИРАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. OECD (2001). *The Well-being of Nations: The Role of Human and Social Capital*. OECD, Paris., <https://www.oecd.org/education/innovation-education/1870573.pdf>
2. Ford Australia, Deakin University, Griffith University, *100 Jobs of the Future*, (2019), <https://100jobsofthefuture.com/about/>
3. International Labour Organization (ILO). (2011) *Skills for green job – A global view*. Retrieved 20 November, 2022, Available: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_159585.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_159585.pdf) -
4. Bureau of Labor Statistics (2021) <https://www.bls.gov/opub/mlr/2021/article/projections-overview-and-highlights-2020-30.htm>
5. Cognizant, *21 Jobs of the Future*, Center for the Future of Work, (2017), <https://www.cognizant.com/us/en/whitepapers/documents/21-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-over-the-next-10-years-codex3049.pdf>
6. Cognizant, *21 More Jobs of the Future*, Center for the Future of Work, (2018), <https://www.cognizant.com/us/en/archives/whitepapers/documents/21-more-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-through-2029-codex3928.pdf>
7. McKinsey Global Institute, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>
8. Institute for the Future, *The Next Era of HumanMachine Partnership*, 2017, [https://legacy.iftf.org/fileadmin/user\\_upload/downloads/th/SR1940\\_IFTFforDellTechnologies\\_Human-Machine\\_070717\\_readerhigh-res.pdf](https://legacy.iftf.org/fileadmin/user_upload/downloads/th/SR1940_IFTFforDellTechnologies_Human-Machine_070717_readerhigh-res.pdf)
9. World Economic Forum, *Education, Skills and Learning*, <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>
10. World Economic Forum, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/in-full/infographics-e4e69e4de7>
11. World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2020*, October 2020, [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)
12. World University Ranking 2023, <https://www.usnews.com/education/best-global-universities/rankings>
13. Harvard University - <https://www.harvard.edu/>
14. Stanford University - <https://www.stanford.edu/>
15. Massachusetts Institute of Technology (MIT) - <https://web.mit.edu/>
16. Princeton University - <https://www.princeton.edu/>
17. Yale University - <https://www.yale.edu/>
18. The University of Chicago - <https://www.uchicago.edu/>
19. The University of Chicago - <https://biosciences.uchicago.edu/programs/biophysical-sciences>
20. University of Oxford - <https://www.ox.ac.uk/>
21. University of Cambridge - <https://www.cam.ac.uk/>
22. University College London (UCL) - <https://www.ucl.ac.uk/>
23. ETH Zurich - <https://ethz.ch/en.html>
24. University of Amsterdam – <https://www.uva.nl/en/home>
25. Utrecht University - <https://www.uu.nl/en>
26. Deakin University - <https://www.deakin.edu.au/>
27. Griffith University - <https://www.griffith.edu.au/>
28. Софийски университет - <https://www.uni-sofia.bg/>
29. Технически университет - <https://www.tu-sofia.bg/>
30. Стратегия за развитие на висшето образование на Република България за периода 2021 – 2030 г. - <https://dv.parliament.bg/DVWeb/showMaterialDV.jsp?idMat=154629>

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## БЕДНОСТ СРЕД СТАРИТЕ ХОРА В БЪЛГАРИЯ И ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ

Мариана Мургова

Университет за национално и световно стопанство (УНСС)

## POVERTY AMONG OLD PEOPLE IN BULGARIA AND THE EUROPEAN UNION

Mariana Mourgova

University of National and World Economy (UNWE)

**Abstract:** The share of old people in the population in recent decades has increased due to the fertility decline, an increase in life expectancy, and external migration in some countries. The increasing number of old people faces many challenges in the financial, health, social system, and society as a whole. The aim of this paper is to compare poverty among old people in Bulgaria and other European Union countries.

**Keywords:** poverty, material deprivation, severe material deprivation, old people, European Union

### ВЪВЕДЕНИЕ

Причините за остаряване на населението са намалението в раждаемостта и увеличението в продължителността на живота като следствие от подобреното в социално-икономическите условия на живот и напредъка на медицината. Увеличението в продължителността на живота не винаги обаче означава, че живота в старите възрасти е живот в добро здраве и в материално благополучие. Старите хора са една от най-уязвимите групи от населението по отношение на бедността, тъй като основните им доходи са предимно от пенсии и по-рядко от други доходи – заплата, наем или издръжка от членове на семейството.

Целта на настоящия доклад е да се изследват различията в бедността сред старите хора в България и другите страни – членки на Европейския съюз<sup>1</sup>.

За изследване на различията в бедността сред старите хора<sup>2</sup> в България и другите страни-членки на Европейския съюз (ЕС) са използвани данни от изследването „Социално-икономически условия на живот“ на Евростат. Данни за измерителите на бедността са налични (с известни прекъсвания от три години) от 2000 до 2021 г.

Използван е коефициентът за крайни материални и социални лишения. Според определението на Евростат, лицата които живеят в крайни (тежки) материални и социални лишения са тези, които принудително живеят в липса на необходими и желани елементи, за да могат да водят адекватен живот. Този индикатор е бил приет със становище на Комисията за социална защита (SPC) при Европейската Комисия (ЕК) и разграничават лицата, които не могат да си позволят определена стока, услуга или социална дейност. Този индикатор показва относителния дял на населението в дадена страна, които не могат да си

---

<sup>1</sup> Настоящата статия е по проект НИ-23/2020, финансиран от УНСС

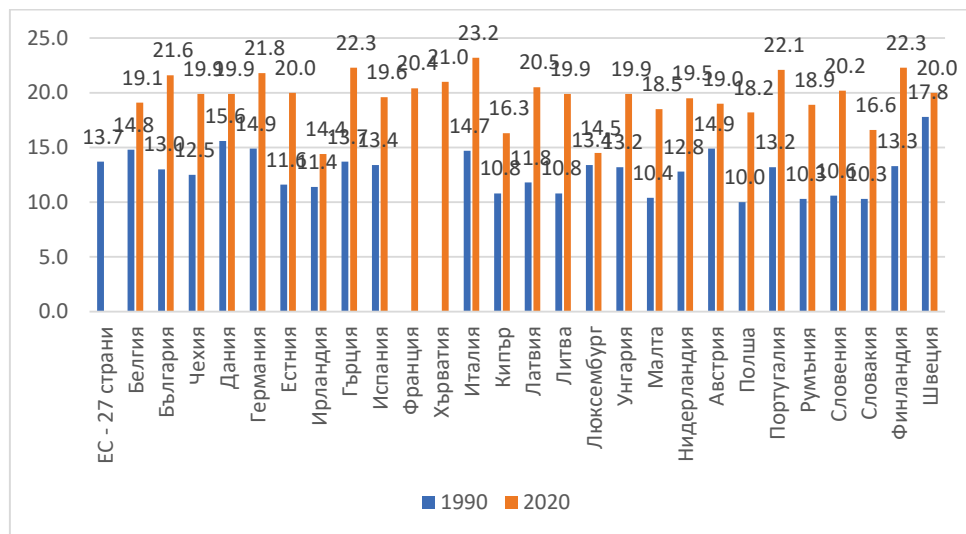
<sup>2</sup> Тук използваме дефиницията на Световната здравна организация и тази, използвана от Евростат, а именно - това са лица на възраст 65 и повече години

позволят най-малко 7 от 13 елемента (шест, свързани със самото лице и седем, свързани с домакинството, в което живее). Той е част от индикаторите за лицата, изложени на риск от бедност или социално изключване в рамките на Дневния ред за устойчиво развитие на ЕС 2030 (Eurostat, 2022). Списъкът на елементите, свързани с домакинството са: способност за посрещане на неочаквани разходи; възможност да си позволи заплащането на едномесечна годишна почивка извън дома; способност да се сблъска с просрочени плащания (за плащания по ипотека или наем, сметки за комунални услуги, вноски за покупка на изплащане или други плащания по заеми); капацитет за осигуряване на храна с месо, пиле, риба или вегетариански еквивалент всеки ден; способност за поддържане на дома по подходящ начин; достъп до автомобил за лична употреба и подмяна на изхабени мебели. Списък на елементите на индивидуално равнище е: наличие на интернет връзка; замяна на износени дрехи с някои нови; наличие на два чифта обувки (включително чифт обувки за всякакви метеорологични условия; изразходване на малка сума всяка седмица за себе си; редовни развлекателни дейности и събиране с приятели/семејство за пиене/хранене поне веднъж месечно.

Корелационният анализ е използван за измерване на връзката между бедността и брутният вътрешен продукт на глава от населението като измерител на икономическото развитие. Брутният вътрешен продукт е изчислен по пазарни цени.

## РЕЗУЛТАТИ

В последните десетилетия като резултат от намалението на раждаемостта, смъртността и на външната миграция, напр. в България (Мургова, М. (2018) и Сугарева, М., М. Мургова (2021)), относителният дял на старите хора сред населението се увеличава. Докато през 1990 г. в повечето страни от ЕС е бил средно близо 13,7%, то за 30 години този дял се е увеличил до близо 20 и повече процента от населението (фиг.1.). Най-висок е дялът в Италия (23,2%), а в Гърция, Финландия и Португалия – над 22%. Относителният дял на старите хора в България се увеличава от 13 на 21,6% и се доближава до този в страните, където той е най-висок.



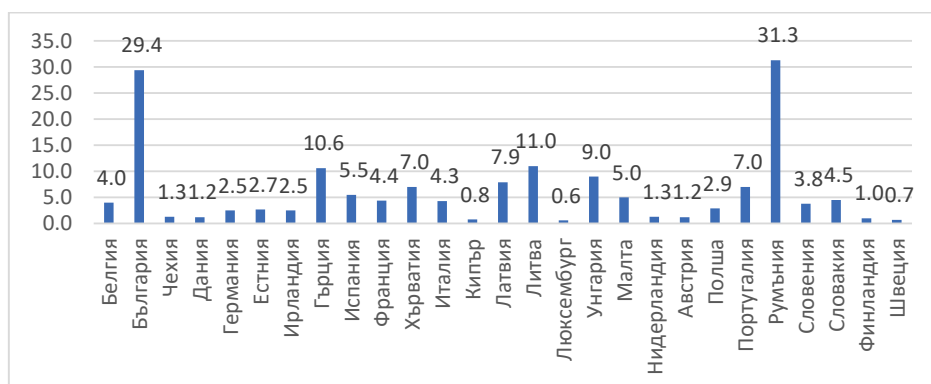
Фиг. 1. Относителен дял на населението на възраст 65 и повече години в страните-членки на ЕС през периода 1990-2020 г. (в %)

Източник: Евростат, 2020



Една от основните причини за увеличението на дела на старите хора в общия брой на населението е увеличението в продължителността на живота, като резултат най-вече от напредъка на медицината. По-високата продължителност на живота, обаче, не винаги е свързана с живот в добро здраве и материално благополучие. С увеличение на продължителността на живота се увеличават разходите за лекарства и здравни грижи, а с напредване на възрастта се увеличава и делът на старите хора, които живеят сами и сами да покриват своите разходи. Увеличава се и зависимостта от грижи от страна на други хора. Доходите в старите възрасти в същото време често се ограничават до пенсии, които в някои случаи се допълват от наеми или други доходи, или финансова помощ от деца и близки. В някои страни, в т.ч. и България, след излизане от работната сила, старите хора се превръщат в една от изложените на риск от бедност групи от населението.

Най-висок е относителен дял на населението на възраст 65 и повече години, които живеят в крайни материални и социални лишения в Румъния (31,3%) и България – 29,4% или близо една трета от населението в тази възрастова група в двете страни. В повечето страни от ЕС относителният дял на старите хора, живеещи в крайни материални лишения е по-нисък от 5%, а в Швеция, Кипър и Люксембург почти отсъства. Причината за високия относителен дял на лицата в старите възрасти в Румъния и у нас, живеещи в крайна бедност, изразена чрез материалните и социални лишения, са много ниските доходи, които получават в сравнение с другите страни.



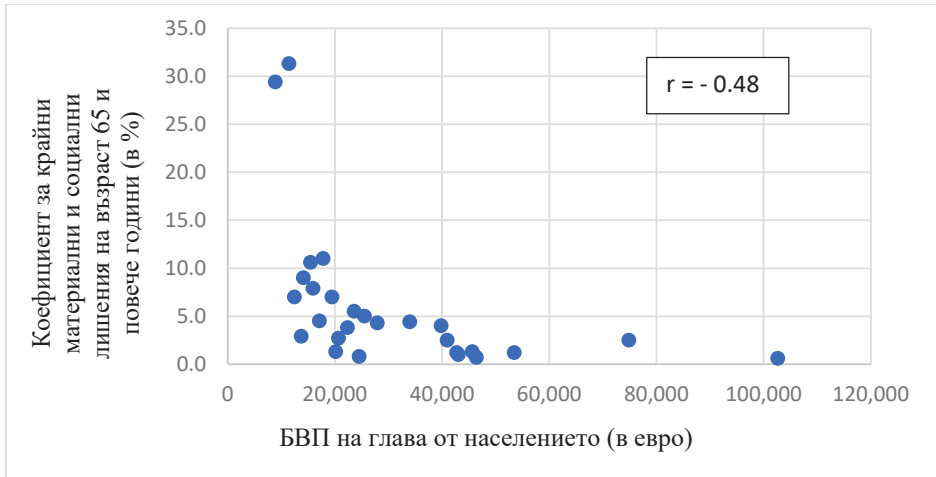
Фиг. 2. Относителен дял на лицата на възраст 65 и повече години, живеещи в крайни материални и социални лишения в страните от ЕС през 2020 г. (в %)

Източник: Евростат, 2022

Зависимостта между икономическото състояние в страните от Европейския съюз и процента на лицата в старите възрасти, които живеят в крайни материални лишения е представена чрез точкова диаграма (фиг. 3). Изчисленият корелационен коефициент ( $r = -0,48$ ) показва умерена обратна зависимост между БВП на глава от населението и бедността сред старите хора, т.е. в икономически по-богатите страни бедността е по-ниска и обратно<sup>3</sup>. Този резултат не е неочакван. От друга страна, коефициентът на детерминация ( $r^2 \cdot 100$ ) е 23,04% или само 23% от различията в между страните в коефициента за крайни материални и социални лишения се дължи на различията в икономическото състояние на отделните страни, а близо 77% на други фактори. Тези други фактори могат да бъдат

<sup>3</sup> Проверката на хипотези за значимост на корелационния коефициент е показала, че той е статистически значим

например брой на лицата на възраст 65 и повече години, живеещи под линията на бедност или липса на социален живот, който също често е обусловен от финансовите възможности на хората.



Фиг. 3. Корелационен анализ за връзката между БВП на глава от населението и процента на лицата на възраст 65 и повече години, живеещи в крайни материални и социални лишения сред страните от ЕС през 2020 г.

Източник: Евростат, 2022

Увеличението в дела на населението на възраст на 65 и повече години е свързано с намаление в другите възрастови групи и в частност на тези в трудоспособна възраст. Така намалява и работната сила, която потенциално поема грижите за старите поколения и води до увеличение на бремето за финансовите системи в отделните страни, промени в установената законово пенсионна възраст и по-ниски пенсии (Eurostat, 2020).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Делът на старите хора в населението на всички европейски страни се увеличава. За съжаление в България и Румъния една трета от населението на възраст 65 и повече години живеят в материални и социални лишения. Тези две страни са и страните с най-нисък БВП на глава от населението. Доказа се, че съществува връзка между икономическото състояние в отделните страни и относителния дял на старите хора, живеещи в крайни материални лишения, но това не е единственият фактор, влияещ върху бедността. От значение е и качеството и ефикасността на пенсионните и социални системи в отделните страни, така че хората в старите възрасти да живеят живот без лишения.

## ЛИТЕРАТУРА

**Мургова, М. (2018).** Здравно състояние на старите хора в България. *Бокан Пъблишинг Къмпани*

**Сугарева, М., М. Мургова (2021).** Какви са реалните демографски проблеми в България, *Статистика*, бр. 3

**Eurostat (2020).** Ageing Europe – looking at the lives of older people in the EU. *Eurostat Statistical Books*, DOI:10.2785/628105

**Eurostat (2022).** Glossary: Severe material and social deprivation rate (SMSD). Available from: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Severe\\_material\\_and\\_social\\_deprivation\\_rate\\_\(SMSD\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Severe_material_and_social_deprivation_rate_(SMSD))

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ДИФУЗИЯ НА ЕВРОПЕЙСКАТА ИКОНОМИКА В БЪЛГАРИЯ

Николай Иванов

Орфей Клуб Уелнес АД - Пловдив

## DIFFUSION OF THE EUROPEAN ECONOMY IN BULGARIA

Nikolay Ivanov

Orpheus Club Wellness PLC Plovdiv

**Abstract:** The article examines the importance of economic penetration in all spheres of European policies and their importance for the development of the Bulgarian economy.

The study offers popular geographical methods and approaches that are relevant to the topic of the article. The legal documents of the EU in the field of economics are basic material for the study of the positive and negative processes and phenomena of diffusion penetration in Bulgaria. The problem is considered in the context of the circular economy, the green deal and the phenomena resulting from the peculiarities of the European legal regulations.

The purpose of the research is to outline the possibilities for changing the limited production in Bulgaria, using the diffusion penetration of policies and economics between the individual countries in Europe and Bulgaria.

**Keywords:** economic diffusion, industrial diffusion, agricultural diffusion, financial diffusion, commercial diffusion, touristic diffusion, transport diffusion, spatial diffusion, legal documents, digital diffusion.

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Статията изследва пространственото разпространение на видовете икономическа дифузия в България, породени от членството ѝ в Европейския съюз. Целта на доклада е да се направи обзор на новопоявилите се предприятия на територията на България, формиращи цели отрасли на индустрията, земеделието, транспорта, туризма, търговията, дигиталната икономика, обособили се от интегрирането на България в стопанството на Европейския съюз и неговите трансатлантически и световни стопански пазари (Златев, 2022).

Дифузията в законодателство на ЕС по същество представлява транспонирането на актовете от общностното право в законодателството на държавите членки.

От икономическа гледна точка това е интеграцията на организациите от различни нива, както и процесът на осъществяване на различните доставки – ресурси, стоки, хора, капитали и енергия.

Дифузията в европейското пространство е свързана най-вече с икономическите особености на отделните държави. Общата стопанска политика (ОСП) на Европа се проявява в устойчивото развитие на комплексното индустриално, земеделско, финансово, търговско, туристическо, дигитално и транспортно интегриране и коопериране, както между отделните държави – членки, така и между отделните региони.

ЕС е единственият световен участник, който активно и систематично насърчава нормите и практиката на местната интеграция по света. Този процес върви ръка за ръка с тенденция към отдалечаване от традиционните модели на междуправителствено сътрудничество и прегръдка на наднационални форми на управление между регионалните организации.

Методът на анализиране на дифузионните процеси се концентрира основно върху два документа - основолагащият за българската икономика документ, разработен от Министерството на икономиката на Република България, а именно Конвергентната програма на България 2022 -2025 г. и Националният план за възстановяване и устойчивост до 2026 г.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Материал за изследване на настоящата статия са предприсъединителните програми и оперативните програми на ЕС, съотносими към икономиката на България. Въведеният през 2010 г. европейски семестър дава на държавите — членки на ЕС, възможност да координират своите икономически и фискални политики и политики по заетостта през съответната година и да отговорят на икономическите предизвикателства, пред които е изправен ЕС. Основни документи, очертаващи бъдещите политики, насочени към осигуряване на подкрепа на бизнеса и гражданите за преодоляване на последствията от пандемията от COVID-19 и войната в Украйна, стимулиране на икономическата активност в страната и в същото време запазване на макроикономическата и фискалната устойчивост в средносрочен план с цел създаване на условия за икономически растеж, са Конвергентната програма на България 2022 -2025 г. и Националният план за възстановяване и устойчивост, който е отражение на европейските икономически директиви и определят българските програми за реформи и инвестиции до 2026 г. чрез внедрения от ЕС нов механизъм Next Generation EU.

Европейската комисия оценява икономическите политики и бюджетните стратегии на правителствата от ЕС въз основа на националните програми за реформи и програмите за стабилност или конвергенция, които се предоставят всяка година през април.

Въз основа на това Комисията представя на всяка държава набор от проекти на специфични препоръки с насоки за политиката относно начините за стимулиране на заетостта и растежа при запазване на стабилността на публичните финанси.

След това Съветът приема специфични за всяка държава препоръки и становища. Съветът дава разяснения в случаите, в които препоръките не съответстват на предложеното от Комисията.

За осъществяване целите на изследването използвани следните географски методи:

- балансови – анализиране на нужните ресурси и производства;
- статистически – използване на отчетите и планови данни за природните и икономогеографските процеси и явления;
- прогнозни – изучаване перспективите на развитие на процесите и явленията.

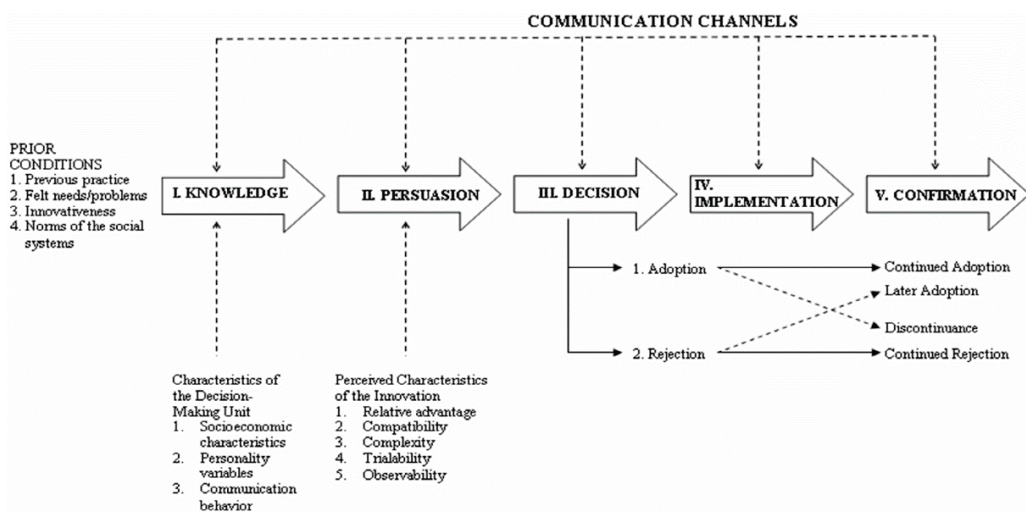
С влизането на България в Европейския съюз на 1 януари 2007 г. и започналото преди това присъединяване чрез асоцииране и използване на предприсъединителни инструменти, насочващи България към икономиката на европейските страни, се отчете дифузия на икономическите политики, които обособиха в България отрасли на икономиката, изцяло насочени към пазарите на страните – членки на ЕС и останалите европейски страни.

Най-ярко се отвориха отраслите на автомобилната индустрия в Европа и създадените нейни предприятия в България, изработващи отделни възли, детайли и компоненти. В България навлязоха изцяло нови производства като велосипедната индустрия чрез която с многобройните си предприятия България постигна лидерство сред страните членки от Източна Европа. Българското земеделие се ориентира експортно чрез култури, налагащи се на Европейските пазари и придоби монокултурно развитие в износа си. (Стоянова, 2019) В страната ни навлязоха европейските модерни търговски вериги със своето ноухау и изисквания за високо качество, които повишиха експортността на традиционни български култури, намиращи добър прием на европейските пазари.

Финансовата дифузия от ЕС към България се изразяваше в европейските финансови програми за асоциирането икономиката на България с тази от страните членки на ЕС.

Предприсъединителните програми и проекти ФАР, ИСПА и САПАРД и Инструмент Шенген обусловиха първият етап от финансовата дифузия на ЕС в България. В следващия програмен период навлизат опаративните програми Добро управление, Иновации конкурентноспособност, Наука и образование за интелигентен растеж, Околна среда, Програма за морско зело и рибарство, Програма за развитие на селските райони, Развитие на човешките ресурси, Региони в растеж, Траспорти транспортна инфраструктура, Фонд на фондовете, Водено от общностите местно развитие и Програмата за териториално сътрудничество (Аврамов, 2019).

Най-перспективната и иновативна дифузия в съвременния свят и Европейския съюз заедно с европейското цивилизационно пространство е дигиталната дифузия. Тя навлиза в България с много бурни темпове, поради отлично обезпечената Интернет инфраструктура. Световни корпорации предпочетоха да навлязат в Европа чрез ситуиране в България, основно от САЩ и Канада с тенденция да се засили и присъствието назиатските региони като Китай, Индия и Южна Корея, което ще превърне България в дигитален хъб за трансфер на нови технологии. Разпространението на иновативните технологии от Европа към отелните държави, вкл. България (Anderson, H., J.Stejskal 2019) визуализирај чрез в модела на Роджърс. Той разкрива четири основни фактора, които определят разпространението на иновациите и трябва да се случи при наличието на ефективни комуникационни канали, признаване на ограничението във времето и социалната система, която я възприема. Роджърс концептуализира процеса в пет стъпки в този процес: (1) знание, (2) убеждаване, (3) решение, (4) изпълнение и (5) потвърждение, както е показано визуално на фигура 1 по-долу.



Фигура 1.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Дифузионното проникване на европейските политики се изразява пряко чрез навлизане на европейски фирми, корпорации и световни компании, които оперират на територията на Европейския съюз. Икономическата дифузия на Европа в България благоприятства и трансатлантическото пространствено проникване, което стимулира

българските предприемачи да излязат на световните пазари и преформатират традиционните стопански отрасли на страната в нови иновативни направления. Този процес се осъществява благодарение на приемането и приложението на програмите на ЕС и други страни от Европейското цивилизационно пространство като Норвегия, Швейцария и Великобритания.

**Авторът на доклада** докторант Николай Иванов работи в сферата на обществената география в направление география на страните (регионална и политическа география) с научен ръководител проф. д-р Марин Русев по тема „Дифузни фактори в европейското цивилизационно пространство“, като предстои защита през 2023 г.

**БЛАГОДАРНОСТИ:** проф. д-р Марин Русев, проф. д-р Тони Михова, д-р Петър Маринов, доц. д-р Минко Георгиев и Виделина Гандева – експерт култура, туризъм и библиотечно-информационни дейности.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Златев, М.** (2022). *Ролята на иновациите за регионалното развитие (по примера на Словения)*. СУ „Климент Охридски“: Автореферат.

**Аврамов, Й.** (2019). *Използване на финансови инструменти от публичните организации*. Институт по публична администрация.

**Европейски семестър** (2022): специфични за всяка държава препоръки. <https://www.consilium.europa.eu/bg/press/press-releases/2022/06/17/european-semester-2022-country-specific-recommendations-agreed/>.

**Национален план за възстановяване и устойчивост** (2022): Следващо поколение. ЕС. <https://www.nextgeneration.bg/#one>.

**Стоянова, П.** (2019) *Износът на български селскостопански стоки е нараснал до 4,3 млрд. лева*. Инвестор БГ. <https://www.investor.bg/a/332-ikonomika-i-politika/292691-iznosat-na-balgarski-selskostopanski-stoki-e-narasnal-do-43-mlrd-leva>.

**Anderson, H., J.Stejskal.**(2019). *Diffusion Efficiency of Innovation among EU Member States*. <https://doi.org/10.3390/economies7020034>.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ГРАЖДАНСКОТО УЧАСТИЕ В ПОЛИТИКИТЕ ЗА МЕСТНО РАЗВИТИЕ И В БОРБАТА ЗА ПРЕВЕНЦИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ НА КОРУПЦИЯТА

Веселина Жекова

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

## CITIZEN PARTICIPATION IN THE POLICIES FOR LOCAL DEVELOPMENT AND THE FIGHT FOR THE PREVENTION AND COUNTERACTION OF CORRUPTION

Veselina Zhekova

Plovdiv university “Paisii Hilendarski”

**Abstract:** In the regular partnership interaction between non-governmental organizations, municipal councils and the municipal administration, there is a serious potential for solving social, cultural and economic problems of specific social groups and local communities. The object of the article is the NGO sector and the directions in which the process of active dialogue and partnership between them and the local government could be developed in the planning and implementation of common actions in the opposition off corrupt practices.

**Key words:** corruption, NGO, governance, opposition, dialogue.

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Мисията на третия сектор е чрез своите специфични инструменти да осигурява по-ефективно развитие в определени проблемни области на икономическия и социалния живот. Гражданското участие при планирането и изпълнението на политики за икономическо и социално развитие е ключов принцип в съвременното демократично управление, особено когато става въпрос за развитието на териториалните единици. Практиката показва, че взаимодействието неправителствени организации – местна власт по отношение на местното развитие се изразява преди всичко в организирането и провеждането на обществени консултации. Въпреки липсата на задължение за приемане на препоръките на участниците в консултирането, то е важно, защото осигурява баланс на интересите при планиране на мерките за развитие и предоставя възможност за подготовка и представяне на предложения за алтернативни действия. Други форми за взаимодействие като съвместно изпълнение и участие в оценката на изпълнението на политиките за местно развитие са по-скоро инцидентни и не са нормативно регламентирани.

През последните години се наблюдава тенденция на нарастващ интерес от страна на неправителствените организации към съвместна работа с органите и администрацията на местна власт. Повечето от финансираните проекти от Европейския съюз изискват прозрачност в управлението на общинските органи, граждански контрол върху тяхната дейност, стимулиране на гражданското участие в процесите на вземане на решение, и не на последно място – партньорство в разрешаването на спорове при определяне на местните приоритети. Голяма част от неправителствените организации имат опит в стимулиране на гражданския интерес и активно участие в обществения живот, в проучване и насочване на общественото мнение при разрешаване на спорове и конфликти. Голяма част от местни власти нямат изградена практика да популяризират своята дейност и да търсят обществена

подкрепа. Проявяват недоверие към дейността на неправителствените организации и считат, че партньорството само би забавило разрешаването на проблемите.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Организираното участие на гражданското общество в антикорупционни дейности в България започва от края на 90-те години, след създаването на пилотната инициатива на гражданското общество за борба с корупцията от Коалиция 2000. Освен преките инициативи за борба с корупцията, неправителствени организации допринасят и косвено за борбата с нея, а именно – чрез оказване на натиск върху институциите за по-голяма прозрачност, достъп до информация или чрез обжалване на конкретни решения с висок корупционен риск.

През периода 2013-2014 г. се отбелязва повишаване на антикорупционните инициативи на гражданското общество. На практика зад важни политически решения, довели до намаляване на административната корупция, е натискът, оказан от страна на гражданското общество. Голяма част от неправителствени организации правят своята регистрация след протестите през месец февруари 2013 г. в опит да се легитимират като нови организации, но скоро след това те практически престават да съществуват. Политическите конфликти и корупцията се прехвърлят и на равнище неправителствен сектор, като една част от организациите успяват да съхранят духа на гражданското общество, докато други се възползват от организационните форми и положителна репутация на сектора за постигане на своите нелегитимни цели. (Център за изследване на демокрацията, Антикорупционни политики срещу завладяването на държавата, 2014)

На протестите през лятото на 2014 г. се разкрива нова картина на активно участие на гражданското общество и формирането на активистки групи със сериозен потенциал за въздействие. Макар, че корупцията в гражданското общество е далеч от тази в държавните институции, в България се наблюдава засилен интерес върху отношенията между неправителствените организации и правителството.

Използването на държавни средства от неправителствени организации, създадени и управлявани от политици, държавни служители и техни роднини се идентифицира като основен проблем и това може да се определи като опит за завладяване на гражданското общество от държавата. В много от тези случаи целите на гражданските структури са тясно свързани с приоритетите на управляващите, на местно и национално ниво. Факторите, които оказват влияние за завладяването на гражданските организации от държавата, чрез прилагане на корупционни схеми са: (1) отсъствие на процедури за прозрачност в сектора; (2) неефективен контрол върху разходването на финансовите средства и липса на разбиране за ролята на финансовия одит; (3) слаба саморегулация и координация на третия сектор.

Подобни практики от страна на гражданските организации променят възприятието на обществото относно дейността на сектора в негативна посока – той губи авторитет и ослабва позицията си на противник на корупцията.

Изследванията в международен и национален план показват, че корупцията може да бъде овладяна с участието на всички заинтересовани страни – публичен сектор, частен сектор и гражданско общество

Основна движеща сила в противодействието на корупцията в Европа са неправителствените организации, но редица недостатъци възпрепятстват гражданските организации във възможностите им да се противопоставят адекватно на корупционните практики. Липсват механизми, чрез които правителствата да ангажират гражданското общество, както и ясна визия и разбиране за потенциала на гражданските организации в областта на противодействието на корупцията. В някои от страните липсва политика за насърчаване на активността на гражданския сектор. В голяма степен това зависи от способността им едновременно да осъществяват независим мониторинг и да сътрудничат с държавните институции при реализирането на антикорупционните политики.



През последните години неправителствените организации в страните от SELDI (Мрежата „Инициатива за развитие и почтеност в Югоизточна Европа” (SELDI) е най-голямата местна коалиция в областта на антикорупцията и доброто управление в региона на Югоизточна Европа, създадена от организации на гражданското общество от Албания, Босна и Херцеговина, България, Хърватия, Косово, Македония, Черна гора, Сърбия, Турция, Молдова и Румъния). успяват да създадат няколко международни публично-частни партньорства, които обаче не прерастват в практики за ефективни партньорства с държавните институции. Възможността да се поддържат постоянни отношения на сътрудничество с държавните органи, както и да им се опонира при необходимост, е от ключово значение за успешно партньорство.

Използваните от неправителствените организации начини за съчетаване на сътрудничеството с ролята на регулатор е упражняването на мониторинг върху корупцията и антикорупционните политики. Правителствата и структурите на гражданското общество трябва да успеят да привлекат гражданите в антикорупционния дебат, за да създадат обществен натиск върху необходимостта от предстоящи реформи. Всички равнища и сфери на управлението следва да бъдат обект на обществен контрол, който да се осъществява посредством ефективен инструментариум за измерване на корупционните рискове, натиск и практики.

Ефективното противодействие на корупцията изисква, сериозни мерки за разкриване, разследване и санкциониране на корупционните прояви с дългосрочно значение за навременна превенция на корупционното поведение. В този контекст повишаването на правната култура на гражданите, обучението и разпространението на информацията относно същността на корупцията, начините, чрез които служителите в публичните институции и гражданите могат да ѝ противодействат, би увеличило възможностите за ограничаване на корупционния потенциал. В ефективната антикорупционна кампания следва да се включат дейности по информиране на гражданите по въпроси на антикорупционната политика и обучение в посока нетърпимост към корупционни практики. Основно предизвикателство е създаването на водещ стандарт и методика за обучение по ключови елементи на политиката за превенция на корупцията в съответствие с потребностите и различните профили на публичните сектори, за които общественото мнение е най-критично по отношение на високите нива на корупционен риск.

### **3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Неправителствените организации са изправени пред определени структурни слабости в антикорупционната дейност. Това се отчита като предпоставка за генериране на корупционни прояви и от самите тях. В обществените медии присъства информация, в която се съдържат обвинения срещу отделни фондации за преразпределяне на средства, голяма част от които не се използват за реализиране на поставените цели. При недостатъчно ефективен контрол върху изпълнението на проекти от страна на финансиращите организации се създават условия за корупционни прояви в третия сектор. Нагласата на гражданите и техните организации към корупционното поведение е от значение и за позиционирането му в ценностната система. Стратегическото планиране на мерките за превенция и противодействие на корупцията е от особена важност за тяхното правилно формулиране и насочване. Същевременно, изпълнението на мерки, които са загубили значението си, поради промяна в обществените отношения, нагласи и очаквания, поради промяна в правната рамка за превенция и противодействие на корупцията или други фактори, би било самоцел и не би допринесло за реализация на антикорупционната политика. Успехът зависи, както от координираните институционални и между секторни усилия, така и от волята на гражданите, гражданските организации и обществото.

## ЛИТЕРАТУРА

**Трифенова, Д.**, (2008) Правна рамка за участие на гражданските организации в управлението. Примерни модели. Изводи и препоръки., Фондация за реформа на местното самоуправление, София.

**Националната стратегия за превенция и противодействие на корупцията (2021-2027)** <https://strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1353>.

**Аналитичен доклад за взаимодействието между местната администрация, общинските съвети и гражданския сектор при формирането на местната политика и процеса на взимане на решения.** Примерът на община Плевен., (2008), София, [www.europe.bg/upload/docs/Analiz\\_Pleven.pdf](http://www.europe.bg/upload/docs/Analiz_Pleven.pdf).

**Аналитичен доклад за състоянието на НПО, работещи в сферата на местното развитие, доброто управление, гражданските права и социални дейности от Южен централен район за планиране,** включително област Стара Загора, ФРМС, Проект „НПО - надеждни партньори за развитие, (2008)., София, <http://www.frlg.bg>.

**Антикорупционно ръководство за нуждите на Общинска администрация – София** Проект: NORMCORM (Превантивен модел за борба с корупцията на общинско ниво), изпълняван от фондация „Риск Монитор”, Асоциация за развитие на София, МЕРСО (Република Чехия), (2014), София.

**Български център за нестопанско право,** Проучване на практиките на управление на НПО в България, (2006), София.

**Български център за нестопанско право,** Участие на неправителствените организации в процесите на вземане на решения, (2009), София.

**Национално сдружение на общините в Република България,** Общинският съвет с лице към гражданите: Ефективно и прозрачно местно самоуправление”, (2009) .

**Наръчник „Гражданското общество и администрацията в ЮЗ регион – модел за партньорство.** Новаторски практики”, (2008).

**Наръчник за гражданско участие в местното самоуправление,** ФРМС, <http://www.frlg.bg>.

**Инициатива местно самоуправление,** <http://bulgaria.usaid.gov/68/page.html>.

**Европрограми: пълна информация за европейските програми, финансиращи общински проекти и проекти на НПО,** <http://evroprogrami.com/obshtini/>.

**Антикорупционни политики срещу завладяването на държавата** (2014), Център за изследване на демокрацията, стр.69-70.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ДАНЪЧНАТА ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ И МЕСТНИТЕ ДАНЪЦИ И ТАКСИ В БЪЛГАРИЯ И В СТРАНИТЕ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ – СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ

Николай Катранджиев

Технически университет София, филиал Пловдив

## TAX DECENTRALIZATION AND LOCAL TAXES AND FEES IN BULGARIA AND IN THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION – COMPARATIVE ANALYSIS

Nikolay Katrandzhiev

Technical University of Sofia, Branch Plovdiv

**Abstract:** The report presents the structure of the financial mechanisms providing the funds available to local self-government bodies, an overview of the practice of taxation at the local level and the implementation of tax decentralization in local self-government in Bulgaria and the countries of the European Union.

**Keywords:** local self-government, decentralization, local taxes and fees

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Европейска харта за местно самоуправление (European Charter, 1985), подписана от държавите членки на Съвета на Европа регламентира, че финансови средства на органите на местно самоуправление трябва да бъдат съобразени с правомощията, предвидени в Конституцията (Konstituciyu, 1991) или закона на съответната страна (Zakon za mestnoto samoupravlenie, 1991) Поне част от тях трябва да се получава от местни такси и данъци, чиито размери страните имат право да определят в рамките на закона.

### 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Финансовите механизми, осигуряващи средствата, с които разполагат органите на местно самоуправление, трябва да бъдат достатъчно разнообразни и подлежащи на развитие, за да им позволят да следват, доколкото това е възможно на практика, естественото нарастване на разходите за упражняване на техните правомощия.

Прегледът на практиката на данъчно облагане на местно ниво, според изследване на Института за пазарна икономика (Ganev, Alexiev, 2018 ) в страните от Европейския съюз, е сходна с тази в България (Maličká, 2017). В страните-членки голяма част от данъчните приходи се генерира от облагане на недвижимото имущество. Съществуват и изключения. В седем от държавите в ЕС, повече от половината приходи от данъците върху недвижимите имоти постъпват в централния бюджет. Това са Чехия, Дания, Хърватия, Холандия, Финландия, Швеция и Великобритания. България е едната от страните, в които всички данъци върху недвижимата собственост са насочени към местните бюджети. В тази група тя е заедно с Естония, Латвия, Литва, Полша и Словения. Значителна част от средствата от данъци върху недвижимите имоти, над 80%, се насочват към местните власти в Португалия, Словакия, Румъния, Италия, Франция и Ирландия. В страните с двустепенна структура на регионално устройство като Германия и Испания, се наблюдава подобна ситуация, с тази

разлика, че там средствата се разпределят почти поравно между различните нива на местно самоуправление.

Не е изолиран случай и преотстъпването на данъчни правомощия на общините, във връзка с подоходното облагане. Такава дискусия се води от няколко години в България. Такова решение не би било безпрецедентно в рамките на ЕС. Правомощия по отношение разпределение на приходите от подоходното облагане имат местните власти в Италия, Дания, Швеция, Финландия, като във всички случаи това става в рамките на предварително заложиени граници. В други, близо една трета от европейските страни, местните власти имат право на част от приходите от данъците върху доходите на физическите лица. Те, обаче, не могат да оказват влияние върху размера на данъчната ставка или данъчната база. По изчисления на Института за пазарна икономика (ИПИ) представени пред Националното сдружение на общините в република България, при преотстъпване на 1/5 от приходите от подоходното облагане към общините, ресурс който биха получили те би се равнявал на близо 850 млн. лв. през 2021 г., което означава почти удвояване на собствените данъчни постъпления на общините. (Ganev, 2021)

Споделянето на част от постъпленията от данъците върху доходите на физическите лица е най-често използваният способ за децентрализиране на фиска, следван от споделяне на част от приходите от корпоративен данък и ДДС. По данни на Министерството на финансите за 2017 г. трансферите от държавата към общините (само общинските бюджети, без европейските средства) са в рамките на 3,5 млрд. лв., а общо собствените приходи на общините са едва 2,2 млрд. лв. Разбивката на тези 2,2 млрд. лв. показва, че по-голяма част са неданъчни приходи - близо 1,3 млрд. лв., спрямо едва 925 млн. лв. данъчни приходи.

За 2021 г. средният дял на приходите в общите постъпления в общините за страната нараства до 31,62 %, спрямо 30,76 % в края на 2020 г. (Ministry of Finance, 2020, 2021)

От показаните данни се вижда, че тази структура на общинските приходи и трансфери е относително постоянна през годините, което означава, че всички стъпки за повече данъчни правомощия и малки нови общински данъци приети през последните 6 години в България са имали ограничен ефект.

Средно за ЕС през 2017 г. едва 36% от приходите на местните власти се формират от трансфери (European Commission. Report, 2018) от централната власт, докато делът за България е повече от 60%.

Общинските разходи от БВП в България са 5,3%, докато за Европа те са 11,6%. Общите публични разходи за България са 13,3%, а за Европа - 23%. (Marinova, 1991)

Анализът на Данните от консолидираната фискална програма на Министерството на финансите показват, че макар голяма част от средствата да са концентрирани в централната власт, общините има водеща роля в ключови дейности, в това число образованието и социалните услуги, благоустрояването, комуналните услуги и опазването на околната среда, културата и спорта, гражданската защита и управлението на бедствия, както и донякъде в транспорта. Голяма част от тези разходи на местно ниво обаче са финансирани през бюджета като делегирани от държавата дейности. (Ganev, 2021)

Данните за таксата за битови отпадъци са представени в Таблица 1. От представените данни се вижда, че в повечето страни таксата за битовите отпадъци се определя на база количеството на отпадъците, измерено с различни методи. Прилага се правилото „Замърсителят плаща“.

По информация от Министерството на финансите през 2021 г., както и предишните 5 години делът на местните данъци от всички данъчни приходи у нас е варира около 3%, (3,3% за 2020 г. и 3,5% за 2021 г.) (Ministerstvo na finansite. (2022), а в Европейския съюз варира около 25%, Приходите на местните власти като съотношение към БВП у нас достигат едва 7% при средно 15,6% за ЕС. Подобни нива се наблюдават още в Словакия, а по-ниски само в 7 страни, между които многократно по-малките по територия Кипър и Малта и силно централизираните във фискално отношение Гърция и Кипър. В Румъния и

Прибалтийските страни стойностите варират между 8 и 10%, а в почти всички държави от Централна и Западна Европа те са над 10%. Дори ако вземем предвид разликата в общите публични приходи (като част от БВП), разликата остава чувствителна. В ЕС към местното ниво се насочват над една трета от всички публични приходи (включително чрез трансфери от държавата), а у нас - по-малко от една пета.

**Таблица 1.** Такса битови отпадъци в някои европейски страни (1998, 2000 г.) (Maličká, 2017)

№	Държава	Стойност в евро	Обяснителна бележка (средно относително тегло оценено на 0,250 t/m <sup>3</sup> )
1.	България	Без връзка с количеството битови отпадъци	Изчислява се като % от собствеността или според използваните съдове за отпадъци
2.	Чехия	15 - 20	Размери, според общините, при отчитане на всички разходи, честотата на обслужване, типа на контейнерите (в селата под 2 EUR/m <sup>3</sup> )
3.	Естония	16 - 43 (вкл. 18% от ДДС)	Според общината и типа на контейнерите
4.	Унгария	7 - 25 (вкл. 25% от ДДС)	Според контейнера и честотата на обслужване, по-ниски размери за малките общини
5.	Латвия	Няма данни	
6.	Литва	8 - 30 (18% ДДС)	Според доставчика на услугата и общините
7.	Полша	22 - 80	Според контейнера и честотата на обслужване, в някои общини подлежат на договаряне
8.	Румъния	9/ жител годишно	12.5 EUR/m <sup>3</sup> за бизнеса
9.	Словакия	7 - 9	Според контейнера и честотата на обслужване (110/1100 литра), в Братислава за МПС – 30% по-високи
10.	Словения	19 - 75 (вкл.8% ДДС)	Според общините, други размери за МПС
11.	Австрия	53 /жител (средно) годишно	Размерите варират значително, според общините
12.	Белгия	68 - 83/т	Такса за апартамент, в други общини базирани на обема
13.	Дания	182 /сем. годишно (средно) или 20-40/т	В 1996 г. такса определена от общините
14.	Германия	35-100 /т	Определена, според броя на членовете на домакинство или обем на контейнера
15.	Финландия	67 /т (средно)	В зависимост от качеството на обслужване
16.	Франция	116 /т (средно)	7% годишно, ръст до 2002 до 163 EUR/т
17.	Гърция	6 – 15 /т	-
18.	Ирландия	2.5 /контейнер (1995)	Различни схеми, определени от общините, вкл. маркиране на торбите
19.	Италия	29 - 95 /жител годишно	В зависимост от размера на общините и района
20.	Люксембург	п.а.	Такса за апартамент
21.	Холандия	75 /т	Такса за апартамент
22.	Норвегия	24 - 121/дом. годишно	-
23.	Португалия	6 – 15 /т	-
24.	Испания	15 – 30 т	Зависи от качеството на обслужване
25.	Швеция	102 /т годишно	Такса за апартамент и домакинство
26.	Швейцария	Липсват данни	Такса за апартамент, в други общини базирани на фактически измерени количества

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Като обобщение може да се направят няколко извода:

1. Практиката на данъчно облагане на местно ниво, в страните от Европейския съюз, е сходна с тази в България.
2. Финансовата децентрализация в България е сред най-ниските в страните от Европейския съюз.
3. Данъчните приходи на общините формират сравнително малка част от приходите на общините.
4. Споделянето на част от постъпленията от данъците върху доходите на физическите лица е най-често използваният способ за децентрализиране на фиска в някои европейски страни и дискусията в България по този въпрос е наложителна.
5. При определянето на таксата за битови отпадъци в България за физическите лица не се прилага правилото „Замърсителя плаща“.

### ЛИТЕРАТУРА

**Aliosman-Agapieva, V., Konstantinova, S.** (2020) Amount, collection term and trends regarding tourism tax under COVID-19 conditions. Integrated reporting in the management of the enterprise, E-collection of reports, Svishtov: “Tsenov” publishing house, 106-110. ISBN 978-954-23-1920-7 (online) <https://dlib.uni-svishtov.bg/handle/10610/4329>

**European Charter for Local Self-Government**, 1985 г.  
<https://www.coe.int/en/web/impact-convention-human-rights/european-charter-of-local-self-government#/>

**European Commission.** Report on Public Finance in EMU 2017. (2018) Institutional Paper 069. Luxembourg: Publications Office of the European Union, p. 143.

**Ganev, P.** (2021) 2% v tvoyata obshtina – kmetovete s yasno poslanie za promyana. (Bg)

**Ganev, P.** (2021) Byudzhnata kartina za 2020 g. – obshtinite zavisyat silno ot darzhavnite transferi.

[https://www.dnevnik.bg/analizi/2021/10/11/4263811\\_bjudzhnata\\_kartina\\_za\\_2020\\_g\\_obshtinite\\_zavisiat/](https://www.dnevnik.bg/analizi/2021/10/11/4263811_bjudzhnata_kartina_za_2020_g_obshtinite_zavisiat/) (Bg)

**Ganev, P., Aleksiev Y.** (2018) Patyat kam fiskalna detsentralizatsiya: Spodelyane na danak obsht dohod s obshtinite. Institut za pazarna ikonomika, s. 9. <https://ime.bg/var/images/IME-Fiscal-Decentralization.pdf> (Bg)

<https://ime.bg/bg/articles/2-v-tvoyata-obshtina-kmetovete-s-yasno-poslanie-za-promyana/>  
<https://www.investor.bg> (Bg)

**Konstituciy na Republika Bulgaria**, 1991 г.

**Marinova, E.** (2017) Detsentralizatsiya shte iskat obshtinite ot sledvashtoto upravlenie.

**Maličká, L.** (2017) The Role of Immovable Property Taxes in the EU Countries – Taxes on Land, Buildings and Other Structure in Sub-National Tax Revenues under the Conditions of Tax Decentralization. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 65(4): 1383–1392.

**Ministerstvo na finansite.** (2022) Obobshtenie na informatsiyata ot otchetnite dannii na obshtinite za finansovoto im sastoyanie kam kraya na 2021 g. <https://www.minfin.bg> (Bg)

**Ministerstvo na finansite.** (2022) Doklad po otcheta za izpalnenieto na darzhavniya byudzhnet na republika Balgariya za 2020, 2021 godina. <https://www.minfin.bg> (Bg)

**Zakon za mestno samoupravlenie i mestnata administratsiya.** (1991) (Bg)

**Waste Management Policies in CEEC: Current Policies and Trends.** Prague, (2001).

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

**СТРУКТУРА И РАЗВИТИЕ НА  
ПРЕДПРИЕМАЧЕСКА ЕКОСИСТЕМА**  
**Йорданка Ганчева, Снежинка Константинова**  
**Университет по хранителни технологии – Пловдив**

**STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF  
ENTREPRENEURIAL ECOSYSTEM**  
**Yordanka Gancheva, Snezhinka Konstantinova**  
**University of Food Technologies – Plovdiv**

**Abstract:** Creation and development of entrepreneurial ecosystem is linked to ensuring high growth and a stable economy. The purpose of present study is to explore conditions and factors that determine essence and purpose of entrepreneurial ecosystem. Specific constituent elements that interact and build ecosystem models are grouped into six areas: policy, finance, culture, support, human capital and markets. The ecosystem provides a fast and reliable flow of information, resources and talent and supports entrepreneurs in making the right decisions in growth stage. A guarantee of success is symbiosis between people, established entrepreneurial culture of trust and cooperation. The entrepreneurial ecosystems prove their importance and contribution to the development of businesses from various branches of national economies. Trends are derived showing, that creation and development of an entrepreneurial ecosystem in the Food and Flavour Industry will be increasingly important for provoking entrepreneurial activity and as an indicator of the technological and innovative base of the sector.

**Keywords:** ecosystem, elements, innovation, entrepreneurship, development

## **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

През последните години във връзка с нарастващата роля на предприемачеството за икономическото развитие все по-широко се използва понятието „предприемаческа екосистема“ (Konarev, Konstantinova, 2019).

Предприемаческата екосистема е органично цяло, в което множество взаимосвързани субекти подобряват нивото на регионалните дейности чрез предприемаческо взаимодействие (Spigel and Harisson, 2017).

Целта на изследването е да се определи структурата на предприемаческата екосистема и възможностите за нейното развитие.

За да се изясни същността на предприемаческата екосистема са разгледани различни изследователски гледни точки: (1) Най-общо предприемаческата екосистема е съвкупност от условия (фактори), които влияят върху развитието на предприемаческата дейност (Konarev, Konstantinova, 2019); (2) Набор от взаимосвързани (...) участници (както потенциални, така и съществуващи), предприемачески организации (например фирми, рисков капитал, бизнес ангели, банки), институции (университети, агенции от публичния сектор, финансови органи) и предприемачески процеси (например...брой серийни предприемачи (...) предприемаческа амбиция (...)) (Mason and Brown, 2014); (3) Мрежа от хора (...), която им позволява да си взаимодействат успешно. Скоростта, с която талантът, информацията и ресурсите се движат през екосистемата, може да повлияе на предприемачите на всеки етап от техния жизнен цикъл (Kauffman Foundation, 2019); и др.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследванията свързани със структурата, съдържанието и развитието на предприемаческата екосистема са необходими за формиране на правилната оценка за състоянието и устойчивостта ѝ. В този процес развитието на предприемаческата екосистема може да бъде насърчавано, чрез сътрудничество между отделните области и участниците в тях. Предпоставките за създаването на предприемаческа екосистема са очакваните резултати за самата екосистемата и приноса за общността.

Предприемаческата екосистема се състои от множество определящи фактори, групирани в области, от които зависи нейното развитие и успех. Областите показват, че е налице ясна нагласа за промяна на традиционното икономическо мислене към нов по-иновативен подход на хората и институциите. Взаимодействието между областите на екосистемата е също вид предприемаческа дейност. Тя се разглежда като процес, в който отделният индивид трансформира възможностите си в творчество и иновации, а разработването на нови продукти и услуги създава нова стойност за обществото.

Създаването и развитието на предприемаческата екосистема се свързва с осигуряване на висок растеж и стабилна икономика. Екосистемата предоставя бърз и надежден поток от информация, ресурси и таланти и подпомага предприемачите при вземането на правилни управленски решения в етапа на растеж.

Областите, които си взаимодействат и изграждат моделите на предприемаческите екосистеми могат да се групират и съчетават по различен начин.

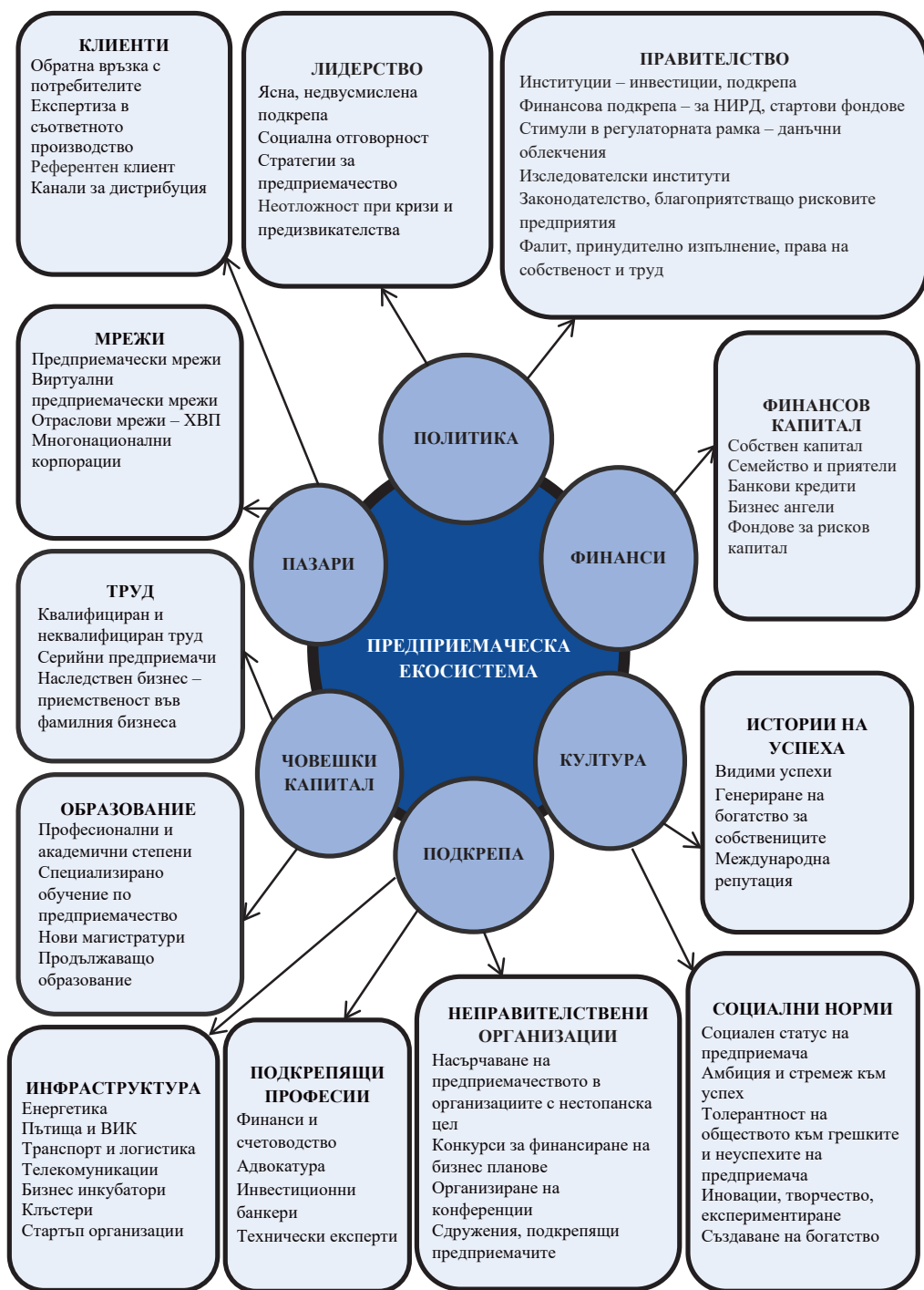
Човешки капитал, политика, финанси, пазари, подкрепа и култура са шестте области на предприемаческата екосистема (Isenberg, 2011), представени в Таблица 1:

**Таблица 1.** Области на предприемаческа екосистема

№	Области
1.	<b>Човешки капитал</b> (Human capital).
2.	<b>Политика</b> (Politics).
3.	<b>Финанси</b> (Finance).
4.	<b>Пазари</b> (Markets).
5.	<b>Подкрепа</b> (Support).
6.	<b>Култура</b> (Culture).

Структурата и съдържанието на предприемаческата екосистема са представени на *Фигура 1*:





Фигура 1. Структура на предприемаческа екосистема  
Източник: Адаптирана по Isenberg, 2011

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеното изследване показва, че предприемаческата екосистема създава нови възможности за комуникации и развитие на партньорски отношенията, както на национално, така и на международно ниво. Като предимство се отчита възможността за използване на нови технологии, иновации, по-голяма мобилност и достъп до услуги.

На тази основа могат да се анализират възможности за бъдещи изследвания (Ratten, 2020).

Тенденциите, които се очертават по отношение на предприемаческите екосистеми и изводите, които могат да се направят са:

1. Нововъзникващите технологични иновации в предприемаческите екосистеми водят до създаването на нови продукти и услуги.
2. Виртуалните предприемачески и социалните мрежи дават възможност на участниците да създават нови социални и професионални контакти, които им осигуряват нови партньорства, важна и полезна информация.
3. Засилва се ролята на социалната отговорност в предприемаческите екосистеми към служителите, техните семейства и обществото, чрез използване на различни формати.
4. Необходимост от адекватна икономическа политика за предприемаческите екосистеми.
5. Моделът на предприемаческата екосистема може да се адаптира, като се включат нови специфични характеристики.

Изведените тенденции, дават основание да се счита, че създаването и развитието на предприемаческа екосистема в хранителната промишленост ще има все по-голямо значение за провокиране на предприемаческата активност в бранша.

### ЛИТЕРАТУРА

**Isenberg, D.**, 2011. The Entrepreneurship ecosystem strategy as a new paradigm for economic policy: principles for cultivating entrepreneurship, Babson College, Babson Park: MA

**Konarev, A., Sn. Konstantinova**, 2019. Biznes predpriemachestvo. Plovdiv: KSI, s. 149. (Bg)

**Mason, C. and Brown, R.**, 2014. Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship: Background paper prepared for the workshop organised by the OECD LEED Programme and the Dutch Ministry of Economic Affairs. Discussion Paper. OECD, p. 5.

**Ratten, V.**, 2020. Entrepreneurial ecosystems: Future research trends. Thunderbird Int. Bus. Rev., 62(5), 1-6.

**Spigel, B., Harrison, R.**, 2018. Towards a process theory of entrepreneurial ecosystems. Strategic Entrepreneur Journal, 12:151-68.

<https://www.kauffman.org/ecosystem-playbook-draft-3/glossary-and-resources/>

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ERP СИСТЕМИ ЗА ПРЕДПРИЯТИЯТА ОТ ВИНАРСКАТА ПРОМИШЛЕННОСТ

Йорданка Ганчева

Университет по хранителни технологии – Пловдив

## ERP SYSTEMS FOR COMPANIES FROM THE WINE INDUSTRY

Yordanka Gancheva

University of Food Technology – Plovdiv

**Abstract:** On a global scale the wine industry has gone through various transformations. This is due to the introduction of new technologies and innovations. Global trends and their impact on the development of the economy in the industry, requires the use of new business models for management through integrated information systems. The object of study in this report is the directions and activities in which specialized software is used in the wine production process. The subject of the study is the improvement of resource planning processes in wine production to achieve better production and financial results. The aim of this paper is to investigate the possibilities of applying ERP systems in enterprises of the wine industry. To achieve the main objective, the following tasks were performed: analysis of the structure, implementation approaches and modeling of ERP systems, derivation of the advantages and presentation of an ERP system application for the wine industry.

**Keywords:** planning, ERP systems, wine industry.

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

ERP системата (Enterprise Resource Planning) е системна и организационна стратегия за комбиниране на различни области на производствения процес и неговото управление. ERP системата е софтуерен пакет, който оптимизира и прилага цялостната ERP стратегия (Konstantinova, 2017).

Целите на настоящия доклад е да се изследват възможностите за внедряването на ERP системи в предприятия от винарската промишленост.

Акцентът на изследването е да се посочат направленията и дейностите, в които се използва софтуер за производство на вино.

### 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Планиране на ресурсите

Концепция ERP е въведена през 1990 г. от Лий Уайли (Lee Wylie), анализатор в Gartner – компания за изследвания и консултации в областта на информационните технологии. Според Лий Уайли, е необходима система с много потребители, която да гарантира оптимално планиране и управление на всички ресурси на предприятията (Konstantinova, 2017).

Планирането на ресурсите на предприятието (ERP) е многофункционална информационна система, задвижвана от интегриран набор от програмни модули, които поддържат основните вътрешни работни процеси на една компания. ERP дава на компанията

възможност в реално време да бъдат проследявани основни работни процеси, като: производство, доставки и управление на наличностите (Bidgoli, 2004).

Винарската промишленост обединява много свързани производствени звена – лозари, търговци на вино, търговски представители, сомелиери, винарски кооперации, информацията от всички тях се обединява в единна система, чрез централизиране на различните дейности на една компания, от приемане на поръчки до логистични потоци. ERP софтуерът позволява оптимизиране на бизнеса в този сектор и предлага функции, които са изключително ефективни, като използването им подобрява всеки етап на производствения цикъл.

### **Структура на ERP системи**

Съвременната ERP се състои от 3 нива:

- база данни, в която се съхранява базовата информация;
- функционалности и модули – приложения, който посредством управлението на масивите от данни, контролират различните дейности на фирмата – производство, търговия, складови наличности, финансови потоци, текущи операции, персонал и др.;
- графичен интерфейс – необходим за удобство на потребителя.

Приложението на ERP система се свързва с:

1. водене на отчетност;
2. управление на голямото разнообразие от процеси – доставки, продажби, склад, резерв);
3. контрол на дейности и параметри – парични потоци, финансови въпроси, провежда бюджетирание;
4. дефиниране и управление на взаимоотношенията със служителите, клиентите и контрагентите: приложение на Системата за управление на взаимоотношенията с клиентите (CRM – Customer Relationship Management);
5. провеждане на мониторинг и анализ на показателите за ефективност на фирмата: Ключови показатели на ефективност (KPI – Key Performance Indicator);
6. извършване на комуникации с външни системи с цел пол-лесното движение на стоки.

### **Подходи за внедряване на ERP системите**

Съществуват три подхода за внедряване на ERP системите.

Първият – тотален: отхвърлят се старите компютърни системи и се внедрява навсякъде едновременно интегрираната система.

Вторият – модулен: въвежда се ERP само за част от бизнес процесите, напр. финансово счетоводни и човешките ресурси.

Третият – селективен: въвежда се ERP за тези процеси, които са еднакви за всички звена (Mladenova, 2008).

### **Моделиране на ERP системите за винарската промишленост**

1. ERP системи се използват за свързване на множество бизнес процеси и позволяват обмен на данни между тях. За целта се събират споделени данни на организацията от множество източници.

2. ERP системите елиминират дублирането на информация и осигуряват цялата картина на бизнеса, при един единствен източник.

3. ERP системи се проектират около една схема, която обикновено има обща база данни и интерфейс. Това гарантира, че информацията, използвана в предприятието се базира на адаптирани дефиниции и правила.

4. Основната цел на ERP е да интегрира хора, процеси и технологии в модерното предприятие.

5. ERP системите следят ресурсите, с които се оперира (като налични парични средства, суровини и капацитет за производство) и изпълнението на поетите от компанията задължения (като поръчки от клиенти, искания за доставки и плащания на заплати).

6. ERP улеснява информационния поток между различните звена в предприятието и управлява връзките със заинтересувани лица извън компанията.

### Предимства на ERP системите

Изследването показва, че като най-важни предимства и ползи на ERP системите могат да се посочат следните: (1) По-добра конкурентоспособност – ERP софтуерът изисква голяма инвестиция...Внедряването на софтуера помага да се изпревари конкуренцията с по-бързи решения (2) Подобрена ефективност на процесите – намаляването на ръчното въвеждане на информация; подобрява ежедневните бизнес дейности, улеснява събирането на информация; (3) Точно прогнозиране – ERP системите предоставят на потребители и ... на мениджърите, необходимите инструменти за създаване на по-точни прогнози; (4) Взаимодействие между отделите – премахва се невидимите стени между различните отдели...Взаимодействието между различните екипи е решаващо за правилните решения... ERP софтуерът дава възможност за обмен на информация по всяко време, с гаранция, че данните са точни; (5) Мобилност – предимство на софтуера за планиране на ресурсите на предприятието е способността му данните да се ползват и извън офиса. С ERP софтуер, потребителите имат достъп до централизирана база данни от всяко място, от което работят, както и от различни устройства... Приспособимостта на ERP софтуера е от решаващо значение, тъй като увеличава производителността и прави информацията достъпна...; (6) Надеждност на данните – ERP предоставя надеждни данни, които могат да бъдат достъпни от различни места, като се реализират в облак. ERP позволява вграждане на допълнителна защита, която при спазване на правилата за ползване, премахва риска важната бизнес информация да попадне в чужди ръце. Точността и безопасността са от ключово значение...; (7) Персонализирано отчитане – ERP софтуерът улеснява отчетността. Така компанията може да отговори по-лесно на сложни заявки за обобщена информация...възможност да правят свои персонални отчети...; (8) Повишена производителност – автоматизирайки...процеси, служителите имат повече време да работят върху други, приоритетни задачи, които наистина изискват повече внимание и концентрация; (9) Спазване на нормативната уредба – ERP може да бъде проектиран да следи регулациите в индустрията и промените в нормативната уредба. Това позволява на бизнеса да бъде в крак със законовите разпоредби, да не пропуска срокове за въвеждане на промени и да избягва съществени несъответствия, които могат да доведат до санкции при неизпълнение; (10) Гъвкави системи – съвременните ERP софтуерни системи са стабилни, гъвкави и подлежат на различни варианти за конфигурация. Те могат да бъдат съобразени с уникалните нужди на винарския бизнес. ERP системите могат и да се адаптират към непрекъснато променящите се потребности на организацията, без да се налага да се купува ново софтуерно решение (<https://prim.bg/erp/>).

Направленията и дейностите, в които се използва софтуер в процеса на производство на вино са представени в Таблица 1:

**Таблица 1.** Приложение на ERP система във винарската промишленост

Направления	Дейности
1. Активи	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Управление на активите;</li> <li>– Управление на инвентара;</li> <li>– Управление на складова наличност;</li> <li>– Мониторинг на квоти и налични запаси;</li> <li>– Управление на процеса на сертифициране.</li> </ul>
2. Финанси	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Финанси – водене на данъчни и счетоводни регистри, планира се бюджета, следят се паричните потоци и документооборота и др.</li> </ul>

	(Katrandzhiev, 2020); – Счетоводна дейност – от заплати до продажби.
3. Персонал	– Управление на персонала; – Управление на служителите – от ангажираност през обучение до планиране и др.
4. Производство	– Проследяване на производство; – Проследяване на производствените нива на винарското предприятие; – Управление на лозовите масиви; – Проследяване на годността на продуктите; – Проследяване и по-интелигентно планиране и усвояване на отпадъците.
5. Контрагенти	– Управление на доставките; – Управление на взаимоотношенията с клиенти; поддържане на подробна история на транзакциите с клиенти и др. – Взаимодействия с партньори; – Верига на доставки (логистични потоци).
6. Продажби	– Управление на продажбите; – Бързо и гъвкаво генериране на оферти.

Източник: Авторска разработка

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въвеждането на ERP система подобрява управлението на целия бизнес и поемане на пълен контрол на всички процеси: верига за доставки и складиране, контрол на разходите, продажби, производство, инвентаризация, електронна търговия и др.

Всички тези показатели обединени в една единна система позволяват следене на цялата налична информация. Това гарантира висока степен на информираност и вземане на най-доброто бизнес решение.

Изследването показва, че приложението и внедряването на ERP системи в предприятията от винарската промишленост ще доведе до:

3.1 Оптимизиране на цялостния процес на производство на вино – проследяване на всеки един етап от цялостния технологичен процес.

3.2 Вземане на възможно най-добри решения за разрешаване на възникнали проблеми и изпълнение на поетите ангажименти.

### ЛИТЕРАТУРА

**Bidgoli, H.**, 2004. The Internet Encyclopedia, Volume 1, John Wiley&Sons, Inc. p. 707.

**Katrandzhiev, N.**, 2020. Razvitie na mehaniziranoto i avtomatiziranoto administrirane na mestnite danatsi i taksi v Balgariya. V: Yubileyna nauchna konferentsiya s mezhdunarodno uchastie "Perspektivi pred agrarnata nauka i inovatsii za ustoychivi prodovolstveni sistemi". Agraren universitet – Plovdiv, Nauchni trudove, t. LXII, kn. 2, 123-130. (Bg)

**Konstantinova, S.**, 2017. Planirane na deynostta na firmata. Plovdiv: KSI, 155-156. (Bg)

**Mladenova, M.**, 2008. Vnedryavane na ERP sistemite – podhodi i problemi. Sofiya: Upravlenie i ustoychivo razvitie, 1/2008 (19), 411-418. (Bg)

<https://futuredrinksexpo.com/en/blog/insights-64/top-10-vineyard-management-software-294.htm>

<https://prim.bg/erp/>

<https://salesray.com/en/erp/>

<https://www.cerealog.com/blog/vin-erp-a-solution-adaptee-pour-vin-professionnels.html>

<https://www.craftederp.com/winery-edition>

<https://www.dataplus-bg.com/kakvo-e-erp-sistema-i-kak-e-polezna-za-biznesa/>

<https://www.gestisoft.com/blog/what-is-winery-erp-software-for-professionals>

<https://www.goekos.com/blog/key-features-winery-management-software/>

<https://www.inecta.com/wine>

[https://www.westerncomputer.com/365winetrade/?utm\\_source=winpp&utm\\_medium=referral&utm\\_campaign=supplier-spotlight&utm\\_content=&utm\\_term=](https://www.westerncomputer.com/365winetrade/?utm_source=winpp&utm_medium=referral&utm_campaign=supplier-spotlight&utm_content=&utm_term=)

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ПРОМЕНИ В РЕГУЛАЦИЯТА НА ТЪРГОВИЯТА С БОРСОВО ТЪРГУВАНИ ФОНДОВЕ (ETF) ОТ ЕВРОПЕЙСКАТА КОМИСИЯ

Марияна Ковачева

Технически университет - София, филиал Пловдив

## CHANGES TO THE REGULATION OF EXCHANGE TRADED FUNDS (ETF) BY THE EUROPEAN COMMISSION

Mariyana Kovacheva

Technical University — Sofia, Plovdiv Branch

**Abstract:** Investment funds accumulate capital and invest it through a portfolio of assets. They play an important role in capital markets by accelerating growth, creating jobs and increasing EU autonomy. EU-domiciled investment funds held €18.8 trillion in assets in 2020, of which almost two-thirds were held by households, but there is also a significant indirect share in investment funds through contracts in life insurance companies and pension funds. This highlights the need to effectively protect consumers from excessive costs or biased advice from financial intermediaries. As a result, investors may face higher costs and may be sold inappropriate products.

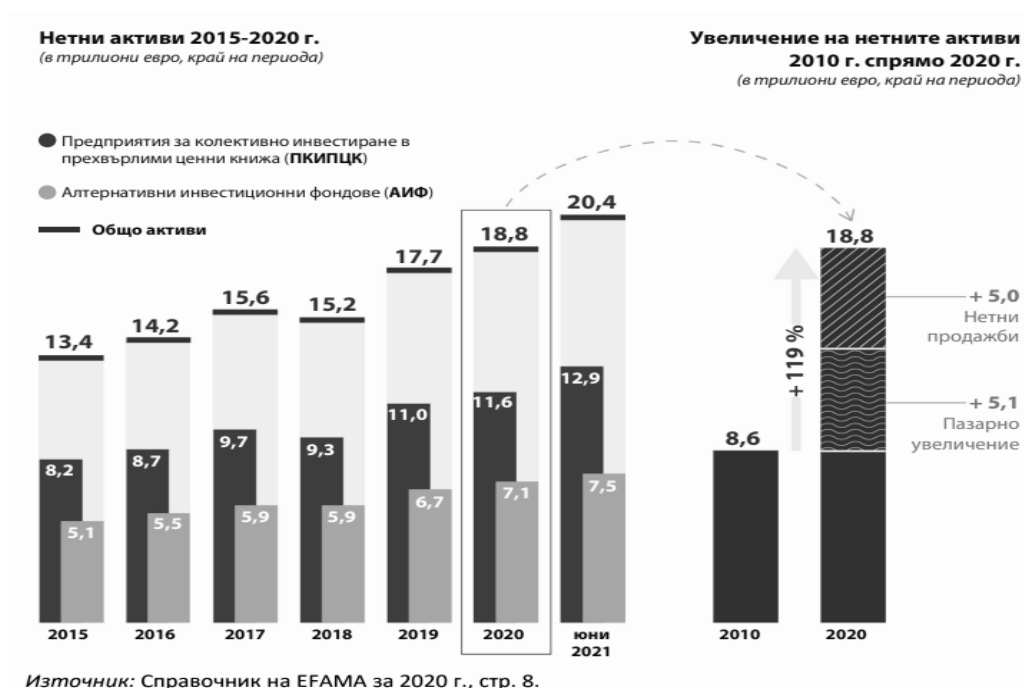
**Key words:** ETF funds, systematic risk, indicators, investors, regulation, expenditure

„ETF (Exchange-Traded Funds) са инструменти, подобни на акциите, които също се търгуват на борсите. Те следят представянето на даден базов актив. ETF обикновено съчетават аспекти на взаимните фондове и конвенционални акции. Подобно на акциите, ETP се котират на борса за ценни книжа, търгуват се публично през целия ден и имат цени, които могат да варират в зависимост от пазарните сили. И подобно на взаимните фондове, те проследяват основен индекс или актив или може да отразяват активно управлявана стратегия” (Finga, 2023). Този базов актив може да бъде суровина (злато, петрол), облигации, пазарен индекс като S&P 500, икономически сектор (банков, автомобилен) или с други думи всеки актив или група активи, които са определени за инвестиране при създаването на ETF. ETF са привлекателни с това, че чрез тях можем да инвестираме в цял сектор, група суровини, група облигации, отделна суровина при по-ниски разходи. Същевременно при спад на пазара или при по-сериозна криза, нетната стойност на активите на индексния фонд ще спаднат заедно с индекса, който се следва и това е най-големият им недостатък, който се оказва, че не е достатъчно проучен. „С настъпването на рецесията през 2020 година, няма проучване, показващо как рецесията е повлияла на пазара на ETF-та, така че рисковете свързани с тях остават неизвестни“ (Chinchar, A., & Romansky, K., 2022).

Инвестиционните фондове играят важна роля на капиталовите пазари. „Откакто първият борсово търгуван фонд е започнал да се търгува през 1993 г., инструментът ETF привлече огромни инвестиционни потоци (Haeberle, Kevin S., 2021). „Обемът на търговия с ETF-та в САЩ достигна почти 40% през първото тримесечие на 2023 г. (срещу средно 32% през 2022 г.), като процент от общия обем на капитала. За сравнение, търгуваните в Европа ETF-та представляват 11.3% от общите парични еквиваленти през същото тримесечие“ (iShares, 2023). ETF-та са важен фактор на финансовия пазар, тъй като повечето хора са привлечени от тяхната ниска цена, висока ликвидност и репутация на безопасен инструмент. Разликите между ETF индустрията в Съединените щати и в Европа са

многобройни и значителни, и не се изчерпват само като разлики в търгуваните обеми. „САЩ са голям хомогенен пазар, докато Европа е фрагментирана поради множество на брой борси, данъчни и регулаторни режими (всяка юрисдикция може да променя ЕС насоките за предприятия за колективно инвестиране в прехвърлими ценни книжа), езици и валути; и модели на обвързано разпространение“ ( Hill, J. M., Nadig, D. et al, 2015). Инвестиционните фондове със седалище в ЕС през 2020 година са притежавали активи на стойност 18.8 трилиона евро, от които почти две трети са притежание на домакинствата, но има и значителен косвен дял в инвестиционните фондове посредством договори в животозастрахователни дружества и пенсионни фондове, според данни от European Court of Auditors, 2022. „Това подчертава необходимостта от ефективна защита на потребителите от излишни разходи или от необективни съвети от страна на финансови посредници. В резултат на това инвеститорите са могат да бъдат изправени пред по-високи разходи и могат да им бъдат продавани неподходящи продукти,“ (European Court of Auditors, 2022). За да постигне последователен надзор, ЕОЦКП (Европейския орган за ценни книжа и пазари) разчита на добрата воля на националните надзорни органи и на волята на собствения си Съвет на надзорниците.

С цел да анализираме, дали ЕС е създал истински единен пазар за инвестиционни фондове, който да гарантира защита на инвеститорите и финансовата стабилност се запознаваме със Специалния доклад на Сметната палата, обобщаващ резултати от проучване проведено през 2016 до 2021 година.



**Фигура 1** Нетни активи на европейските инвестиционни фондове по видове фондове (2015-2020 г.) и тяхното нарастване (2009-2020 г.)

На фиг.1 се вижда, че в периода между 2010 г. и 2020 г. нетната стойност на активите на европейските инвестиционни фондове се е увеличила със 119 % (т.е. повече от 10 трилиона евро). Около половината от този ръст може да се обясни с нетни продажби на инвестиционните фондове (5.0 %), а другата половина — с покачване на пазарната им стойност (5.1%). Въпреки усилията за развитие на единния пазар, секторът на



инвестиционните фондове остава концентриран в няколко държави членки. Голяма част от инвестиционните фондовете са със седалище в само няколко държави в ЕС общо 6 трилиона евро в Люксембург и 3.3 трилиона евро в Ирландия (European Court of Auditors, 2022). Фондовете, чиито седалища са в Люксембург и Ирландия калкулират разходи над средното за фондовете със седалище в САЩ. Това обикновено се обяснява с по-малките по размер фондове в ЕС. Тъй като, всяка покупка на дялове от борсово търгувани фондове е свързана с такси и комисионни, банките и застрахователите са и най-големите дистрибутори за крайни клиенти. Още повече, че има доста разходи за банкови трансфери и превалутиране, за да постъпят парите ни по сметката на международна платформа за търговия. Добрият пример дават държави като Нидерландия и Великобритания, които са въвели забрана за плащането на комисионни още през 2014 година (Hill, J. M., Nadig, D. et al, 2015).

В Европа, банките и брокерите често едновременно създават ETF, търгуват с тях и ги разпространяват. „От друга страна, те често са едновременно конкурент на други доставчици на ETF и партньор (като маркет мейкъри) на тези доставчици. Тази дилема не съществува в Съединените щати, където разпоредбите не позволяват мениджъри на активи и банки/брокерски фирми да търгуват със свързани лица,“ (Hill, J. M., Nadig, D. et al., 2015).

Въпреки, че акцентът е върху предоставянето на достатъчна информация на инвеститорите относно отделните фондове, остава трудно да се придобие представа за предимствата на предлаганите фондове и да се съпоставят продуктите. Нещо повече, в стремежа си да привлекат нови инвеститори, предприятията за колективно инвестиране в прехвърлими ценни книжа предлагат фондове от екологичен, социален и управленски характер и по този начин се създава риск от невярна информация относно положително им въздействие върху околната среда. Пазарът на рейтинги от екологичен, социален и управленски характер и други инструменти за оценка, понастоящем не е регулиран и не се наблюдава (European Parliament resolution, 2020). Затова Европейският парламент е призовал „да се предложат инициативи, които са специфично насочени към непрофесионалните инвеститори, за да им се помогне да определят най-подходящите продукти“ (European Parliament resolution, 2020).

Думата „риск“ в инвестирането е термин, който не разбираме напълно, преди да сме загубили финанси. Рискът, който съпътства акциите на всяка една компания, се нарича специфичен или несистемен риск (Nenkov, D., 2008). Диверсификацията на несистемния риск означава, че като разпределяме парите си в разнообразни активи, ние си намаляваме значително риска. Съществува обаче и друг риск, който не може да бъде неутрализиран, колкото и да си диверсифицираме инвестиционния портфейл. Това е така, нареченият системен риск, който може да породи отрицателни последици, както за вътрешния пазар и така и за икономиката като цяло. „От друга страна, ETF – та са станали доста разнообразни и в много случаи едно търговско портфолио може съдържат голям брой (в стотици, ако не и повече) ETF-та. За управление на риска в такова портфолио трябва да се изгради модел на риска за ETF“ (Kakushadze, Zura and Yu, Willie, 2021). В оптималният случай, може да се неутрализира риска единствено до нивото на системния риск и то ако комбинираме активите по подходящ начин.

От Европейският орган за ценни книжа и пазари се изисква да разработи съвместно с Европейски съвет общ подход и критерии за установяване и измерване на системния риск, както и подходящ режим за провеждане на стрес тестове, позволяващ неговата оценка. На база установените категории системен риск, в доклада на Европейска сметна палата се установява, че :

- ликвидността между активите на инвестиционните фондове и условията за обратно изкупуване е обхваната от насоките и е започнало наблюдение в контекста на извършването на симулации на ситуации на стрес.

- рискът свързан с ливъридж за предприятия за колективно инвестиране в прехвърлими ценни книжа е ограничен от законодателната рамка, а оперативният риск и рискът за репутацията не е обхванат от актуалните насоки на Европейския орган за ценни книжа и пазари.

До момента, Европейските отговорни институции не са проучили изцяло възможността за използване на съществуващите данни, събирани от централните банки, като вместо това разчитат на не толкова надеждни данни от търговски доставчици. Също така не са се провели надзорните стрес тестове, както се изисква, а се е извършила симулация на стрес въз основа на пазарни данни. В заключението на доклада се посочва, че до момента (2022 г.) не е изготвен списък на съществуващите практики в държавите членки за наблюдение на системния риск. Европейският орган за ценни книжа и пазари през 2012 г. публикува насоки относно борсово търгуваните фондове (ETF) и въпросите за ПКИПЦК. През 2022 година, те се приемат като нормативна база от Комисията за финансов надзор на България чрез решение :

- Предприятията за колективно инвестиране в прехвърлими ценни книжа с ETF следва да използват идентификатора „ПКИПЦК с ETF“, който ги идентифицира като борсово търгуван фонд. ПКИПЦК не следва да инвестира в стокови индекси, които не се състоят от различни стоки.
- Те не следва да инвестират във финансови индекси, за които пълната методология за изчисляване, даваща възможност на инвеститорите да репликират финансовия индекс, не е разкрита от доставчика на индекса. Това включва предоставяне на подробна информация относно компонентите на индекса, методологии на ребалансиране, промени на индекса и данни за евентуални оперативни трудности при предоставяне на своевременно или точна информация, която се следва да се предоставя безплатно на инвеститорите.
- Ако борсовата стойност на дяловете или акциите на Предприятия за колективно инвестиране в прехвърлими ценни книжа с ETF се отклонява съществено от нетната стойност на активите, на инвеститорите, които са придобили своите дялове или акции на вторичния пазар, следва да се позволи да ги продадат обратно на ПКИПЦК с ETF, като разходите по обратно изкупуване не бива да бъдат прекомерни.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Понастоящем, липсва хармонизиран режим на докладване за предприятията за колективно инвестиране в прехвърлими ценни книжа на равнището на ЕС. В резултат на това, събираните от компетентният орган в държавите членки надзорни данни не са съпоставими. Целта е да доусъвършенства анализа на резултатите и разходите на инвестиционните продукти на дребно, особено по държави на дистрибуция и видове разход. Другата главна цел е да разработи инструмент, позволяващ на инвеститорите да получават надеждна информация относно всички предлагани фондове, които отговарят на определени критерии и те да имат яснота относно начина на формиране на разходите и очакваните финансови резултатите на тези фондове до 2024 година.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Exchange-Traded Funds, FINRA <https://www.finra.org/investors/investing/investment-products/exchange-traded-funds-and-products>
2. Chinchar, A., & Romansky, K. (2022). The Naked Shorting on ETFs in the Modern Economy. *Journal of Student Research*, 11(4). <https://doi.org/10.47611/jsrhs.v11i4.3191>
3. Haerberle, Kevin S., "The Emergence of the Actively Managed ETF" (2021). Faculty Publications. <https://scholarship.law.wm.edu/facpubs/2054> p.1320-1367

4. <https://www.ishares.com/us/insights/global-etf-facts>. (05 2023 r.). Извлечено от ishares.com: <https://www.ishares.com/>
5. Hill, J. M., Nadig, D. et al. (2015) A Comprehensive Guide to Exchange-Traded Funds. Research Foundation Publications 2015 (3): p.1-202
6. European Court of Auditors (2022), Investment funds EU actions have not yet created a true single market benefiting investors, Special report, p.1-73
7. European Parliament resolution of 8 October 2020 on further development of the Capital Markets Union (CMU): improving access to capital market finance, in particular by SMEs, and further enabling retail investor participation (2020/2036(INI))
8. Nenkov, D., 2008, Finansom management, izdatelstvo Universitetsko izdatelstvo „Stopanstvo“, Sofia, str.80
9. Kakushadze, Zura and Yu, Willie, (2022) ETF Risk Models, Bulletin of Applied Economics 9(1) (2022) 1-17, Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3918074>
10. Comisia za finansov nadzor, Reshenie № 631-H ot 28.07.2022 g.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ЕНЕРГИЙНИТЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ И РУСКАТА ФЕДЕРАЦИЯ: ПРОБЛЕМИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА

Даяна Килова

Катедра „Международно право и международни отношения“,  
Юридически факултет, Софийски университет „Св. Климент  
Охридски“

## ENERGY RELATIONS BETWEEN THE EUROPEAN UNION AND THE RUSSIAN FEDERATION: PROBLEMS AND CHALLENGES

Dayana Kilova

Department of International Law and International Relations,  
Faculty of Law, Sofia University "St. Kliment Ohridski"

**Abstract:** Energy relations between the European Union (EU) and the Russian Federation have a long history. The Russian Federation has vast fossil fuel resources and is the main supplier of oil, natural gas and hard coal to the EU. The gas crises (2006 and 2009) and the conflict in Ukraine (2014 and 2022) further highlighted the dependence of the European Union on Russian energy resources and that of the Russian Federation on the European market. The escalation of the conflict in Ukraine in February 2022 led to a state of uncertainty regarding the development of energy cooperation between the EU and the Russian Federation. Therefore, they have taken actions to diversify their partners and energy sources. The present study examines their energy relations in a historical context and identifies the problems and challenges facing the EU and the Russian Federation in the energy sector. For this aim, official documents of the European Commission, academic articles and studies conducted by various think-tanks were analyzed. Furthermore, the study is based on data published by Eurostat.

**Keywords:** European Union, Russian Federation, energy, natural gas, oil

### ВЪВЕДЕНИЕ

Енергийната търговия е съществен икономически двигател на отношенията между Европейския съюз (ЕС) и Руската федерация (РФ). РФ разполага с огромни ресурси от изкопаеми горива и е основният доставчик на нефт, природен газ и черни въглища за ЕС, като освен това е и важен партньор в сектора на ядрената енергетика. Търговията с нефт и газ е ключова характеристика на отношенията им в продължение на няколко десетилетия. През 60-те години на XX век Съветският съюз започва да изнася изкопаеми горива към западноевропейските страни, включително членове на НАТО и на Европейските общности (Högselius, 2013), като петролната криза от 1973-1974 г. увеличава стратегическото значение на съветските доставки в Европа. Краят на Студената война проправя пътя за понататъшното разширяване на енергийната търговия между държавите членки на ЕС и Руската федерация. ЕС се нуждае от руски ресурси, за да гарантира своята енергийна сигурност, а финансовите приходи от износа на газ и нефт са ключов крайъгълен камък за икономиката на Руската федерация, като това довежда до силна взаимозависимост между тях в енергийния сектор.

От икономическа гледна точка тяхната взаимозависимост предполага, че анализиранияте актьори зависят един от друг: ЕС зависи от руския износ на енергия, докато

Руската федерация зависи от европейските купувачи и инвеститори, като и двете споделят определени ползи и печалби. Политическата гледна точка се фокусира повече върху последиците от взаимозависимостта. Тъй като ползите от икономическата взаимозависимост не се споделят еднакво от участващите страни в отношенията, политическият анализ се фокусира върху асиметрията на взаимозависимостта, което предполага, че всеки, който разполага с предимство, се опитва да повлияе на другия и следователно притежава повече политическа власт (Keohane & Nye, 2009).

## ИЗЛОЖЕНИЕ

До средата на 2000-те взаимозависимостта им се приема като положителен пример за сътрудничество след Студената война. През 2000 г. между ЕС и РФ започва да се развива енергийно партньорство посредством т. нар. Енергиен диалог (Joint Report EU-Russia Energy Dialogue 2000-2010, 2010). Стремещт и на двете страни е да си гарантират енергийна сигурност – едната като вносител, а другата като износител. В най-ранните си етапи Енергийният диалог се предполага да бъде основа за по-нататъшно и по-задълбочено сътрудничество в други икономически сектори, а може би дори и политическа интеграция. Както Европейската комисия (ЕК) посочва в свое съобщение от 2001 г. (European Commission, 2001), „ангажиментите, постигнати чрез този диалог в енергийния сектор, могат след това да служат като модел за други сектори“.

В последвалите години държавите членки на Европейския съюз все повече виждат зависимостта си от Руската федерация като уязвимост. В рамките на ЕС оценките на енергийните отношения със страната стават по-противоречиви след прекъсванията на доставките на газ до Европа през 2006 и 2009 г. заради разногласията между РФ и Украйна относно цената на руския газ. Напрежението в отношенията между ЕС и РФ допълнително се засилва през септември 2012 г., когато Европейската комисия започва антиitrustово дело срещу компанията „Газпром“, която държи монопола върху износа на руски газ за ЕС. „Газпром“ е обвинена в злоупотреба с пазарната си мощ и продажба на природен газ на високи цени на потребителите в Централна и Източна Европа (Fairless & Steinhauser, 2015). През май 2018 г. Европейската комисия прекратява антиitrustово дело, заявявайки, че е осигурила значителни ангажименти от руската компания за по-конкурентни цени и по-голяма пазарна интеграция за източноевропейските държави членки (European Commission, 2018). Неспазването на договореностите все още може да доведе до глоба за „Газпром“ за периода до 2026 г.

Въпреки че нефтът е най-доходоносният компонент от енергийната търговия между ЕС и РФ, именно газът се смята за основния източник на противоречия и най-политизираната тема (Siddi, 2020). Това е така, защото транспортирането на газ е технически по-трудно и диверсификацията на доставчиците изисква големи, дългосрочни инвестиции в тръбопроводи или терминали за втечен природен газ (LNG). Тъй като приблизително половината от вноса на руски газ в ЕС минава през украинска територия, в началото на 2010-те години са налице опасения, че енергийната сигурност на ЕС ще стане жертва на политическата криза и че Европа ще изпита недостиг на газ като този, причинен от руско-украинската газова криза от януари 2009 г. (Siddi, 2017). След началото на кризата в Украйна през 2014 г. страховете от възможни смущения в енергийните доставки се увеличават особено осезаемо в държавите членки от Централна и Източна Европа (Латвия, Словакия, България).

Промяната в отношенията между ЕС и Руската федерация се дължи на трансформиращите се възприятия за тяхната взаимозависимост. Политизирането на енергетиката е фактор и за двете страни, което довежда до предефиниране на отношенията между тях. От една страна, разширяването на НАТО и на ЕС през 2004 г. се разглежда като заплаха от Руската федерация. От друга, национализацията на енергетиката в РФ и кризите с транзита на газ през 2006 и 2009 г. и украинският конфликт от 2014 г. проправят пътя на несигурността у държавите членки на ЕС.

В този контекст през май 2014 г. е изготвена Стратегията за енергийна сигурност на ЕС (European Commission, 2014), в която се посочва, че: „много страни са силно зависими от един доставчик, включително някои, които разчитат изцяло на Руската федерация за своя природен газ. Тази зависимост ги прави уязвими към прекъсвания на доставките“. Неслучайно заради своята значимост и за двете страни енергийната търговия не е сред областите, обхванати от наложените от ЕС икономически ограничителни мерки (т.нар. санкции) в отговор на руските действия в Украйна през 2014 г.

През февруари 2015 г. е представен план за Енергиен съюз на ЕС – един от най-широко обсъжданите проекти през първите месеци на мандата на Комисията Юнкер (European Commission, 2015). „Пакетът за енергиен съюз“ на Европейската комисия е стратегически документ, който трябва да проправи пътя за създаването на интегриран европейски енергиен пазар, където държавите членки да си сътрудничат за укрепване на енергийната си сигурност. Превръщането на енергийния сектор на ЕС в по-щадящ климата и намаляването на зависимостта му от външни доставчици на енергия са сред основните му цели.

От друга страна, Руската федерация се придържа към своята Енергийна стратегия до 2030 г., която стартира през 2010 г. (Ministry of Energy of the Russian Federation, 2010). Според руската стратегия целта на енергийната политика на страната е да увеличи максимално използването на местните енергийни ресурси, за да подкрепи икономическия растеж и да засили позициите на РФ в световната икономика. Стратегията също така посочва, че европейският пазар ще остане основната дестинация за износа на енергийни ресурси от Руската федерация до 2030 г.

През последните няколко десетилетия Руската федерация е основен актьор на глобалните енергийни пазари. Тя е един от трите най-големи световни производители на суров петрол (след Саудитска Арабия и САЩ). Освен това е вторият по големина производител на природен газ в света след Съединените щати и има най-големите газови запаси. РФ разчита в голяма степен на приходите от нефт и природен газ, които през 2021 г. съставляват 45% от федералния бюджет на страната (IEA, 2022). Руската федерация е най-големият износител на газ в света, като неин основен пазар са именно държавите членки на ЕС. Поради тази причина РФ зависи от ЕС по отношение на цялостното си икономическо развитие.

Съгласно коефициента на енергийна зависимост, който показва степента, в която една икономика разчита на внос, за да посрещне своите енергийни потребности, близо 60% от енергийните нужди на ЕС са задоволени от нетен внос (Council of the EU, 2022). В държавите членки процентът на зависимост от внос варира от над 90% в Малта, Кипър и Люксембург до 10% в Естония (Eurostat, 2021). Европейският съюз е най-силно зависим от Руската федерация за своите енергийни нужди. РФ е държавата, която осигурява най-голям процент енергийни ресурси в държавите членки на ЕС в сравнение с всички останали партньори на ЕС. По данни на Евростат през 2021 г. РФ гарантира на ЕС 25% от вноса на суров петрол, над 40% – на природен газ и близо 55% – на черни въглища (EU Energy in Figures, 2022).

След началото на кризата в Украйна през 2014 г. Европейският съюз ускорява търсенето на нови енергийни доставчици. Като се има предвид, че ЕС ще продължава да разчита в голяма степен на вноса на изкопаеми горива в обозримо бъдеще, той трябва да се защитава от прекъсвания на доставките. Това е относително лесно за повечето горива. Например нефтът може лесно да се транспортира и търгува по целия свят и обикновено има достатъчно свободен капацитет, за да се гарантира, че други износители могат да поемат изоставането, когато е необходимо (Russell, 2020). Доставките на ядрено гориво също са силно диверсифицирани и Агенцията за доставки на Евратом не вижда „никакви опасения за недостиг в средносрочен план“ за вноса на уран (Euratom Supply Agency, 2022).

Доставките на природен газ са по-особен въпрос. Инфраструктурата за внос на газ (тръбопроводи, LNG терминали) е скъпа, изграждането на нови газопроводи отнема години

и изисква съгласието на всички страни по маршрута, което невинаги е лесно постижимо. Въпреки това ЕС проявява активност в търсенето на нови доставчици на газ. На европейския континент Норвегия е държавата, която изиграва тази роля макар съотношение все още да е относително ниско в сравнение с Руската федерация. През 2021 г. Норвегия осигурява на ЕС близо 9% от вноса суров петрол и 21% – на природен газ (EU Energy in Figures, 2022).

Усилията на Европейския съюз за диверсификация на доставките не се ограничават единствено до границите на европейския континент, а се простират и в района на източното Средиземноморие. Основната пречка, пред която са изправени обаче, е липсата на тръбопроводи за пренос на природен газ. В това отношение ЕС подкрепя общите инфраструктурни проекти за природен газ в източното Средиземноморие особено тръбопровода „EastMed“ (El Bassoussy, 2018).

САЩ също изглеждат важен играч в гарантирането на европейската енергийна сигурност посредством вноса на втечен природен газ. Европа е най-големият купувач на американски втечен природен газ, като доставките се увеличават с всяка следваща година (European Commission, 2022a). Съединените щати навлизат на европейските пазари като основен конкурент на руския втечен газ, което ще рефлектира не само върху енергетиката, но и върху други политически аспекти, тъй като ще освободи ЕС от силната ѝ зависимост от руския газ.

Освен това значението на Украйна като транзитна страна намалява през последните години поради нестабилността на региона и изграждането на допълнителни транзитни коридори, доставящи руски газ до ЕС (напр. „Северен поток“ и „Северен поток – 2“). Транзитните потоци през Украйна представляват над 25% от тръбопроводните руски доставки за ЕС през 2021 г., което е значително по-малко от повече от 60% през 2009 г.

В светлината на руската инвазия в Украйна през февруари 2022 г. и опасенията относно сигурността на енергийните доставки, през март с.г. Европейската комисия представя схема на плана „REPowerEU“ (European Commission, 2022b). Планът, публикуван официално през май с.г., има за цел Европа да стане независима от руските изкопаеми горива много преди 2030 г., като определя поредица от краткосрочни и средносрочни мерки за бързо намаляване на зависимостта и за ускоряване на зеления преход. През следващите месеци Съветът на ЕС за първи път приема налагането на санкции на РФ в областта на енергийната търговия. Приетите пети (Council Regulation (EU) 2022/576 of 8 April 2022) и шести (Council Regulation (EU) 2022/879 of 3 June 2022) пакети със санкции забраняват съответно закупуването, вноса или трансфера на въглища и други твърди изкопаеми с произход от РФ (прилага се от август 2022 г.) и на горива суров нефт и някои нефтопродукти от РФ в ЕС (ще се прилагат от декември 2022 г. за суровия нефт и от февруари 2023 г. за другите рафинирани нефтопродукти). Предвидено е временно изключение за вноса на суров нефт по тръбопроводи в онези държави членки на ЕС, които поради географското си положение, са в специфична зависимост от руските доставки и нямат осъществими алтернативни възможности (България, Хърватия).

По отношение на вноса на газ от Руската федерация в ЕС през първата половина на 2022 г. е налице значително намаление. Това е компенсирано главно от рязкото увеличение на вноса на втечен природен газ от САЩ, Нигерия и Катар (European Commission, 2022a). Въпреки това ще отнеме време държавите членки да станат напълно независими от руския газ. Причините са по-трудното му транспортиране и необходимостта от дългосрочни инвестиции в тръбопроводи или терминали за втечен природен газ.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Търговията с изкопаеми горива с Руската федерация е едно от най-стратегическите търговски отношения на ЕС. За РФ износът на енергия за държавите членки на ЕС е най-важният компонент от външната ѝ търговия. Взаимозависимият характер на енергийните им отношения, който в миналото е представян като пример за успешно сътрудничеството

след Студената война, се приема вече като източник на уязвимост за двете страни. За това допринасят политическите сътресения в техните отношения – газовите кризи от 2006 и 2009 г. и конфликтът в Украйна от 2014 г. Въпреки тях обаче търговията с енергия не е сред областите, засегнати от наложените от ЕС санкции на РФ в периода 2014-2021 г.

Военната агресия на Руската федерация срещу Украйна през 2022 г. довежда до сериозни смущения в световната енергийна система. Тя предизвиква трудности в резултат на високите цени на енергията и засилва опасенията по отношение на енергийната сигурност, извеждайки на преден план прекомерната зависимост на ЕС от вноса на руски газ, нефт и въглища. Наложени от ЕС ограничителни мерки, засягащи закупуването, вноса или трансфера на въглища, нефт и нефтопродукти от РФ, са ясен сигнал от страна на държавите членки, че действията на Руската федерация са недопустими. Политическият аспект надделява над икономическия дори и в такава чувствителна за тях област, каквато е енергетиката.

Новите реалности в геополитическо отношение и на енергийния пазар изискват ЕС да започне драстично ускоряване на прехода към чиста енергия и увеличаване на енергийната независимост на Европа от ненадеждни доставчици. РФ, от своя страна, трябва да насочи усилията си към търсене на нови пазари за износ на изкопаемите си горива, като потенциални енергийни партньори на страната са държавите от Шанхайската организация за сътрудничество (Китай, Монголия и др.).

#### **ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА**

Council of the EU (2022). Infographic – Where does the EU's energy come from? <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/where-does-the-eu-s-energy-come-from/>

El Bassoussy, A. (2018). East mediterranean gas: a new arena for international rivalry, *Review of Economics and Political Science*, 3(2):70-87.

EU Energy in Figures (2022). Publications Office of the European Union,. doi: 10.2833/334050 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7d9ae428-3ae8-11ed-9c68-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>.

European Commission (2001). Communication from President Prodi, Vice President de Palacio and Commissioner Patten to the Commission – the EU-Russia Energy Dialogue, SEC/01/712, 14.05.2001.

European Commission (2014). Communication from the Commission to the European Parliament and the Council – European Energy Security Strategy, COM(2014) 330 final, 28.05.2014.

European Commission (2015). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Social and Economic Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank. A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy, COM (2015) 080 final, 25.02.2015.

European Commission (2018). Antitrust: Commission imposes binding obligations on Gazprom to enable free flow of gas at competitive prices in Central and Eastern European gas markets. Press Release, 28.04.2018.

European Commission (2022a). EU-US LNG Trade, [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-02/EU-US\\_LNG\\_2022\\_2.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-02/EU-US_LNG_2022_2.pdf)

European Commission (2022b). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – REPowerEU: Joint European Action for more affordable, secure and sustainable energy, COM(2022) 108 final, 08.03.2022.

Eurostat (2021). From where do we import energy? <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-2c.html>.

Euratom Supply Agency (2022). Annual Report 2021, Publications Office of the European Union, doi:10.2833/99238.



Fairless T. & Steinhauser G. (2015). EU Files Formal Charges Against Gazprom for Abuse of Dominant Position, *The Wallstreet Journal*, <https://www.wsj.com/articles/eu-files-formal-charges-against-gazprom-for-abuse-of-dominant-position-1429697186>.

Joint Report EU-Russia Energy Dialogue 2000-2010: Opportunities for our future Energy Partnership (2010). <https://russiaeu.ru/sites/default/files/user/2010-EnergyDialog%20-report11-10th%20anniversary-en.pdf>

Högselius, P. (2013). *Red gas: Russia and the origins of European energy dependence*. Springer.

IEA (2022). *Energy Fact Sheet: Why does Russian oil and gas matter?* Report, <https://www.iea.org/articles/energy-fact-sheet-why-does-russian-oil-and-gas-matter>

Keohane, R. O., Nye, J. S. (2009). *Power and Interdependence: World Politics in Transition*, Iasi: Polirom.

Ministry of Energy of the Russian Federation (2010). *Energy Strategy of Russia for the Period up to 2030*. [http://www.energystrategy.ru/projects/docs/ES-2030\\_\(Eng\).pdf](http://www.energystrategy.ru/projects/docs/ES-2030_(Eng).pdf).

Russell M. (2020). *Energy security in the EU's external policy: in-depth analysis*, European Parliament, European Parliamentary Research Service, doi: 10.2861/10775.

Siddi, M. (2017). *The EU's Gas Relationship with Russia: Solving Current Disputes and Strengthening Energy Security*, *Asia Europe Journal*, Springer, 15(1):107-117.

Siddi, M. (2020). *EU-Russia Energy Relations*. In: Knodt, M., Kemmerzell, J. (eds) *Handbook of Energy Governance in Europe*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73526-9\\_54-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73526-9_54-1).

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ПОДХОД ЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ НАУКА, БИЗНЕС И ОБРАЗОВАНИЕ

Меги Дакова, Айгюн Ертюрк-Минчева  
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

## AN EXPERIMENTAL APPROACH TO INTERACTION BETWEEN SCIENCE, BUSINESS AND EDUCATION

Megi Dakova, Aygun Erturk-Mincheva  
University of Plovdiv Paisii Hilendarski

**Abstract:** Higher education and science are essential for the future development of any economy. In the modern and rapidly developing world considerable topics related to higher education are repeatedly discussed, mainly related to sufficient training of successfully prepared and motivated specialists and researchers. The vision changes rapidly and the whole process is dynamic, putting the higher education institutions in front of a number of difficulties related to this overall process. It is necessary to join efforts to build an effective ecosystem related to achieving sustainability in the relationship between science, business, and education. The purpose of this article is to explore and describe dynamic relationships, trends, and factors to achieve successful collaboration.

**Keywords:** cooperation, education, science, business

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Образованието като компонент на човешкия капитал е неразривна част на икономическото развитие. В съвременния и динамичен свят многократно се дискутират теми насочени към висшето образование, успешната подготовка на специалисти, изследователи и тяхната реализация. Визията се променя бързо и висшите училища са изправени пред редица трудности, фокусът е качеството на образованието в синхрон със съвременните условия. Необходимо да се обединят усилията на всички елементи, за изграждане на *ефективна екосистема*, която е свързана с постигане на *устойчивост* в отношенията между *наука, бизнес и образование*.

Изисква се непрекъснато мобилизиране и обединяване на всички усилия. Университетите работят активно в процеса на подготовка на висококвалифицирани специалисти, а бизнеса очаква реализацията им. Обучаващите се ясно осъзнават, че съществуват пропуски във връзката „*наука-бизнес-образование*“ и работата в тази посока е *наложителна*. Бизнесът разчита на добре подготвени кадри, да имат не само теоретични познания, а и практични. По този въпрос се забелязва промяна, отразена в Закона за висшето образование (изм. и доп. ДВ. бр.56 от 19 Юли 2022г. ЗВО), където е застъпена възможността за прекия контакт с бизнес представители: „*При необходимост и след решение на академичния съвет за отделни специалности хабилитираните лица могат да провеждат и не по-малко от 50 на сто от лекционните часове. След решение на съответния факултетен съвет до 10 на сто от обичая хорариум на учебните часове от учебния план при обучението в образователно квалификационната степен "бакалавър" и до*

20 на сто от общия хорариум на учебните часове от учебния план при обучението в образователно квалификационната степен "магистър" могат да бъдат провеждани от изявени специалисти от практиката.“

Активното включване на бизнеса в преподаването и споделянето на общи знания и ресурси, несъмнено ще доведе до надграждане на знанията и практическата им подготовка. Необходимо е и да се изгради мрежа от връзки между образованието и бизнеса, основани на *взаимно доверие и сигурност*.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Важен момент е качество на обучение. То се явява ключов фактор за повишаване качеството на живот,икономиката на страната, а от там и конкурентоспособността на страната ни. В тази посока се разработват и актуализират изцяло нормативни документи, съобразени с нуждите и приоритетите за концептуално развитие на страната. Държавата инвестира в наука и осъществяването на научноизследователска и развойна дейност (НИРД). С тази дейност се очаква да се запознае и общество - като краен потребител.

Липсата на доверие между образователните институции и индустриалните предприятия осезаемо се забелязва. Задълбочаването на отношенията между страните би се реализирало чрез предоставяне на нови възможности за финансиране на научни разработки, проекти, предлагане на възможности за провеждане на практики и стажове, конференции и срещи.

Постигането на баланс в отношенията между бизнес и образование, би се осъществило чрез добър диалог. Това ще доведе до взаимни ползи за двете страни. Тенденциите за засилване на връзката между университетите, бизнеса и държавата се разширява в световен мащаб. В статията (Ruseva, Dakova, Erturk-Mincheva, 2022) авторите предлагат експериментален модел, който изследва степента на сътрудничество между бизнес организациите и висшите училища в Южен централен район.

В настоящата работа е предаден подход за изследване на степента на доверие между страните „наука, бизнес, образование и държава“.

**Целта** на настоящата работа е да опише и анализира динамичните взаимоотношения между трите важни елемента – „наука, бизнес и образование“, като се фокусира върху доверието между тях.

За постигането на тази цел се поставят следните **задачи**:

- 1) Да се опишат динамичните процеси на взаимодействието;
- 2) Да се анализират факторите, влияещи на взаимодействието;
- 3) Да се предложи експериментален подход за подобряване на взаимодействието.

Актуалността на настоящата работа произтича от факта, че всяка една от страните оказва влияние върху формата на сътрудничество. До голяма степен това е ключов фактор за промяна в отношенията между всички участници, а именно в посока постигане на *доверие*.

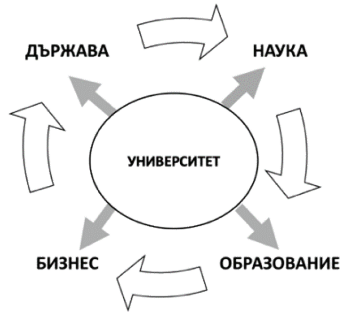
Като част от проблематиката за подобряване на сътрудничеството се предлага нов инструмент, а именно уеб-базирана платформа, която ще бъде внедрена във висшето училище. Тя ще бъде полезна от една страна на студентите, а от друга страна за бизнес организациите. Това несъмнено ще допринесе за мотивацията за учене и развитие на възпитаниците, а за бизнеса ще бъде още една възможност за осъществяване на пряка връзка. Системата ще предоставя добри възможности за всички участници, като ще бъде съобразена изцяло с актуалните тенденции и нуждите на пазара на труда. (Dakova M., 2022).

Функциите на университетите са свързани с образование и наука. Подобряването на инфраструктурата и научноизследователска дейност води до формиране на общности за споделяне на знания, подкрепа на предприемачеството. (Kolomytseva, Pavlovska, 2020).

Необходимо е създаване на по-тесни връзки между научните изследвания, иновациите, образованието и активното включване на държавата. Ролята на предприемачеството поставя университетите в центъра на екосистемата на елементите на

взаимодействието „наука, бизнес, образование и държава“, като организатор и посредник на циркулацията.

За характеризиране на единството и потока на взаимно зависими и въздействащи връзки между отделните компоненти се приема подхода чрез екосистема. На Фигура 1 е представена възможност за онагледяване на динамичните процеси и връзки в екосистемата.



Фигура 1. Екосистема на елементите на взаимодействие „Наука, бизнес, образование и държава“, Източник: Авторска интерпретация

Ефективността на взаимодействието изисква ангажираност на всички страни чрез активно сътрудничество. Между сътрудничество и доверие е налична циклична връзка. Доверието може да се разглежда като очакване относно добронамерено действие на отсрещната страна. От гледна точка на психологията се подчертават и когнитивните очаквания, характеристики на индивида, ситуацията и взаимодействието им (Evans, A.M. and Kueger, J.I., 2009). Доверието може да намали транзакционните разходи да подсили изпълнението на договорите, улесни кредитирането. То може да укрепи демократичното управление, да подобри ефективността и качеството на публичната администрация и икономическите политики (Класк, 2001). Сътрудничеството в миналото между страните създава доверие. Очаква се и подобно държание в бъдеще. Като значими фактори за развитие на взаимоотношенията и доверието се очертават комуникацията и обменът на информация. Степента на този обмен се очаква да има положителен ефект (Denize, Young, 2007). Сътрудничеството се нуждае от доверие, което може да се осъществи и поддържа чрез даване на достъп до информация.

Позицията на университета да заема центъра на екосистемата, очертава възможността да предоставя информация на всички страни, запазвайки култура, ценности и правила. Обменът на информация и знание подпомага както самооценката на страните, така и премахва грешни преценки. Ангажираността в този план оказва значително влияние на мотивацията, също така и допринася за доверие между страните. Гъвкавостта на взаимоотношенията е между страните ще подобри комуникацията и ще поддържа активно сътрудничеството.

Университетите имат възможност да наблюдават тенденциите относно подготовката на кадри, да ориентират учебни програми и планове, да допринесат за оформяне и прилагане на регионални политики. Науката използва кадрите на образованието и създава иновации, необходими за бизнеса. Бизнесът и държавата биха могли да предоставят възможности за финансова подкрепа и реализация.

На Фигура. 2 са представени основните елементи и взаимовръзки, за ефективна дейност на екосистемата.



Фигура 2. Необходими елементи за ефективност на екосистемата, *Източник: Авторска интерпретация*

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За преодоляване на съвременните предизвикателства и повишаване на ефективността на екосистемата на взаимодействие „наука, бизнес, образование, държава“ е очертана необходимостта от изграждане на по-тесни връзки, основани на доверие, мотивация и комуникация. Постигането на това би дало на науката повече възможности за качествено провеждане на научните изследвания, а на висшето образование – повишаване на мотивацията на студентите за придобиване на знания и умения, съобразени с изискванията на бизнеса.

Меги Дакова е редовен докторант към Катедра „Управление и количествени методи в икономиката“ при ФИСН на ПУ „Паисий Хилендарски“, e-mail: [mdakova@uni-plovdiv.bg](mailto:mdakova@uni-plovdiv.bg).

Айгюн Ертюрк-Минчева е асистент и редовен докторант към Катедра „Икономически науки“ при ФИСН на ПУ „Паисий Хилендарски“, e-mail: [aygun.erturk@uni-plovdiv.bg](mailto:aygun.erturk@uni-plovdiv.bg).

**БЛАГОДАРНОСТИ:** Статията е част от работата по проект МУ21-ФИСН020/27.01.2021г. на тема: „Интегриран експериментален подход за изследване на сътрудничеството между висшите училища и бизнес организациите“, финансиран от ФНИ при ПУ „Паисий Хилендарски“

### ЛИТЕРАТУРА

ЗВО – МОН, <https://web.mon.bg/bg/57>, 27.11.2022.

Dakova, M. (2022), Implementation of an intelligent system for achieving sustainable link in education, science and business, Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXI, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), p. 31-35.

Denize, S. and Young, L. (2007) Concerning trust and information. *Industrial Marketing Management*, 36(7), pp.968-982.

Evans, A.M. and Krueger, J.I. (2009) *The psychology (and economics) of trust*. Social and Personality Psychology Compass, 3(6), pp.1003-1017.

Knack, S. (2001) *Trust, associational life, and economic performance*, MPRA Paper 27247, University of Munich, Germany.

Kolomytseva, O. and Pavlovska, A. (2020) *The role of universities in the national innovation system*. Baltic Journal of Economic Studies, 6(1), pp.51-58.

Ruseva, Dakova, Erturk-Mincheva, (2022), An integrated experimental approach to research the relationship between universities and business organizations, Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXI, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), p. 27-30

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ОРГАНИЗАЦИОННОТО РАЗВИТИЕ: ФАКТОР ЗА ПРОСПЕРИТЕТА НА ОРГАНИЗАЦИЯТА

Елица Христова

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

## ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT: A FACTOR FOR ORGANIZATIONAL PROSPERITY

Elitza Hristova

University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”

**Abstract:** The process of "organizational development" has proven possibilities for increasing the effectiveness of organizational management and the prosperity of the organization. In real conditions, this process can be carried out through professional organizational consulting, which includes activities related to its main stages, namely: organizational diagnosis (identification of problems and problem areas in the functioning of the organization); organizational intervention (guidelines and suggestions for overcoming difficulties and solving problems); organizational change (implementation, monitoring, maintenance of proposed changes). In this conceptual framework, the author's experience in implementing consulting projects in real conditions is interpreted in the article.

**Keywords:** organizational development, organizational consulting, organizational diagnosis, organizational intervention, organizational change, organizational effectiveness.

В съвременния глобален свят, свят с динамична социално-икономическа и бизнес среда все повече бизнес организации се изправят пред трудности и проблеми, които невинаги могат да преодоляват и решават със собствени сили. **Организационното развитие** се утвърждава като сравнително ново направление в познанието за организациите в българската изследователска традиция, като необходимия научно-приложна практика в организационния мениджмънт с цел осъществяване на планирани и контролирани промени в организацията, гарантиращи нейното оцеляване в конкурентна бизнес среда, преуспяването и просперитета ѝ.

### *За концептуалната рамка*

Според проф. Снежана Илиева (водещ учен изследовател на организациите и организационната психология) с понятието „организационно развитие“ се означават етапите в организационния жизнен цикъл (възникване, еволюция, оцеляване, просперитет). Същевременно, организационното развитие се възприема и като прилагане на подход, техники и практики за разпознаване на проблеми, интервенции и контролирани изменения в организационни процеси, системи, структури - контролирана организационна промяна с акцент върху социалните процеси в организацията (намеса, интервенция в социалната система на организацията) (Илиева, 2006). За French и Bell „ОР е поддържано от топ-управлението продължително усилие за подобряване на процесите на решаване на проблеми и обновяване на организацията чрез ефективна и съвместна диагноза и управление на организационната култура със специално удареие върху формалната трудова група, временните екипи и междугруповата култура, което се осъществява с

помощта на консултант-фасилитатор и се основава върху теория и технология на приложните науки за поведението, включително проучване на дейността“ (French, Bell, 1984:17). Организационното развитие се утвърждава като процес на планирани промени във функционирането на организацията с цел организационни подобрения и повишаване на организационната ефективност с насоченост към социалните процеси в организацията (Илиева, 2006), с намеса в социалната (човешката) система на организацията (Argyris, 1970). Този процес се осъществява успешно с помощта на професионално **организационно консултиране**, което включва дейности, свързани с **идентификация** на проблеми в процесите, системите, структурите на организацията (**диагностика**); с подготовка на насоки и виждания за **намеса (интервенция)** за решаване на идентифицираните проблеми; с внедряването и осъществяването на **организационни промени**.

**Организационното консултиране** е научно-приложна практика, ориентирана към осъществяване на организационно развитие и приспособяване на организацията към промените във вътрешната и външната ѝ среда, ефективността на която във висока степен е в зависимост от **диагнозата** за организационното състояние и идентификация на организационните проблеми. „Диагнозата е първият компонент от процеса на организационно развитие, който предопределя в значителна степен успеха или неуспеха на предприетите действия и интервенции. Широко споделяно е мнението, че поставянето на точна диагноза за съществуващите проблеми и затруднения в организацията е всъщност по-голямата част от работата на консултанта – т.е., добрата и качествена диагноза помага да се решат проблемите и да се спести време“ (Илиева, 2006:124). **Организационното диагностициране** предполага събиране и обработване на данни, необходими за анализа на организационното състояние; за идентификация на проблеми във функционирането на организацията; за разкриване и обясняване на причините, които ги генерират; за обсъждане на ситуацията с представители на организацията – клиент. Сложността на този етап от осъществяване на процеса „организационно развитие“ произтича от факта, че се събират данни, правят се анализи, разпознават се и се обясняват проблеми, предлагат се интервенции и „се навлиза“ в социалната (човешката) система на организацията (Argyris, 1970). Качествената и адекватната на реалностите организационна диагноза е функция на методологически и методически обособено изследване, проектът за което е важно да включва: **входящо проучване на проблемната ситуация** (представители на организацията-клиент и консултантът провеждат предварителна опознавателна среща за въвеждане в проблемната ситуация); консултантът (консултантският екип) разработва **проект на изследването**, в който се уточнява и аргументира **предмета на изследване** (какво ще се изследва); **обекта на изследване** (процеси, системи, структури в организацията); **обхвата на изследването** (времения период, конкретни организационни системи и структури), **методите за регистрация на данни** (наблюдения, интервюта, анкети, тестове, фокус групи, документи и др.); **единиците на наблюдение** (служители, работни групи, екипи, мениджъри); **обработка и анализ на регистрираните данни**; **обратна връзка** (подготовка на доклад за резултатите от диагностичното изследване, както и за необходимите интервенции за решаване на идентифицираните проблеми). Констатираните в диагнозата проблеми и причини, които ги поражда са основание за **проектиране и предлагане на интервенции**, които да доведат до устойчиви промени в организационните практики, гарантиращи повишаване на ефективността във функционирането и изграждането на конструктивна екипна и организационна култура.

### *За опита в организационното консултиране*

В изследването си „Организационно консултиране. Мениджмънт. Управление на човешките ресурси“ (2014), психолозите проф. Сава Джонев и д-р Пламен Димитров (известни и утвърдени изследователи в областта на организационната психология) отбелязват, че за качеството и ефектите от консултантската дейност е важно консултантът да си създаде отношения на сътрудничество с ръководството на организацията - клиент.

Това практически може да се постигне с обсъждане на техните взаимоотношения, с определяне и договаряне на техните задължения и отговорности. Това са важни и в някои случаи „деликатни“ въпроси, които възникват и като правило намират своето решение още на проучвателната среща. Очакванията на организацията – клиент са за експертно съдействие за усъвършенстване на организацията и управлението на работния процес, за повишаване на ефективността на всеки сътрудник, на работните групи и екипи, на мениджмънта и лидерството. Консултантът, от своя страна, трябва да притежава експертиза, да вдъхва доверие, да печели доверие със своя опит и компетентност (Джонев, Димитров, 2014).

Във фокуса на организационното консултиране като научно-приложна практика са: структурите на организацията (връзките и взаимодействията между тях); процесите, свързани с реализацията на потенциала на хората като фактор за просперитета на организацията; значими за ефективността на работния процес умения на сътрудниците; работната среда в групите и екипите, като ефект от мрежите функционални връзки и човешки взаимоотношения; съгласуваността на мисията, целите и ценностите на организацията с професионализма, компетентността, ангажираността и мотивацията на сътрудниците; готовността и способността на мениджърите за гъвкава реакция на предизвикателства и промени във вътрешни и външни фактори; оптимизиране на управлението на структурите и ръководството на групите и екипите (на мениджмънта и лидерството), на вътрешните и външни комуникации.

Въпросите, на които консултантът търси отговори обикновено са: как функционира организацията, с какви трудности се сблъсква собственикът и мениджърите, с какви проблеми; какво трябва и какво може да се направи, за да се преодолеят трудностите и намерят работещи решения на идентифицираните проблеми; каква конкретна интервенция в процесите, системите и структурите трябва да се планира и осъществи – организационно реструктуриране, промени в културата на организацията, промени в управленския стил.

Най-често прилаганите интервенции са насочени към промени в организационната структура; в моделите на взаимодействие в работните групи (екипи) и между групите (екипите); разработване и предлагане на тренинг-програми за изграждане на благоприятни работни взаимоотношения, за преодоляване на конфликти, за справяне със стрес, за индивидуална работа с мениджъри, лидери и служители в организацията–клиент; индивидуални срещи и групови дискусии за ролеви анализи и психологична подкрепа за лично, професионално и кариерно развитие и др.

В трите случая на организационно консултиране, проведени в периода 2017-2022 г. инициативата бе на ръководствата на организациите – клиенти **с фокус върху проблемите в системата за управление на човешките ресурси, в управлението на структури и в ръководството на групите**. Мениджърите изтъкваха потребността от разкриване и обясняване на причините за наличните проблеми в трудовото представяне; за конфликтните междуличностни, вътрешногрупови и междугрупови взаимоотношения, които рефлектират върху изпълнението на трудовите задачи, върху индивидуалното и груповото поведение в организацията. За диагностициране на проблеми в организацията и управлението на хората, групите и екипите се направи професионална психодиагностика на служители и мениджъри в изследваните организации с тестова батерия, включваща три личностни въпросника за изследване на личностни качества, нагласи, поведения и отношение на служителите към организационната среда и стила на (подхода в) управлението на структурите и ръководството на групите (екипите). Резултатите от тестовото изследване са верифицирани с проведени психодиагностични интервюта с цел да се идентифицират нагласите на служителите, тяхната мотивация за работа, трудностите и проблемите, които срещат при изпълнение на функционалните си задължения. Информация за диагностициране на проблемите в управлението на структурите и ръководството на групите, в системата на управление на човешките ресурси в организациите – клиенти се допълва и от наблюдения, беседи, групови дискусии. **Идентифицираните проблеми**



(отнасящи се в една или друга степен и за трите случая) са свързани с отсъствие на: ефективни практики за подбор и въвеждане на нови служители в работния процес и в социалната среда на организацията; ясно разписани стандарти за изисквания, задължения, функционални връзки и взаимодействия; обективни и прозрачни критерии и правила за оценяване на изпълнението; обратна връзка за трудовото представяне. Прилагат се (по мнение на интервюираните) „двойни стандарти“ и противоречиви изисквания към служителите, както и в оценяването на трудовото им представяне. Констатира се повишено напрежение и висок стрес у служителите, неудовлетвореност от несъответствието между степента на натоварването и размера на заплащането, неудовлетвореност от стила на управление – причини, които генерират демотивация или мотивационни колебания, здравословни проблеми и ниска идентификация с мисията и целите на организацията. **Основните насоки и интервенции**, разработени и предложени съвместно с отделите по управление на човешките ресурси са ориентирани към разработването на инструментариум за повишаване качеството на подбор на служители; усъвършенстване на длъжностните стандарти, разработени програми за обучение на новопостъпили служители, повишаване ефективността на атестационните практики. За преодоляване на общата неудовлетвореност от управленския стил, която оказва силно влияние върху мотивацията, ангажираността и всеотдайността на служителите в една от организациите – клиенти се разработи програма и проведе обучение по коучинг компетенции за мениджъри.

Опитът показва, че организационното консултиране като изследователска и приложна практика има потенциал за повишаване ефективността на организационния мениджмънт и подобряване на функционирането на организацията, за повишаване на ангажираността и мотивацията на служителите за всеотдайно трудово представяне.

### **Литература**

**Джонев, С., Димитров, П.** (2014). *Организационно консултиране. Мениджмънт. Управление на човешките ресурси*. Том 1, Изд. Ен Джи Би Консултинг, София.

**Илиева, С.** (2006). *Организационна култура. Същност, функции и промяна*. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

**Илиева, С.** (2006). *Организационно развитие*. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

**Стаменкова, Н.** (2005). *Професионална психодиагностика*. Университетско издателство ВСУ „Черноризец Храбър“, Варна.

**Стоянов, В.** (2008). *Човекът в организацията. Психологичен анализ*. Псидо, Враца.

**Argyris, C.** (1970). *Intervention theory and method: A behavioral science view*. Addison – Wesley, Reading, MA.

**French, W., Bell, C.** (1984). *Organization development: Behavioral science interventions for organization improvement*. (3<sup>rd</sup> ed.) Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## **РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ПРИ УПРАВЛЕНИЕТО НА ЧОВЕШКИ РЕСУРСИ В ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Тони Михова, Весела Здравчева**  
**Технически университет - София, филиал Пловдив**

## **THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES IN INDUSTRIAL ENTERPRISES**

**Toni Mihova, Vesela Zdravcheva**  
**Technical University - Sofia, Plovdiv Branch**

**Abstract:** The role of artificial intelligence grows in the context of the digital transformation that concerns the management of human resources. The authors examine the specific fields in which HR managers can use artificial intelligence, namely: selection of human resources, training and analysis of labour efficiency. Based on a carried own survey, conclusions are drawn as to the competitive advantages of industrial enterprises having recourse to artificial intelligence.

**Keywords:** digitalization, artificial intelligence, chat bot, gamification, e-learning

### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

В съвременните условия на глобален пазар, индустриалните предприятия преминават през дигитална трансформация на всички процеси, за да са конкурентоспособни - от веригата на доставките, през управлението на ресурсите до продуктовия дизайн, логистиката и услугите. В тази връзка, революционната технология като изкуствения интелект (ИИ) става неизменна част от производствените платформи за индустриална автоматизация. Световната фирмена практика доказва изключително важната роля на изкуствения интелект при управлението на човешки ресурси в индустрията. И това се дължи на редицата конкурентни предимства, които създава използването му от съвременните компании.

Целта на доклада е да изясним аспектите на приложение на изкуствения интелект в HR сферата и на база проведено собствено изследване да разясним ролята на ИИ, през призмата на конкурентните предимства, които получават предприятията.

За реализация на целта са решени следните задачи:

- литературен преглед на основните виждания за същността на изкуствения интелект;
- посочване методиката на проведеното собствено изследване;
- обработка и анализ на получените резултати и формулиране на изводи от изследването.

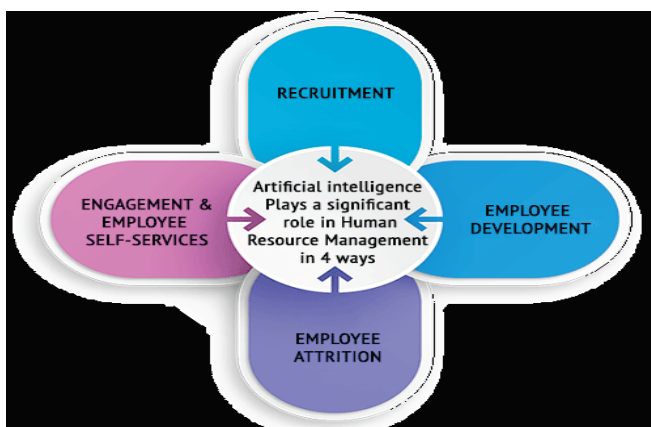
Използваме структурирано интервю, обработка на данни, наблюдение, систематизиране на теоретични постановки.

### **2. ИЗЛОЖЕНИЕ**

Присъединяването на индустриалните компании към технологичната ера изисква дигитализация на дейностите, с цел подобряване на качеството на продукцията и повишаване на конкурентоспособността им. Литературният обзор на публикациите,

посветени на дигитализацията на индустрията дава основание да открием различни аспекти на разглеждането на проблематиката. В статията „Дигитализацията дава устойчивост на бизнеса“, авторът посочва конкретни иновативни технологии и предимствата, които те носят на компаниите (Дочев, 2021). Развитието на технологиите, дигиталната трансформация оказват позитивно влияние върху ефективността и формирането на конкурентни предимства за индустриалните предприятия (Гилова, Арабаджиева, 2020). Национално проучване за нивото на дигитализация сред водещите компании в България показва реалната и детайлна картина на актуалното състояние на процеса на дигитализация; очакванията и пречките пред бизнеса по отношение на внедряването на дигитални технологии (Проучване на ГБИТК, 2021). Резултатите от проучването показват, че повечето компании в България осъзнават потенциала на дигитализацията за развитие и разрастване на техния бизнес, като начин за оптимизиране на ресурсите, процесите и взаимодействието. Интерес представлява по-различният аспект на разглеждане на дигитализацията, а именно - как дигитализацията подпомага работата на държавната и общинска администрация, като улеснява работата на служителите и бързото обслужване на гражданите – чрез справки, електронно плащане, намаляване сроковете за обслужване (Катранджиев, 2019). Редица публикации са посветени на необходимостта от дигитализация на дейностите на организациите в условията на Ковид кризата. В една от тях е обосновано изграждането на структурните връзки в условията на криза между малките и средни предприятия в туристическата индустрия с всички заинтересовани страни чрез използване на възможностите на дигитализацията (Катранджиев, Константинова, 2020). Тезата за необходимост от включване на възможно по-голям брой основни заинтересовани страни в процеса на дигитализация се защитава и от други автори (Георгиев Г., Пенев И., 2022). Общото в идеите на съвременните изследователи е доказването на изключително голямата роля на дигитализацията на дейностите и нейното неизбежно прилагане за повишаване конкурентоспособността на предприятията (Гилова, Арабаджиева, 2020).

Фокусът на доклада е към изследване на ролята на изкуствения интелект, конкретно при управлението на човешките ресурси в индустриалните предприятия. В това направление съществуват редица проучвания, които акцентират на ИИ като основна тенденция при управлението на работната сила (Шатарова, 2021). Редица автори разглеждат ролята на изкуствения интелект в HR сферата и предимствата за компаниите (Vivek, 2019). В статията „A Novel Framework for Decision Support System in Human Resource Management“, авторите конкретизират HR областите, в които е приложимо въвеждането на изкуствен интелект, а именно: подбор, развитие, ангажираност и текучество на човешките ресурси (Czarnowski, 2020).



Фиг. 1. Основните области в HRM, в които е приложимо въвеждането на ИИ  
(Източник: <https://empxtrack.com/blog/artificial-intelligence-in-hr/> - accessed March 2020)

В предишна публикация сме анализирали добрата практика по дигитално управление на човешките ресурси в индустриалните предприятия в България, с оглед посочване на алгоритъма на дигиталната трансформация на HR сферата (Михова, 2021).

Настоящото изследване е насочено към предимствата, в резултат от въвеждането на изкуствения интелект при управлението на човешките ресурси в индустриалните предприятия. Участниците в проучването са десет HR мениджъра, работещи в десет индустриални компании, от които 6 са големи и 4 са средни предприятия. Изборът на респондентите е направен, на база положителни резултати от предишни проучвания на дигиталната зрялост на предприятията. Специфичната особеност е, че 90% от посочените предприятия са с чуждестранен мениджмънт. Индустриалните предприятия са ситуирани в Южен централен район и са от секторите: „Производство на хартия, картон и изделия от хартия и картон”, „Производство на химични продукти”, „Производство на машини и оборудване”, „Производство на електрически съоръжения”, „Производство на компютърна и комуникационна техника, електронни и оптични продукти”. Проучването е проведено в периода януари 2022 – май 2022 г. Основният метод на изследването е структурирано интервю с респондентите. Въпросникът обхваща две групи въпроси. Първата група въпроси са свързани с определяне профила на участниците. Втората група въпроси са свързани с изпълнение на задачите на изследването. Анализът на резултатите от изследването дава възможност да съставим профила на респондентите по следния начин:

- Възрастов състав – 20 г. – 30 г. - 10 % ; 31 г. – 40г. – 30%; 41 г. – 50 г. – 50% и над 51 г. – 10%;
- Пол – 70% - жени; 30% - мъже;
- Образование – висше – 100%;
- Опит в областта на управлението на човешки ресурси - 1 г. – 5 г. – 10%; 6 г. – 15 г. - 80%; над 15 г. – 10%.

Въпросите от втората група, по които се проведе структурираното интервю, както и процентното разпределение на отговорите са посочени в таблица 1.

№	Въпрос/Отговор
1.	<p>В кои HR области се използват възможностите на изкуствения интелект?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• набиране на човешки ресурси - 80%</li> <li>• подбор на човешки ресурси - 70%</li> <li>• обучение - 70%</li> <li>• анализ на ефективността на труда - 40%</li> </ul>
2.	<p>Посочете конкретни предимства на предприятието, в резултат на използване възможностите на изкуствения интелект.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• значително съкращаване времето за изпълнение на рутинните HR задачи, което създава възможност за по-голяма креативност и творчество при HR функциите - 90%;</li> <li>• постигане на обективност и безпристрастност при подбора на ЧР – 80%;</li> <li>• оптимизиране работата на HR специалистите – 70%;</li> <li>• икономия на средства и ресурси - 80%;</li> <li>• подобряване на комуникацията с кандидати за работа – 70%;</li> <li>• подобряване ефективността на труда на служителите от отдел „Мениджмънт на човешки ресурси” - 90%.</li> </ul>

Таблица 1. Въпроси и процентно разпределение на отговорите, получени в резултат на проведено структурирано интервю

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на резултатите доказва значителната роля на използване на възможностите на изкуствения интелект от индустриалните предприятия през призмата на конкурентните предимства, които те получават. Най-високо са оценени от респондентите: подобряване ефективността на труда на служителите от отдел „Мениджмънт на човешки ресурси” и значително съкращаване времето за изпълнение на рутинните HR задачи, което създава възможност за по-голяма креативност и творчество при HR функциите, следвани от постигане на обективност и безпристрастност при подбора на ЧР и икономия на средства и ресурси.

Независимо, че българските индустриални предприятия са на сравнително ранен етап от използване възможностите на ИИ, нагласите се променят и се налага убеждението, че бъдещето на управлението на човешките ресурси е неразривно свързано с технологиите. Изкуственият интелект и автоматизираните системи ще отменят човека в рутинните, трудоемки и неефективни дейности, в резултат на което компаниите получават редица конкурентни предимства.

### ЛИТЕРАТУРА

**Дочев, О.** (2021). *Дигитализацията дава устойчивост на бизнеса*. [https://www.capital.bg/biznes/tehnologii\\_i\\_nauka/2021/11/04/](https://www.capital.bg/biznes/tehnologii_i_nauka/2021/11/04/)

**Gigova, T., Arabadzhieva A.** (2020) *Digital Competitiveness of Bulgarian Enterprises – 2019*, 9th International Scientific Conference “TechSys 2020 – Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch 14-16 May 2020, Plovdiv, Bulgaria, The electronic series of IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 878, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 878 012076, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/878/1/012076>, eid: 2-s2.0-85088931467, ISSN: 1757899X 17578981, Print ISSN: 1757-8981

**Siemens България & Германо-Българска индустриално-търговска камара Dillard, J. P.** (2021). Проучване за нивото на дигитализация в България 2021 г.

**Катранджиев, Н.** (2019). *Информационни системи за местните данъци и такси в България*, Младежки Форум „НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“ 2019, ISSN 2367 – 8569, Публикувано на: <http://hst.bg/bulgarian/conference.htm>

**Катранджиев, Н., Константинова, С.** (2020). *Възможности за данъчно стимулиране на семейния бизнес в туризма в условия на криза*, Agricultural University – Plovdiv, Scientific Works, vol. LXII, book 2, 2020

**Shatarova, D.,** (2021). *Building the workforce of the future – new pathways and trends*, Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXI, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2021. pp. 79-84

**Vivek V. Yawalkar** (2019). A Study of Artificial Intelligence and its role in Human Resource Management, International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR), 2019 IJAR February 2019, Volume 6, Issue 1 (E-ISSN 2348-1269, P- ISSN 2349-5138), [www.ijrar.org](http://www.ijrar.org)

**Czarnowski, I., Pszczółkowski, P.** (2020). *A Novel Framework for Decision Support System in Human Resource Management*, 24th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems, Procedia Computer Science 176 1548–1556

**Georgiev G., Penov I.** (2022). *The Agri-Food Network in the Area of Digitalization in Pazardzhik District of Bulgaria*, "TECHSYS" International Scientific Conference Engineering - Technologies and Systems.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## **БЪЛГАРИЯ В ИНДЕКСА НА ЧОВЕШКО РАЗВИТИЕ**

**Десислава Шатарова**

**Технически университет – София, Филиал Пловдив**

## **BULGARIA IN THE HUMAN DEVELOPMENT INDEX**

**Desislava Shatarova**

**Technical University of Sofia – Branch Plovdiv**

**Abstract:** The paper presents Bulgaria in the Human development index (HDI) ranking as a summary measure of average achievement in key dimensions of human development: a long and healthy life, being knowledgeable and have a decent standard of living. The HDI is the geometric mean of normalized indices for each of the three dimensions.

**Keywords:** human development, measure, key dimensions.

### **1. INTRODUCTION**

In 1990 the first Human Development Report introduced a new approach for advancing human wellbeing. Human development – or the human development approach - is about expanding the richness of human life, rather than simply the richness of the economy in which human beings live. It is an approach that is focused on people and their opportunities and choices.

The HDI was created to emphasize that people and their capabilities should be the ultimate criteria for assessing the development of a country.

Human Development Index (HDI): A composite index measuring average achievement in three basic dimensions of human development - a long and healthy life, knowledge and a decent standard of living.

### **2. METHODS AND MATERIALS**

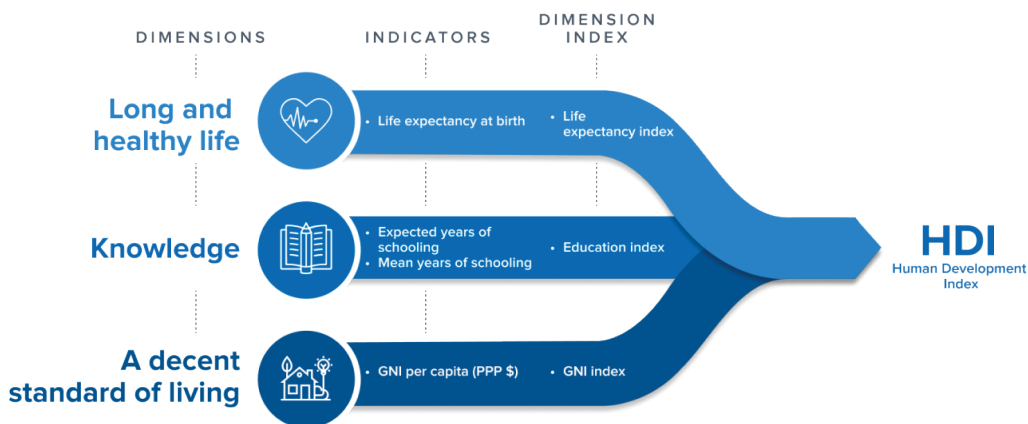
The data sources of this paper are based on the global researches of the leading a number of international organizations such as United Nations Development Programme (UNDP) and its Human Development Reports (HDRs), World bank, CERN, ILO, OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), WHO, UNESCO, International Monetary Fund and the World Bank. Rarely, when one of the indicators is missing, cross-country regression models are used. Due to improved data and methodology updates, HDI values are not comparable across human development reports; instead, each report recalculates the HDI for some previous years.

### **3. RESULTS**

Bulgaria's HDI value for 2021 is 0.795 – which put the country in the High human development category – positioning it at 68 out of 191 countries and territories. The highest ranking country with highest HDI value in 2021, worldwide, is Switzerland - HDI value 0.962 by increasing HDI of 0.006 from 2020. Top 7 countries with highest HDI in 2021 are: Switzerland, Norway (HDI value 0.961), Iceland (HDI value 0.959), Hong Kong, China (SAR) (HDI value 0.952), Australia (HDI value 0.951), Denmark (HDI value 0.948) and Sweden (HDI value 0.947).

#### 4. DISCUSSION

The HDI is a summary measure for assessing long-term progress in three basic dimensions of human development: a long and healthy life, access to knowledge and a decent standard of living. The HDI is the geometric mean of normalized indices for each of the three dimensions.



Source: [https://hdr.undp.org/sites/default/files/2021-22\\_HDR/hdr2021-22\\_technical\\_notes.pdf](https://hdr.undp.org/sites/default/files/2021-22_HDR/hdr2021-22_technical_notes.pdf)

The health dimension is assessed by life expectancy at birth, the education dimension is measured by mean of years of schooling for adults aged 25 years and more and expected years of schooling for children of school entering age. The standard of living dimension is measured by gross national income per capita. The HDI uses the logarithm of income, to reflect the diminishing importance of income with increasing GNI. The scores for the three HDI dimension indices are then aggregated into a composite index using geometric mean. [1]

The HDI can be used to question national policy choices, asking how two countries with the same level of GNI per capita can end up with different human development outcomes. These contrasts can stimulate debate about government policy priorities.

The HDI simplifies and captures only part of what human development entails. It does not reflect on inequalities, poverty, human security, empowerment, etc. The HDRO provides other composite indices as broader proxy on some of the key issues of human development, inequality, gender disparity and poverty.

A fuller picture of a country's level of human development requires analysis of other indicators and information presented in the HDR statistical annex.

The Human Development Index (HDI) explored and measured well-being of 191 countries in 2021 worldwide and globally.

The steps to calculating HDI values include the following ones: [2]

- Step 1. Creating the dimension indices

Minimum and maximum values (goalposts) are set in order to transform the indicators expressed in different units into indices between 0 and 1.

Having defined the minimum and maximum values, the dimension indices are calculated as:

$$\text{Dimension index} = \frac{\text{actual value} - \text{minimum value}}{\text{maximum value} - \text{minimum value}}$$

- Step 2. Aggregating the dimensional indices

The HDI is the geometric mean of the three dimensional indices:

$$\text{HDI} = (I_{\text{Health}} \cdot I_{\text{Education}} \cdot I_{\text{Income}})^{1/3}$$

HDI classifications are based on HDI fixed cutoff points, which are derived from the quartiles of distributions of the component indicators. The cutoff points are HDI of less than 0.550 for low human development, 0.550–0.699 for medium human development, 0.700–0.799 for high human development and 0.800 or greater for very high human development. [3]

Bulgaria's HDI value for 2021 is 0.795— which put the country in the High human development category—positioning it at 68 out of 191 countries and territories. In comparison to 2020 the change in the value of HDI is decreasing in HDI with 0.007. Expected years of schooling 13.9, mean years of schooling 11.4, Gross national income per capita 23.079 (constant 2017 PPP\$), in comparison 22.020 (2020) and 22.732 (2019). In 2020 HDI value of Bulgaria is 0.802 (change –decreased 0.008 in 2019), ranking Bulgaria at 56 out of 189 countries and territories, and in 2019 HDI value of Bulgaria is 0.810 (change from 2018 – increased 0.001), which put the country in the very high human development category - positioning it at 52 rank out of 189 countries and territories.

Between 1990 and 2021, Bulgaria's HDI value changed from 0.684 to 0.795, a change of 16.2 percent.

Between 1990 and 2021, Bulgaria's life expectancy at birth changed by 0.4 years, mean years of schooling changed by 4.6 years and expected years of schooling changed by 1.9 years. Bulgaria's GNI per capita changed by about 94.7 percent between 1990 and 2021. [4]

The GDI (Gender Development Index) measures gender gaps in achievements in three basic dimensions of human development: health (measured by female and male life expectancy at birth), knowledge (measured by female and male expected years of schooling for children and mean years of schooling for adults aged 25 years and older) and living standards (measured by female and male estimated GNI per capita). It is a ratio of the female to the male HDI. The 2021 female HDI value for Bulgaria is 0.792 in contrast with 0.796 for males, resulting in a GDI value of 0.995, placing it into Group 1.

The IHDI (Inequality-adjusted HDI) considers inequalities in all three dimensions of the HDI by discounting each dimension's average value according to its level of inequality in the distribution. As the inequality in a country increases, the loss in human development also increases. Bulgaria's loss due to inequality is 11.8 percent, which lowers the HDI to 0.701 in 2021.

The GII (Gender Inequality index) measures gender inequalities (the loss in human development due to inequality between female and male achievements) in three key dimensions – reproductive health, empowerment, and labor market. Reproductive health is measured by maternal mortality ratio and adolescent birth rates; empowerment is measured by the shares of parliamentary seats held and population with at least some secondary education by each gender; and labour market participation is measured by the labour force participation rates for women and men. Bulgaria has a GII value of 0.210, ranking it 52 out of 170 countries in 2021.

The MPI (Multidimensional Poverty Index) looks beyond income to understand how people experience poverty in multiple and simultaneous ways. It identifies how people are being left behind across three key dimensions: health, education and standard of living, comprising 10 indicators. People who experience deprivation in at least one third of these weighted indicators fall into the category of multidimensional poor. The MPI covers 109 developing countries (as of the latest update in October 2021). The MPI is not computed for Bulgaria. The lower MPI values represent a better performance regarding multidimensional poverty. [5]

The PHDI (Planetary pressures-adjusted HDI) PHDI is an experimental index that adjusts the Human Development Index (HDI) for planetary pressures in the Anthropocene and discounts the HDI for pressures on the planet to reflect a concern for intergenerational inequality. It is the level of human development adjusted by carbon dioxide emissions per person (production-based) and material footprint per capita to account for the excessive human pressure on the planet. In an ideal scenario where there are no pressures on the planet, the PHDI equals the HDI. However, as pressures increase, the PHDI falls below the HDI. In this sense, the PHDI measures the level of human development when planetary pressures are considered. For Bulgaria PHDI values 0.708.



HDI value of Bulgaria 0.795 with difference in HDI value (%) 10.9, difference from HDI rank 12, material footprint per capita (tones) 5.4, carbon dioxide per capita (production, tones) 15.0.

When we relate HDI in Bulgaria to human resource management and some surveys of the business development in Bulgarian enterprises should be paid attention to numerous of publications and articles in the scientific space. [6]

## 5. CONCLUSION

The 2021-2022 Human Development Report titled "Uncertain Times, Unsettled Lives: Shaping our Future in a Transforming World", unites and extends discussions from the 2019 and 2020 HDR's and the 2022 Special Report on Human Security, under the theme of uncertainty - how it is changing, what it means for human development and how we can thrive in the face of it.

The central message of this year's Report is straightforward: to turn new uncertainties from a threat to an opportunity, we must double down on human development to unleash our creative and cooperative capacities. [7]

## REFERENCES

1. <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>.
2. [https://hdr.undp.org/sites/default/files/2021-22\\_HDR/hdr2021-22\\_technical\\_notes.pdf](https://hdr.undp.org/sites/default/files/2021-22_HDR/hdr2021-22_technical_notes.pdf).
3. The 2021-2022 Human Development Report by the United Nations Development Programme, (2022,) [https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf\\_1.pdf](https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf_1.pdf).
4. <https://hdr.undp.org/data-center/specific-country-data#/countries/BGR>
5. Human Development Report 2021-2022 <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2021-22>
6. Mihova T., V. Nikolova – Alexieva, (2017), *Problems in recruiting human resources from Bulgarian industrial enterprises*, JOURNAL OF THE TECHNICAL UNIVERSITY – Sofia, Plovdiv branch, "Fundamental sciences and applications" , Volume 23, 2017; ISSN 1310 8271; pp. 161-167.
7. <https://hdr.undp.org/reports-and-publications>.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## МОДЕЛ НА СИСТЕМА ЗА КОМУНИКАЦИЯ С ВЕНДИНГ АВТОМАТ

Александър Костадинов, Христо Христов  
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

## A MODEL OF COMMUNICATION SYSTEM WITH VENDING MACHINES

Aleksander Kostadinov, Hristo Hristov  
“Paisii Hilenarski” University of Plovdiv

**Abstract:** The paper presents a model of a communication system between a vending machine, an end user and a service administrator. The designed model consists of a multimedia module, a control module and a communication module. The function of the multimedia module is to provide information about availability, prices, procedures for ordering products from the vending machine, etc. The system is managed by software that is installed on a server, a user device and a control unit. The communications used are made up of an infrastructure allowing two or more devices to exchange information two-way through the Internet. The designed model of the system is protected as a valid utility model under the number 2017003813U.

**Keywords:** model of a system, vending machine, communication system.

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

В практиката са известни различни модели и устройства за управление на вендинг автомати. Софтуерът, чрез който се управлява един вендинг автомат или система от свързани машини трябва да обменя информация с контролерите на автоматите за да следи наличностите на предлаганите продукти, да контролира финансовите потоци и операции на потребителите, да изготвя статистически извадки с цел прогноза и маркетинг и т.н. (Murena, V. Sibanda, S. Sibanda and K. Mprofu, 2020; H. Gu, S. Qiao and J Tian, 2006). Такъв софтуер се разработва въз основа на модел, чрез който строго се определят работните потоци и сценарии на работа. В настоящата работа се разглежда проблема за проектирането на модел на система за комуникация с вендинг автомат за разпространение на храни и напитки. Целта на работата е да представи конкретно проектиран модел обезпечен с техническа спецификация за имплементация. Представения модел е разработен от авторски колектив и одобрен за полезен модел под номер 2017003813U с наименование „Система за маркетинг, мултимедия и комуникация към вендинг автомат“.

### 2. СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА

Съгласно патенти с международни номера WO 2013/033244 A1 и WO2013/033244 A1 е известна система за вендинг автомат предназначена за използване на информация за профила на потребителите. Предвидено е системата да се използва за комуникация с потребители на вендинг автомати като осигурява достъп до продукти в зависимост от специфичен профил на потребителя. По-конкретно медицински профил, включващ хранителни алергии, родителски контрол и др. средства за сигурност на съхраняваната информация. Такава тенденция за отчитане на индивидуалността на потребителите е следвана при повечето съвременни вендинг системи (Sibanda, Munetsi, Mprofu, Murena and Trimble, 2020; Chen, Lin, C. Lin, C. Chen and Tsai, 2020). Съобразно тази тенденция и

съвременните стандарти при проектирането на вендинг автомати авторския колектив проектира и описва полезен модел с техническа спецификация за имплементиране на система за комуникация с вендинг автомат.

### **3. КОМПОНЕНТИ НА МОДЕЛА**

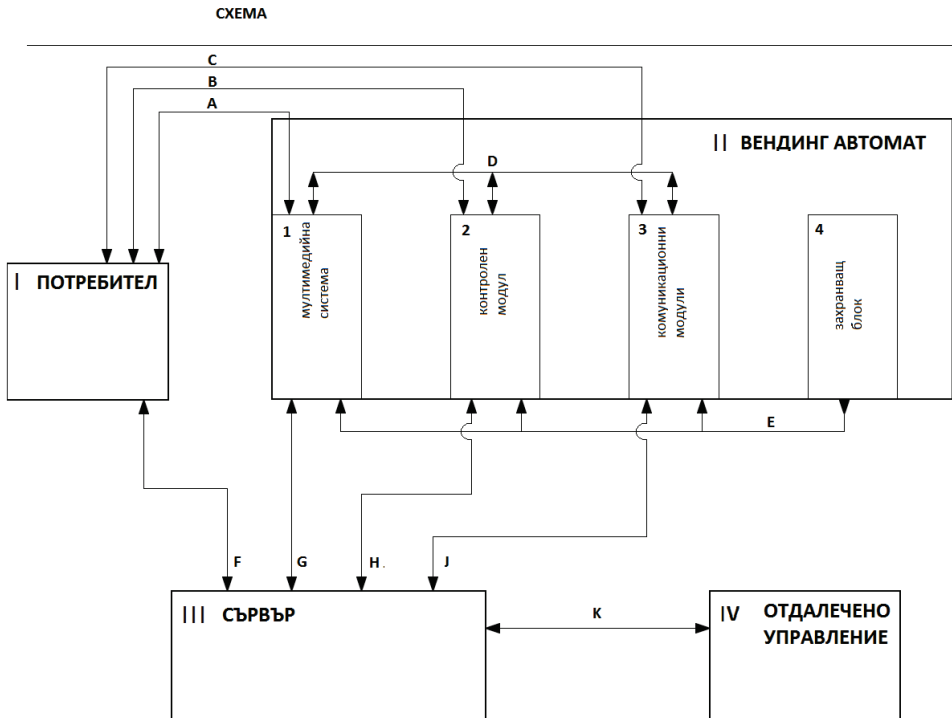
Разработеният модел служи за описание на архитектура и работните процеси в система за комуникация между вендинг автомати, потребителско устройство и сървър. Моделът се състои от компонентите потребителско устройство, модули на вендинг система и сървър. Модулите на вендинг системата са мултимедиен, контролен и комуникационен. Те са свързани един с друг чрез вътрешна мрежа на вендинг автомата. Потребителското устройство е свързано чрез потребителския интерфейс към всеки от модулите на системата и сървъра за съхранение и обработка на данни. Към системата за комуникация за вендинг автомата е предвиден захранващ блок, който чрез автономна връзка захранва модулите - мултимедиен, контролен и комуникационен. В модела под потребителското устройство се разбира устройство със сензорен екран, което е телефон или таблет. Системата за комуникация с вендинг автомат съгласно проектирания полезен модел осигурява двупосочна връзка с вендинг автомат в реално време на широк кръг потребители при покупка на продукти. Това позволява обмен на информация в диалогов режим по въпроси интересувачи конкретния потребител, като информация за наличности от съответен продукт, съставки и препоръки за избран продукт, участие в проучвания, оценки на даден продукт и др. Също така, в сървъра се натрупва статистическа информация относно вида и броя на направени покупки, за избора и желанията на потребителите, наличностите и сроковете на годност на продуктите и други фактори, което позволява след обработка и анализ на информацията ефективно управление и снабдяване на вендинг автоматите с оглед задоволяване на потребителското търсене.

### **4. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА МОДЕЛА И ДЕТАЙЛНА НЕГОВА СХЕМА.**

Моделът описва разширена система за комуникация между крайни потребители, вендинг автомат и оператор на вендинг автоматите. Тя може да се приложи за едно или неограничен брой вендинг устройства. Системата е съставена от основни хардуерни модула – мултимедиен, контролен и комуникационен. Тя позволява по-добро планиране ресурсите на фирмата, по-добра информираност на клиента, събиране на клиентска база данни, увеличаване на продажбите и повишаване на доверието от страна на клиентите. Блок схемата показана на фиг. 1 съгласно модела включва мултимедиен модул 5, контролен модул 6 и комуникационен модул 7, монтирани във вендинг автомата 1. Между мултимедиен модул 5, контролен модул 6 и комуникационен модул 7 е изградена комуникационна връзка D осигуряваща многостранна вътрешна комуникация между тях чрез жични и безжични мрежи за комуникация: 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE – 1800MHz), WLAN, Bluetooth, Infrared. От своя страна модулите 5, 6, 7 са независимо свързани със захранващ блок 8 за осигуряване на автономно захранване. Примерна техническа спецификация на вендинг автомата 1 е препоръчително да се използва мултимедиен таблет 5 с минимални характеристики: дисплей: 7 инча, IPS с минимална резолюция 1024x600, цветове: 16.7M; процесор: четири ядрен, с тактова честота 1Ghz; RAM памет: 1GB, DDR3 WI-FI: 802.11 b/g/n; Bluetooth: v4.0; работни честоти: 2G: 850 / 900 / 1800 / 1900, 3G: 850 / 900/ 1900/ 2100; аудио изход: жак 3.5 мм. За звуковото осигуряване във вендинг автомата 1 са инсталирани високоговорител, които възпроизвеждат звук от мултимедийния таблет 5. Контролният модул 6 е свързан с контролния модул на вендинг автомата 1, при което събира, обработва и изпраща данни за клиентското поведение към мултимедийния модул 5 и към сървъра 2. В зависимост от конкретното задание и специфика на съответния вендинг автомат 1A, 1B и 1C, контролният модул 6 включва различен брой и вид микроконтролери. Необходимите функции определят вида и броя на микроконтролерите, а именно: събиране на информация от вендинг автомата при покупка от потребител; управляване на главно реле, което управлява функционирането (спиране и

пуск) на вендинг автомата; управление и спиране от продажба на конкретен продукт; изпращане и взимане на информация от и до модула за комуникация 7 със сървъра 2; управление на връзката между клавиатурата на мултимедийния таблет 5 и сървъра 2; рестартиране при нужда на мултимедийния таблет 5 по команда на сървъра 2 или администратора чрез устройството за отдалечено управление 3. Комуникационният модул 7, който с оглед сигурност може да включва и допълнителен, резервен модул, осъществява взаимодействието между модулите от системата за маркетинг, мултимедия и комуникация за даден вендинг автомат 1, както и комуникацията между вендинг автомата 1 и сървъра 2 като част от системата на микроконтролерите 6 чрез WI-FI shield. Резервният комуникационен модул 7 (Bluetooth shield) е за локална връзка, като неговата функция е управление на мултимедийния таблет 5 при загуба на интернет връзка, като свързва системите на вендинг автомата 1 и микроконтролерите 6 с мултимедийния таблет 5. Предвидени са 3G WI-FI модеми, които осигуряват връзката между вендинг автомата 1 и сървъра 2, както и между потребителя чрез потребителското устройство 4 и сървъра 2, както и между потребителското устройство 4 и мултимедийния модул 5. Захранващият блок 8 е UPS и е свързан еднопосочно чрез непрекъсваема връзка Е към мултимедийния модул 5, контролния модул 6 и комуникационен модул 7. Така захранващият блок 8 осигурява непрекъснато, автономно захранване за функциониране на системата при спиране на електрозахранването и аварийни ситуации. Параметрите на UPS APC е необходимо да притежава минимални характеристики: изходна мощност - 2000 VA; ефективна мощност - 1200 W; максимално изходно напрежение - 230 V.

Мултимедийна и комуникационна системата за маркетинг, проучвания, информация, повишаване на потребителското преживяване и повишаване на продажбите



Фиг. 1. Блок схема на система за комуникация с вендинг автомат

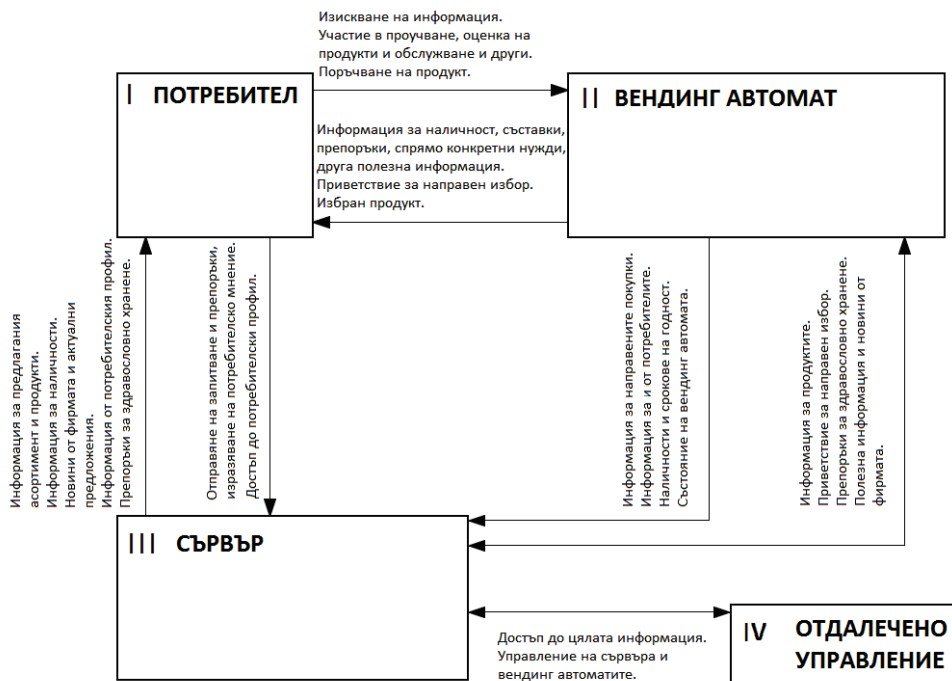
Модулите на системата: мултимедийен модул 5, контролен модул 6 и комуникационен модул 7 са свързани с двупосочна комуникационна връзка със сървъра 2, като: връзка G е предвидена между мултимедийния модул 5 и сървъра 2, осъществена с безжични мрежи за комуникация - 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE – 1800MHz), WLAN; връзка H е предвидена между контролния модул 6 и сървъра 2, осъществена с жични и безжични мрежи за комуникация - 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE – 1800MHz), WLAN; връзка J е предвидена между комуникационните модули 7 и сървъра 2, осъществена с жични и безжични мрежи за комуникация (2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE – 1800MHz), WLAN). От друга страна модулите 5, 6 и 7 са свързани с двупосочна комуникационна връзка с потребителя, а именно: връзка A е предвидена, между потребителя и мултимедийния модул 5, която осъществява визуални и звукови сигнали, излъчвани от мултимедийния модул 5. Връзката A също приема и информация от потребителя, чрез сензорния екран на устройството 4 или чрез потребителско поведение и потребителски профил; комуникационна връзка B е осъществена между потребителя и контролния модул 6, чрез която връзка контролният модул 6 възприема, обработва и изпраща информация за поръчката на потребителя, наличности във вендинг автомата 1 и е осигурена възможност да се върне директно информация към потребителя, чрез звукови или светлинни индикатори; връзка C е предвидена между потребителското устройство 4 и комуникационните модули 7 осъществена чрез 3G WI-FI модем, Bluetooth модули, Infrared модули. Връзка F - HTTP (HTTPS) осъществена чрез 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE – 1800MHz), LAN, WLAN между потребителското устройство 4, което може да бъде смартфон, таблет, преносим компютър, стационарен компютър или „устройство, поддържащо браузер и интернет“ и сървъра 2 също е двупосочна. Предвидена е и двустранна комуникационна връзка K между сървъра 2 и устройствата за отдалечено управление 3, които могат да бъдат мултимедийни устройства - смартфон, таблет, преносим компютър, стационарен компютър, виртуална машина, която е осъществена чрез жични и безжични мрежи за комуникация - 2G (GSM), 3G (UMTS), 4G (LTE – 1800MHz), LAN, WLAN, Bluetooth, Infrared.

## **5. КОМУНИКАЦИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ.**

Моделът на системата използва широк спектър от комуникационни стандарти, сред които TCP/IP, http/https, мобилни мрежи (2G (GSM), 3G (UMTS) или 4G (LTE – 1800MHz), WI-FI (IEEE 802.11), Bluetooth, Infrared, визуални маркери – QR и други графични послания, звукови послания и др. Съгласно модела системата извършва следене на продажбите, като получава и обобщава резултатите от продажби, активността на потребителите, изпраща мултимедийните съобщения и следи работата на дадения вендинг автомат. На фиг.2 са дадени схематично потоците информация от и към отделните устройства в системата. Информацията от потребителя посредством потребителското устройство 4 се подава към съответните модули и компоненти на системата. Сървърът 2 обработва цялата постъпваща информация, както и управлява излъчваната от мултимедийния таблет 5 информация и отчасти контролира работата на вендинг автомата 1. Сървърът 2 записва и съхранява цялата търговска информация, необходима за маркетинговите цели, излъчва мултимедийни послания в реално време, както и задава график на събитията, приема и посещения от потребителските устройства 4 с цел водене на анкети, проучвания, гласувания, както и информацията от клавиатурата 4 на вендинг автомата 1. Мултимедийният таблет 5 излъчва мултимедийни послания – видео, снимки, звук, текст, QR кодове и други, ориентирани към клиента, както и приема и обработва сигналите от клавиатурата. Информацията е предварително зададена в системата, като може да се променя и задава динамично от сървъра 2 и устройството за отдалечено управление 3 в реално време. Микроконтролерите 6 отчитат каква продажба е извършена, управляват постъпващата информация от клавиатурата 4 и изпращат необходимите данни до сървъра 2 и/или до таблета 4 за потребителите. Също така контролерите 6 могат да спрат работа на вендинг автомата 1 или

на определени продукти при команда. Въведената от потребителите информация чрез клавиатурата 4 се изпраща до мултимедийния таблет 5 и/или микроконтролерите 6. Предвидените високоговорители към вендинг автомата 1 излъчват аудио посланията от таблета 4 към потребителя и също така в реално време от сървъра 2. Възможностите, действието и функциите на системата съгласно модела се поясняват от следните примери: При покупка на стока от даден вендинг автомат информацията за покупката се изпраща от контролния модул 6 до сървъра 2 и до мултимедийния модул 5. На сървъра 2 информация се записва и съхранява като се отбелязват: номера на съответния вендинг автомат 1А или 1В или 1С, вида закупена стока, количеството, оценка от потребителя, час, дата, ден от седмица и други данни с цел статистика и маркетинг. Системата, след извършената покупка “благодари“ на потребителя, чрез аудио и видео сигнал. Потребителят има възможност да даде оценка за направената от него покупка, както и да направи допълнителни предложения или запитвания. Преди покупка на дадена стока потребителят чрез потребителското устройство 4 може да изиска в диалогов режим информация от системата за комуникация за подробно съдържание на продуктите, информация за фирмата, която обслужва дадения вендинг автомат, политиката по качество и други интересувачи го данни. Създаване на потребителски акаунт с който потребителят влиза чрез потребителско име и парола. Чрез информацията в акаунта потребителят следи закупените от него продукти, техните хранителни стойности, препоръки за здравословно хранене, препоръка за избор на продукт, въз основа на стандарти за здравословно хранене, както и синхронизиране с друга програма. Следене на наличности в конкретен вендинг автомат, при което потребителят има възможност в реално време да следи какви стоки и продукти са налични в конкретен вендинг автомат, при което да разгледа предлаганите асортименти през смарт устройство през уеб интерфейс преди да отиде до автомата. Предварително запознаване с дадена стока с оглед запознаване с качествата и съдържанието на предлаганите стоки през уеб интерфейс и отивайки до вендинг автомата потребителят да направи информиран избор на стоката чрез телефона и акаунта си. Рекламни послания се излъчват от системата за маркетинг, мултимедия и комуникация за вендинг автомат в определени часове, на база събрана и обработена статистика от сървъра 2 за потребителското търсене и поведение, като се рекламира продукти за здравословно хранене. Модул следи за правилното функциониране на елементите и при неизправност информира администратора. В допълнение система за комуникация разполага с набор от допълнителни функции, както и възможност за добавянето на нови, промяна на съществуващи и цялостно адаптиране към други нужди. Допълнително се предоставя възможност за: анализиране и водене на подробна статистика на продажбите, предоставени са независими канали за всеки вендинг автомат, с възможност за излъчване на различно съдържание и тайминг; излъчване на мултимедийни съобщения, ориентирани към клиентите; осигурена обратна връзка, като клиентите могат да отправят запитвания, искания, оценки, да участват в анкетни допитвания и други форми на комуникация, излъчвани на дисплея на потребителското устройство 4; предвидена е възможност за спиране на работата на вендинг автомата от разстояние при наличието на проблем, както и възможност от спиране на продажба на дадени продукти от разстояние при наличието на проблем, например на стоки с изтекъл срок на годност и уведомяване на администратора за тяхното бракуване; осигуряване на връзка с интернет на потребителите. На база осигурените функции и възможности системата позволява да се повиши потребителското изживяване на потребителите предвид директната комуникация в реално време при покупка от вендинг автомата, като същевременно осигурява безплатен, неограничен и необвързан с покупка достъп до глобалната мрежа. Също така, системата гарантира на потребителите качество на продуктите, тъй като следи за стоки с изтичащ срок и автоматично спира тези с изтекъл срок като информира и предоставя информация за продуктите. При това потребителят има улеснена комуникация с фирмата оператор на вендинг автомата като може да отправя запитвания и искания, да участва в анкети, както и при неработоспособност на вендинг автомата да указва причината и данни за контакт с

фирмата. Операторът на вендинг автоматите получава възможност за рекламиране по атрактивен мултимедиен начин. На база събраната статистическа информация и анализиране на продажбите се осигурява възможност за вземане на управленчески маркетингови решения.



Фиг. 2. Работни потоци към и от отделните компоненти на системата

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работа се представи концепция на проектиран модел на система за комуникация между вендинг автомат, краен потребител и администратор на услуги. Описаният модел служи за изготвяне на спецификация с изисквания за разработка на софтуер, описание на работните процеси при функциониране на системата и спецификация с технически параметри на системата и вендинг автомата. Целта на работата да представи конкретно проектиран модел обезпечен с техническа спецификация за имплементация е постигната. Така разгледания модел е разработен от авторски колектив и одобрен за полезен модел под номер 2017003813U с наименование „Система за маркетинг, мултимедия и комуникация към вендинг автомат“.

## ЛИТЕРАТУРА

E. Murena, V. Sibanda, S. Sibanda and K. Mpfu, Design of a Control System for a Vending Machine, Procedia CIRP, Volume 91, 2020, Pages 758-763, ISSN 2212-8271, <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.136>.

H. Gu, S. Qiao and J Tian, A Wireless Vending Machine System Based on GSM, 6th World Congress on Intelligent Control and Automation, 2006, pp. 8501-8504.

И. Мянев, (2017), Система за маркетинг, мултимедия и комуникация към вендингавтомат, БГ, Патент номер 2017003813U

**J. Canter and W. Munck**, (2013) Using Consumer Profile Information in Vending and Other Unattended Retail, International Publication Number: WO 2013/033244 A1.

**M. Barbieri**, (2016); Unit for The Controlled Dispensing of Food, EN, International Publication Number: WO2013/033244 A1.

**V. Sibanda, L. Munetsi, K. Mpofu, E. Murena, J. Trimble**, Design of a high-tech vending machine, Procedia CIRP, Volume 91, 2020, Pages 678-683, ISSN 2212-8271, <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.133>

**C. -J. Chen, B. -R. Lin, C. -H. Lin, C. -F. Chen and M. -F. Tsai**, Smart Vending Machine System Prototyped with Deep- and Machine-Learning Technologies, IEEE International Conference on Consumer Electronics - Taiwan (ICCE-Taiwan), 2020, pp. 1.



Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

**МОДЕЛИРАНЕ И АНАЛИЗ НА ДАННИ ЗА ПРИЗЕМЕН ОЗОН (O<sub>3</sub>)  
В РАЙОНА НА БУРГАС, БЪЛГАРИЯ  
Мариана Крушкова, Стоян Черешаров  
Пловдивски университет „П. Хилендарски“**

**MODELING AND ANALYSIS OF GROUND-LEVEL OZONE (O<sub>3</sub>)  
DATA IN THE AREA OF BURGAS, BULGARIA  
Mariana Krushkova, Stoyan Cheresharov  
University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”**

**Abstract:** In this work, three ways of modeling of univariate time series are considered and compared. Average daily data for ozone (O<sub>3</sub>) concentrations in the region of the city of Burgas, Bulgaria for a period of nearly three years were used. In the first approach, trend decomposition is proposed by extracting three annual trends and after removing them, an ARIMA model is built. The second model was obtained by directly applying ARIMA. Models are analyzed and compared. It is shown that approximations from the second model marginally outperform those from the first. As a final result, the predictions from the two models are averaged to enhance the performance. The general analysis shows a weak tendency to decrease the level of ozone concentrations in the studied populated area.

**Keywords:** time series, trend decomposition, Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), predictive model, combined model

## **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

През последните десетилетия в локален и глобален мащаб се наблюдава все по-застрашително замърсяване на околната среда – въздух, земя, водни басейни и др. Замърсяването е процес, който се дължи на два вида източници – природни и антропогенни. Природни източници са изригвания на вулкани, поражения от пожари, урагани и др., а антропогенните се дължат на човешката дейност. Световната здравна организация (WHO, 2019) определя замърсяването на въздуха като най-голямата екологична заплаха за здравето на населението. Като най-вредни замърсители на въздуха се считат фините прахови частици с размери до 10 и 2.5 микрона (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), серният диоксид (SO<sub>2</sub>), азотните оксиди (NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>), озонът (O<sub>3</sub>) и въглеродният оксид (CO). Озонът е основна съставна част на атмосферния въздух и неговите нива са вредни за здравето дори и в по-ниски, но устойчиво постоянни нива (Norval et al., 2011). Националните норми и директивите в Европейския съюз за допустимата концентрация на приземен озон (O<sub>3</sub>) във въздуха средно за 8 часа е  $120 \mu\text{g} / \text{m}^3$ , с не повече от 25 превишавания годишно.

В научен аспект, темата за опазване на чистотата на атмосферния въздух е силно актуална. В това число голям брой публикации са посветени на изследване на данни от измервания на въздушни замърсители. Можем да споменем (Iglesias-Gonzalez et al., 2020; Prybutok et al., 2000; Ivanov et al., 2020), в които се моделират данни за озон с различни методи като многомерен статистически анализ и машинно обучение. Проведени са също множество изследвания и за други въздушни замърсители, включително и за България (Ivanov et al., 2015; Zheleva et al., 2017; Veleva et al., 2022).

Целта на тази работа е на базата на едномерен времеен ред с измервания на концентрации на озон да се построят математически модели за предсказване на стойностите му. Използван е метод на декомпозиране на съставен тренд и методът на Авторегресионен интегриран модел с плаващи средни (ARIMA). Приложено е и комбиниране на модели за получаване на по-качествен предсказващ модел.

## 2. ДАННИ И МЕТОДИ

Това изследване се базира на официални данни за  $O_3$ , получени от автоматичната измервателна станция АИС Долно Езеро, Бургас. Моделирането провеждаме чрез декомпозиция на тренда, ARIMA метод и комбиниране на предсказванията, получени от два типа модели.

### 2.1. Описание на данните

За моделиране се използват стойностите на среднодневните концентрации на  $O_3$  в периода от 1 януари 2019 до 30 ноември 2021, или почти три години. Извадката е с  $n=1065$  данни. От тях липсваха 13, които сме заместили по метода на линейна интерполация. Концентрациите на замърсителя са измерени в микрограм на кубичен метър ( $\mu g / m^3$ ). Съответният времеен ред означаваме с променливата  $O_3$ . Описателната статистика на данните е представена в Таблица 1.

Таблица 1. Описателна статистика на използваните данни за озона.

Променлива	Средна стойност	Медиа на	Стандартно отклонение	Дисперсия	Минимум	Максимум	Асиметрия	Ексцес
$O_3$	45.72	46.83	15.899	252.793	9	101	-0.112	-0.448

От Таблица 1 се вижда, че средната стойност и медианата са близки, а коефициентите на асиметрия и ексцес са близки до нула. Може да се приеме, че  $O_3$  има близко до нормалното разпределение. Това е основно изискване за прилагане на метода ARIMA.

### 2.2. Кратко описание на използваните методи

В литературата стандартно се търси общият тренд на емпиричните данни във времеен ред. В нашия случай разделяме данните по години и за всяка година построяваме отделен полином тип тренд за поведението на  $O_3$ . По този начин получаваме декомпозиран тренд от три части. Означаваме го с променливата  $dO_3$ . Процесът на моделиране и построяване на предсказващи модели извършваме на три етапа. В първия етап след отстраняване на тренда построяваме ARIMA модел, наречен  $dARIMA$ . Отделно построяваме директно ARIMA модел на изходната променлива  $O_3$ .

ARIMA е разпространен метод за временни редове, развит в (Box et al., 1994). Той може да се прилага както в едномерения, така и в многомерния случай. Едномерният ARIMA модел има вида

$$ARIMA(p, d, q)_s$$

с който всяка текуща стойност на реда  $Y(t)$  в момент  $t$  се изразява със стойностите в  $p$  на брой предишни момента (лагове)  $t-1, \dots, t-p$ ; параметърът  $d$  е брой налични трендове (при нас е 0), а  $q$  е броят лагови стойности за изглаждане на грешките по метода на плаващите средни.

В третия етап комбинираме предсказванията на  $dARIMA$  и  $ARIMA$  чрез средно аритметично, с което се очаква подобряване на качеството на крайния предсказващ модел.

### 2.3. Мерки за оценяване на моделите

За измерване на качеството на моделите използваме общоприетите статистически мерки: коефициент на детерминация  $R^2$  и корен квадратен от средноквадратичната грешка (Root Mean Square Error, RMSE), зададени с изразите:

$$R^2 = \frac{\left( \sum_{k=1}^n (P_k - \bar{P})(Y_k - \bar{Y}) \right)^2}{\sum_{k=1}^n (P_k - \bar{P})^2 \cdot \sum_{k=1}^n (Y_k - \bar{Y})^2}, \quad \text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (P_k - Y_k)^2} \quad (1)$$

където  $Y_k$  са стойностите на временния ред  $Y$ ,  $\bar{Y}$  е тяхната средна стойност,  $P_k$  се предсказаните от модела стойности на  $Y$ ,  $\bar{P}$  - средно аритметично на  $P_k$ ,  $n$  е дължина на извадката. Един модел е добър, ако RMSE е близо до нула, а  $R^2$  има стойност, близка до 1. Коефициентът на детерминация определя до колко процента моделът обяснява данните.

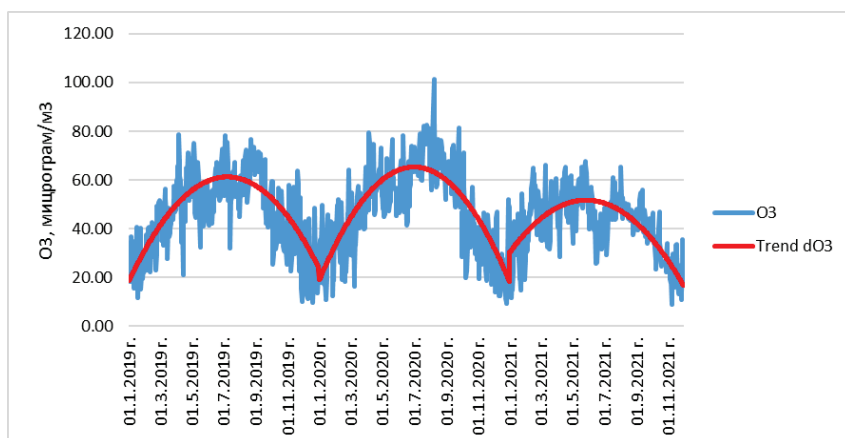
## 3. РЕЗУЛТАТИ

### 3.1. Декомпозиция на тренда

За трендовете от декомпозирането бяха получени следните трендове с полиноми от втора степен:

$$\begin{aligned} dO_{3,2019} &= -0.0012t^2 + 0.4538t + 18.332, & R^2 &= 0.6094 \\ dO_{3,2020} &= -0.0014t^2 + 0.5126t + 18.368, & R^2 &= 0.6258 \\ dO_{3,2021} &= -0.001t^2 + 0.2948t + 29.953, & R^2 &= 0.5362 \end{aligned} \quad (2)$$

Фигура 1 показва измерените стойности на озона и декомпозирания тренд  $dO_3$ . В частност се наблюдава понижаване на концентрациите за 2021 година.



Фигура 1. Данните за концентрации на озон ( $O_3$ ) в Бургас, с построения декомпозиран тренд  $dO_3$ .

### 3.2. Построяване и оценяване на $dARIMA$ и $ARIMA$ моделите

За построяване на първия модел отстраняваме тренда чрез изваждане:

$$rO_3 = O_3 - dO_3 \quad (3)$$

Прилагаме ARIMA за получения ред  $rO_3$  със софтуерния продукт SPSS. Построяваме модел, означен с  $Model\_rO_3$ . Като добавим към него тренда  $dO_3$ , получаваме предсказващия модел  $dARIMA$ .

Директно за изходната променлива  $O_3$  построяваме ARIMA модел. Означаваме го с  $ARIMA\_O_3$ . Накрая комбинираме двата модела чрез усредняване на предсказанията:

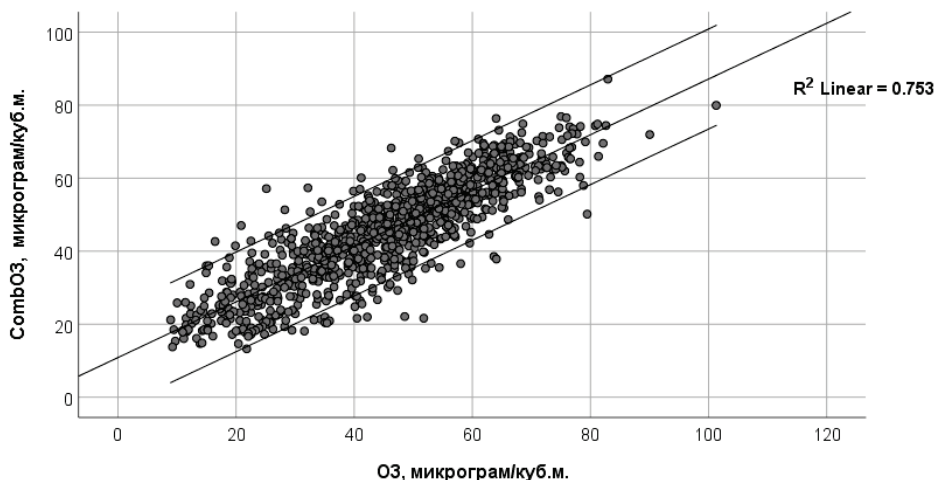
$$CombO_3 = (dARIMA + ARIMA\_O_3) / 2 \quad (4)$$

На Таблица 2 са дадени статистическите показатели на построените модели. От таблицата се вижда, че съставният (общ) декомпозиран тренд обяснява  $R^2=33.3\%$  от данните. За модел  $dARIMA$   $R^2=73.4\%$ , а за  $ARIMA\_O_3$  получаваме  $R^2=75.0\%$ . Комбинираният модел подобрява показателите на всеки един от тези два модела. Ще отбележим, че построените ARIMA модели не съдържат автокорелация, тъй като статистиките им на Ljung-Box са незначими (по-големи от 0.05) (Box et al., 1994), както се вижда от последната колона на Таблица 2.

**Таблица 2.** Статистически показатели на построените модели.

Модел	Параметри	RMSE	$R^2$	Ljung-Box статистика
$Model\_rO_3$	ARIMA(1,0,2)	-	0.333	0.206
$dARIMA$	-	9.125	0.734	-
$ARIMA\_O_3$	ARIMA(1,0,3)	9.341	0.750	0.153
$CombO_3$	-	<b>9.076</b>	<b>0.753</b>	-

На Фигура 2 са изобразени наблюдаваните и предсказаните от модел  $CombO_3$  стойности.



**Фигура 2.** Сравнение на измерените и предсказаните от комбинация модел стойности на  $O_3$  с 5% доверителен интервал.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И БЪДЕЩА РАБОТА

Получените резултати показаха няколко възможни подхода при моделиране на едномерни временни редове с метода ARIMA и комбиниране на моделите. Крайният комбиниран модел превъзхожда по статистически показатели съставящите го модели.

Постигнато обяснение на измерените данни с модела до 75.3% и относителна грешка  $RMSE=9.076 \mu g / m^3$ .

Подходът може да се прилага в бъдещи изследвания за построяване на предсказващи модели при наличие на независими съпътстващи временни редове, например за температурата на въздуха, атмосферното налягане, посока и сила на ветровете и др.

#### **БЛАГОДАРНОСТИ:**

На Проф. Доктор на Науките Снежана Гочева-Илиева.

Работата е подкрепена от проект МУ21-ФМИ-004 към Фонд „Научни изследвания“ при ПУ “П. Хилендарски“.

#### **ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА**

WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, (2021). Geneva: World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1371692/retrieve>

**Norval, M., Lucas, R.M., Cullen, A.P., De Gruijl, F.R., Longstreth, J., Takizawa, Y. and Van Der Leun, J.C.** (2011) The human health effects of ozone depletion and interactions with climate change. *Photochemical & Photobiological Sciences*, vol. 10(2), pp. 199-225.

**Iglesias-Gonzalez, S., Huertas-Bolanos, M. E., Hernandez-Paniagua, I. Y. and Mendoza, A.** (2020) Explicit modeling of meteorological explanatory variables in short-term forecasting of maximum ozone concentrations via a multiple regression time series framework, *Atmosphere*, vol. 11(12), 1304.

**Prybutok, V.R., Yi, J. and Mitchell, D.** (2000) Comparison of neural network models with ARIMA and regression models for prediction of Houston's daily maximum ozone concentrations, *European Journal of Operational Research*, vol. 122(1), pp. 31-40.

**Ivanov, A., Gocheva-Ilieva, S. and Stoimenova, M.** (2020) Hybrid boosted trees and regularized regression for studying ground ozone and PM<sub>10</sub> concentrations, *AIP Conference Proceedings*, vol. 2302, 060005, 1-9.

**Ivanov, A., Voynikova, D., Gocheva-Ilieva, S., Kulina, H. and Iliev, I.** (2015) Using principal component analysis and general path seeker regression for investigation of air pollution and CO modeling, *AIP Conference Proceedings*, vol. 1684, 100004, pp. 1-11.

**Zheleva, I., Veleva, E., Filipova, M.** (2017) Analysis and modeling of daily air pollutants in the city of Ruse, Bulgaria, *AIP Conference Proceedings*, vol. 1895, 030007, 2017. <http://doi.org/10.1063/1.5007366>

**Veleva, E., Filipova, M., Zheleva, I.** (2022) Statistical study of particulate matter (PM<sub>10</sub>) air contamination in the city of Vidin, Bulgaria, 2022, *AIP Conference Proceedings*, vol. 2522, 050014-1–050014-11.

**Box, G.E.P., Jenkins, G.M. and Reinsel, G.S.** (1994) *Time Series Analysis, Forecasting and Control*, 3rd ed., New Jersey, Prentice-Hall, Inc.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

**ПРИЛОЖЕНИЕ НА СОФТУЕР С ОТВОРЕН КОД  
ЗА ОБРАБОТКА НА ИЗОБРАЖЕНИЯ**  
**Христина Андреева, Илиян Власев, Радослава Габрова**  
**Университет по хранителни технологии, Пловдив**

**APPLICATION OF OPEN SOURCE SOFTWARE  
FOR IMAGE PROCESSING**  
**Hristina Andreeva, Iliqn Vlasev, Radoslava Gabrova**  
**University of food technologies, Plovdiv**

**Abstract:** Nowadays, image processing methods are widely used in medicine, astronomy, food industry, industry, security and others. There are various software products for processing and analyzing received images, and depending on the type of information processed, the desired result, whether the program is open source or paid license, its compatibility with the operating system used, the level of the user, it is necessary to select an appropriate software to solve a specific task. This article presents the main features and benefits of a software Scilab for image processing that supports multiple standard and specialized graphics formats. The Scilab programming environment has many built-in image processing functions, which facilitates the work of users and enables it to be used both by students for training purposes and by teachers and researchers for image analysis in the desired aspects.

**Keywords:** image processing, open source, Scilab

## **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Анализът и разпознаването на изображения е една област, която усилено се развива както като приложение, така и чрез възникване на нови методи и подходи. Те се базират на обработката на изображения, при която се извършват определени операции върху изходните данни с цел получаване на подобро изображение или за получаване на полезна информация от него.

Извличането на информация закодирана в обработваните масиви от получени визуални данни е предпоставка за решаване на редица задачи, като например: оптично разпознаване на символи – четене на етикет (баркод), сортиране на пратки, разпознаване на текст (сканиране на табели на МПС), разпознаване на банкноти и др.; откриване на тумори, размери и форми на органи, хромозомен анализ, броене на клетки и др. в медицината; картографиране по снимки, изготвяне на метеорологични карти, проучване на залежи на нефт в картографията; разпознаване на пръстови отпечатъци и лица, откриване и идентифициране на цел, управление на хеликоптери, самолети и ракети.

Процесът на обработка на изображенията се разделя на два основни етапа:

- предварителна обработка на изображения – бинаризиране, подобряване на контраста, филтриране и др.
- анализ на изображения – сегментиране (сегментиране по граници, съвпадение с шаблони, разграничаване на текстурни характеристики), извличане на характеристики (откриване на пространствени особености, ръбове, граници и характеристики на формата), разпознаване/класификация (мерки на сходство, групиране чрез статистически дървета, невронни мрежи и др.)

Съвкупността от отделните етапи и подетапи определя наборът от задачи, които трябва да се решават при цифровата обработка на изображения (Синягина, 2007).

Развитието на цифровите технологии и получаването на цифрови изображения или данни, налагат предимствата на цифрови техники за обработка на изображения, които се реализират с помощта на компютри. Съществуват множество специализирани софтуерни продукти за обработки на изображения, които съдържат готови функции, като например ImageJ, VIPS, Mango, а също така в специализирани софтуерни платформи за числен анализ, като например Matlab, Scilab, Octave, LabView и др. има вградени модули за обработка на изображения. Потребителят следва да избере най-подходящият в зависимост от съвместимостта му с използваната операционна система, дали е с отворен код или платен лиценз, възможностите му за решаване на поставените задачи (вида на обработваната информация и желания резултат), нивото на потребителя. В настоящата статия са разгледани основни възможности на софтуер с отворен код Scilab за обработка на изображения.

## 2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Scilab е безплатен софтуер, с отворен код и език за програмиране от високо ниво и може да се изтегли от <https://www.scilab.org/> (Scilab, 2022). Софтуерът е съвместим с различни операционни системи, като Windows, Linux и MacOS X. Scilab съдържа различни функционалности като обработка и анализ на данни, статистически анализ, графично представяне на информация (2D и 3D), обработка на сигнали, обработка на изображения, моделиране и симулации, символни манипулации, възможност за създаване на графичен потребителски интерфейс и др. Има възможност да обработва различни математически уравнения и автоматични изчисления чрез програмиране. Използва матрици като основен тип данни и матрично базирани изчисления, което дава възможност за по-малък брой командни редове в сравнение с подобни решения, използващи традиционни езици като C или C++. Scilab дава възможност за интерактивно добавяне на програмни кодове от различни езици (C, C++, Fortran и др.). Scilab предоставя множество готови математически функции за обичайни инженерни и научни приложения, включително математически операции и анализ на данни. Scilab е отворена платформа подходяща както за обучение, така и за изследователски и научни разработки. Предимствата на Scilab водят до използването му в различни области на науката за разработване и тестване на алгоритми и създаване на приложения, включително и за обработка на изображения.

Scilab е една от двете основни алтернативи с отворен код на MATLAB, като другата е GNU Octave (Trappenberg, 2010; Muhammad, 2011). Scilab е по-малко синтактично съвместим с MATLAB, отколкото Octave (Wouwer, 2014), но функционалностите са доста подобни и някои автори определят, че е лесно да се прехвърлят умения между двете системи (Haidekker, 2013). Също така Matlab M-файлове могат лесно да бъдат конвертирани в Scilab файлове с помощта на вграден в Scilab Matlab конвертор.

При инсталиране на Scilab не се зареждат всички възможни библиотеки, а е необходимо потребителят да добави допълнително желаните набори с инструменти от библиотеката на Scilab в зависимост от конкретната област на приложение. За да може да се обработват изображения с помощта на множество готови функции е необходимо да се инсталира библиотеката „Image Processing and Computer Vision Toolbox”. Програмата поддържа множество стандартни и специализирани графични формати като .bmp, .cur, .hdf, .jpeg, .png, .tiff и др., което позволява да се обработват изображения получени от различни устройства.

Scilab предлага различни групи функции за обработка на изображения от двата основни етапа предварителна обработка и анализ, като бинаризиране, извършване на аритметични и логически операции между повече изображения, прилагане на морфологични операции, филтриране и други (Thanki, 2019). За улеснение на програмиста

имената на функциите за обработка на изображението подсказват за действието, което ще се изпълни. Например за прочитане на изображението се използва функцията `imread('filename.fileformat')`, чиито резултат се присвоява на избрана променлива. В нея се съхранява изображението във вид на хиперматрица от стойности, описващи всеки пиксел на изображението, която има размер  $M \times N \times 3$  за цветно изображение ( $M$  – брой редовете,  $N$  – брой колони,  $3$  – брой канали), като може да се извършва преобразуване между различни цветови пространства (RGB, YUV, CMY, HCV, PCA и др.). Могат да се обработват и полутонови изображения, за които се получава матрица с размер  $M \times N \times 1$ .

Една от основните операции за предварителна обработка на изображения е бинаризиране, която може да се извърши с използване на различни методи за определяне на прага за бинаризиране. В Scilab има готова функция за бинаризиране със задаване на прага в границите от 0 до 1 от потребителя, а също така предлага и функция за автоматично изчисляване на прага по метода на Отсу, който впоследствие да бъде приложен.

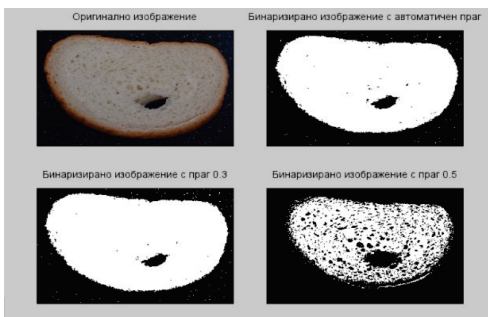
Някои функции за обработка на изображения могат да се прилагат само върху полутонови изображения и при първични данни от цветни такива е необходимо да се направи преобразуване в полутонов формат. Scilab предлага готова функция за такова преобразуване, а също така може да се извлече и само една от цветовете компоненти в съответната цветова система, в която е обработваното изображение.

Морфологичната обработка на изображение включва различни операции за анализ на изображения, свързани с формата на елементите в изображението. Характеристиките на формата, като ръбове, дупки, ъгли, пукнатини, могат да бъдат извлечени в този процес с помощта на структуриращи елементи с различна форма. Тези обработки се използват в много индустриални приложения за компютърно зрение за разпознаване на обекти, сегментиране на изображения и намиране на дефекти. В Scilab има готови функции за морфологични операции върху изображенията, като са включени както основните функции дилатация (`imdilate`) и ерозия (`imerode`), така и допълнителни, като намиране граница за изображение (`bwborder`), затваряне (`imclose`), отваряне (`imopen`), запълване на дупки (`imfill`) и др.

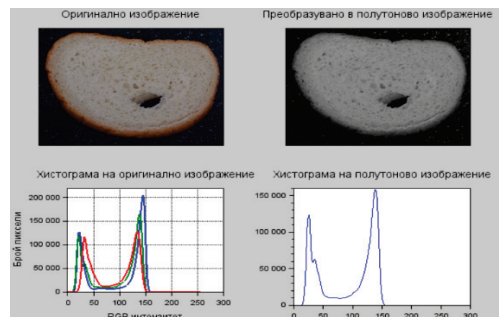
Софтуерът Scilab предлага възможност за създаване на графичен потребителски интерфейс, като функциите за обработка на изображения могат да бъдат имплементирани и това дава възможност за разработване на различни потребителски приложения.

### 3. РЕЗУЛТАТИ

В професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника в УХТ, Пловдив, предвид спецификата на университета, се е оформила научна работа и има натрупан опит в област на използване на обработката на изображения за анализ на характеристики и окачествяване на храни, към която се привличат и студенти и Scilab успешно се прилага за тези цели. Също така софтуерният продукт се използва и за обучение по дисциплината „Обработка на образи и техническо зрение“ като се отчитат предимствата му, че е безплатен, притежава множество възможности, работи стабилно, сходен е с аналогични платени професионални продукти и е приложим за целите на обучението по дадената дисциплина. Чрез използването на софтуерни технологии в обучението може да се постигне опростено възприемане на математическите проблеми, засилване разбирането на теорията и насърчаване креативното мислене.



Фиг. 1 Бинаризиране на изображението

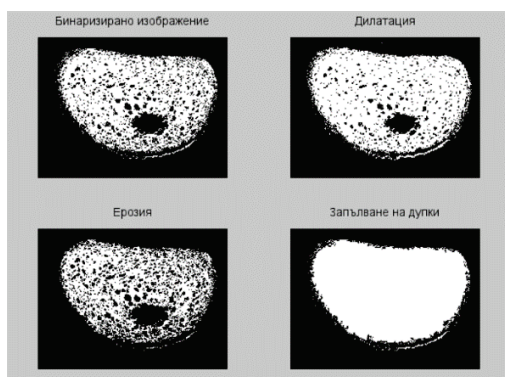


Фиг. 2 Преобразуване в полутоново изображение и построяване на хистограми

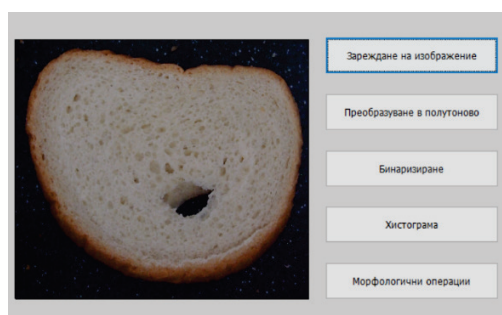


За представяне на част от възможностите на Scilab за обработка на изображения са показани резултати от приложения на функции върху изображение на филия хляб, като основните показатели, които се анализират в този хранителен продукт са шупли (по брой, размер и разпределение) и дебелина на кората.

На фиг. 1 е илюстриран пример за бинаризация на оригинално изображение при автоматичен праг и при два зададени прага. Резултатът от преобразуване на оригинално цветно изображение в полутоново и построяване на хистограми за двете изображения е показано на фиг. 2. На фиг. 3 са представени обработки с морфологични операции дилатация, ерозия и запълване на дупки върху предварително бинаризирано изображение. Представените функционалности са имплементирани в разработен графичен потребителски интерфейс представен на фиг. 4, като при активиране на бутон за съответната обработка получените резултати се визуализират в допълнителен графичен прозорец.



Фиг. 3 Морфологични операции



Фиг. 4 Графичен потребителски интерфейс за обработка на изображения

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Свободно достъпният програмен продукт Scilab, съвместим с различни операционни системи, притежава модул за обработка на изображения „Image Processing and Computer Vision Toolbox”, който: поддържа работа с множество стандартни и специализирани графични формати; разполага с голям набор вградени основни и допълнителни функции за обработка на изображения, което улеснява работата на потребителите; дава възможност за програмно реализиране на алгоритми и графична визуализация на резултатите, като това осигурява гъвкавост и свобода; съвместим е с модула за създаване на графичен потребителски интерфейс на програмния продукт, което позволява реализиране на различни приложения за обработка на изображения; може да се използва от специалисти и научни работници в различни области за обработка и анализ на изображения в търсените аспекти, както за инженерни, така и за научни приложения, а също така от преподаватели и от студенти с цел обучение.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Синягина, Н., М.Тодорова, (2007),** *Разпознаване на образи*, Университетско издателство „Неофит Рилски“, Благоевград

Програмна среда Scilab 6.1.0., <https://www.scilab.org/>, достъпен на 09.12.2022 г

**Trappenberg, T., (2010),** *Fundamentals of Computational Neuroscience. Oxford University Press.* p. 361. ISBN 978-0-19-956841-3.

**Muhammad, A., V Zalizniak (2011).** *Practical Scientific Computing.* Woodhead Publishing. p. 3. ISBN 978-0-85709-226-7.

**Wouwer, Alain Vande; Philippe Saucez; Carlos Vilas.** (2014). *Simulation of ODE/PDE Models with MATLAB®, OCTAVE and SCILAB: Scientific and Engineering Applications*. Springer. pp. 114–115. ISBN 978-3-319-06790-2.

**Haidekker, Mark A.** (2013). *Linear Feedback Controls: The Essentials*. Newnes. p. 3. ISBN 978-0-12-405513-1.

**Thanki R., A. Kothari,** (2019), *Digital Image Processing using Scilab*, Springer International Publishing AG, Switzerland

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ПРИЛАГАНЕ НА КОНСТРУКТИВНИ МЕТОДИ, КОИТО БИХА МОГЛИ ДА ОБОГАТЯТ И ОСЪВРЕМЕНЯТ ТРАДИЦИОННАТА ОБРАЗОВАТЕЛНА ПАРАДИГМА

Борислава Кирилова  
Софийски Университет “Св. Климент Охридски”

## APPLYING CONSTRUCTIVE METHODS THAT COULD ENRICH AND UPDATE THE TRADITIONAL EDUCATIONAL PARADIGM

Borislava Kirilova  
Sofia University “St. Kliment Ohridski”

**Abstract:** This article discusses various educational approaches as a successful means of learning and applying acquired knowledge and skills in response to the need for applying constructivist methods that could enrich and update the traditional educational paradigm. The last few years have seen a significant increase in interest in and use of a new educational paradigm, generally known as "flipped learning". This is the process of replacing traditional lectures with more student-centered, interactive learning methods, such as Problem-Based Learning, Overflow Learning, Smart Learning, Problem-Oriented Learning. A clear differentiation between Problem and Project based learning was made as well.

**Key words:** Educational Paradigm, Problem based learning, Project based learning, Seamless learning, Smart learning, Flipped learning

### ВЪВЕДЕНИЕ

Учителят стои пред бялата дъска на класната стая, изнася лекция и пише нещо по дъската. Учениците тихо си водят записки. В края на часа те преписват домашното задание за следващия път, което се състои от възпроизвеждане на урока от учебника и отговаряне на въпросите в края на темата. Учителят ясно осъзнава, че много ученици не разбират преподадения материал, но не разполага с време да им обърне индивидуално внимание по време на 45-минутния учебен час. На следващия ден учителят ще направи кратък преглед на задачата за домашна работа. Ако учениците имат допълнителни въпроси, няма да има много време за дискусия. Класът не може да изостава от разпределението, направено в началото на учебната година. Има много материал, който трябва да се покрие преди теста в края на текущия раздел (Hamden et al., 2013). Училищата правят едни и същи неща по един и същи начин от толкова дълго време, че има дълбоко вкоренена парадигма за това как изглежда преподаването и ученето (Jukes, McCain, & Crockett, 2010, p. 2). Хората са склонни да се придържат към това, което знаят, защото им е удобно, а промяната представлява усилие, което е заплаха за тяхната зона на комфорт (Jukes, McCain, & Crockett, 2010, с. 5). Етимологично, думата парадигма произхожда от древна Гърция, произтичаща от термина “*paradeigma*”, което се превежда като образец, ключов модел или метод за постигане на някаква цел. Според Тошев (2017) В основата на представите на Томас Кун за „нормалната“ наука са научните парадигми. Това са основополагащи научни резултати, проверявани многократно в експериментален план, след което научната колегия, провеждаща научни изследвания в съответната научна общност, ги разглежда като абсолютно валидирани. Парадигмите имат свойството отвореност, което ще рече, че в тях и чрез тях могат да бъдат получени нови научни резултати. Когато се открият дефекти в научните парадигми,

науката попада в кризисно състояние. Това състояние се преодолява чрез „научна революция“ на смяна на научните парадигми. През последните няколко години се наблюдава значително увеличение на интереса към използването на една нова образователна парадигма, най-общо известна като “обърнато образование” (Bergmann & Sams, 2012a). Това е процес на заместване на традиционните лекции с по-ориентирани към учениците, интерактивни методи за обучение, като например:

- Проектно базирано обучение,
- Проблемно базирано обучение,
- Преливащо обучение,
- Смарт обучение.

### **ПРЕЛИВАЩО ОБУЧЕНИЕ**

Терминът “Преливащо обучение” произлиза от английското “Seamless learning”. Този тип обучение се основава на конструктивисткия модел т.е. учениците не получават решенията и отговорите наготово, а се стимулират да достигат до тях в процеса на самостоятелно откриване и трансформиране на информацията на базата на предишен опит и припомняне на знания. Това е активен тип учене, при който учениците учат чрез изследване и постепенно интегриране на технологиите в класните стаи, или използване на специализиран софтуер в реално време, когато учениците се нуждаят от допълнителни онлайн ресурси. Chan et al., (2006) описва преливащото обучение, като учене където, когато и каквото и да е. От друга страна, една много обща дефиниция е интегриране на нови технологии за обучение и средства за комуникация, които могат успешно да заличат границите между различните формати на обучение. Например от безпроблемно интегриране на учебния опит в дистанционното обучение, до приложението му в различни аспекти на ученето. Според Натали Нусли и Кевин Ох (2020г.) един от успешните методи за обучение в електронна среда е “Преливащото обучение”, защото:

- Това е вид мобилно обучение, което набляга на по-плавното преливане между различни контексти, локации, устройства, системи, задачи, среди и т.н.;
- Спомага плавната интеграция на учението в различни среди - формални и неформални контексти, индивидуално и социално учене, както и физическо и дигитално;
- Улеснява ученето, което предоставя плавен преход между различните учебни цели;
- Непрекъснатост на ученето в различни обстановки, чрез свързани компютърни устройства;
- Подход, който подтиква към свързване на професионалния с личния живот на обучаемите, за да се продължи обучението и извън класната стая.

Всяка една от тези стъпки предполага приложение на инструменти за мултидисциплинарно обучение (google classroom, moodle, zoom, statwing, excel, power point, you tube, статистически методи за проверка на хипотези и други иновативни инструменти), чрез които в процеса на решаване на проблема се разкриват възможности за прилагане на диалектически анализ. Този методологичен апарат би могъл да има и евристична роля при валидиране на резултати от изследвания в независими, но неразривно свързани познавателни области. Съответно за постигането на добри резултати в работата по проблем, поне информатиката и информационните технологии не бива да се разглеждат, като отделни учебни дисциплини.

### **СМАРТ ОБУЧЕНИЕ**

Smart learning” или, “обучение в интелигентна учебна среда/смарт обучение“, както ще го наричаме в контекста на този труд, е използването на “smart” или „интелигентни“ устройства в процеса на обучение. Това включва телефони, лаптопи, планшети, както и

всички устройства, които имат достъп до интернет. Според Петър Микулецку (2012г.), те са важни за проектно базираното и „преливащото обучение“ по няколко причини:

- Мобилност – продължително обучение в процеса на придвижване;
- Позиционно разбиране – разбиране на физическата позиция на ученика;
- Интероперационност (interoperability) – умението да оперират в различни методи на учене, услуги и платформи;
- Ситуационно разбиране – разбирането на ситуацията на ученика и къде и с кого са;
- Социално разбиране – разбирането на социалните връзки на учениците, какво правят и какви са техните социални умения;
- Адаптиране – променяне на материала според нуждите на ученика;
- Всеобхватност – намиране на интуитивни и прозрачни начини за достигане на материали и услуги, спомагащи процеса.

“Умното обучение” има потенциала да подпомага ученето чрез адаптиране на нуждите на всеки ученик, анализирайки средата им и представянето им в съответните проблемни ситуации. То също позволява незабавно свързване с информация, по всяко време и във всяка част от деня.

### **ПРОБЛЕМНО БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ (ПРБО)**

Макар че решаването на проблеми, като подход е използван през цялата история на училищното образование, терминът ПрБО се появява едва през 70-те години на миналия век и е разработен като алтернативен подход при студенти по медицина. Според полският педагог и психолог Винсент Окон (1964) при проблемно обучение учителят не съобщава готови знания, а организира учениците да ги търсят чрез:

- понятия;
- модели;
- теории, които се усвояват в хода на търсене;
- наблюдение;
- анализиране на факти;
- умствена дейност, резултатът от която е знанието.

ПрБО се характеризира с това, че ученето се осъществява чрез поставяне на проблеми пред учениците. Процесът на учене започва от изучаването на проблема, ученето се основава на реални ситуации, учениците работят в групи, информацията, необходима за решаване на проблемите, не е предоставена, учениците идентифицират, намират и използват подходящи ресурси, учат активно, интегрирано и взаимосвързано. С модела ПрБО компетентностите на учениците могат да се усъвършенстват по няколко начина, като например: прехвърляне на концепции към нови проблеми, интегриране на концепции, повишаване на интереса към ученето, учене в собствена посока и повишаване на уменията за учене (Ibrahim B., Karakuu, Y., Ay, Y., 2015). Съответно ПрБО не води до решаване на проблеми, а по-скоро използва подходящи проблемно – познавателни задачи за усвояване на нови знания и стимулиране на продуктивното мислене.

### **ПРОЕКТНО БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ (ПБО)**

Въпреки че няма ясна дефиниция, този метод на обучение би могъл да бъде дефиниран по следния начин: Проектно базираното обучение е метод на преподаване, при който учениците се обучават чрез задачи за моделиране на реални ситуации в значими според самите тях проекти. Според Белл (2010), основната цел на разработването на този подход е да създаде ефективни възможности за обучение, при които обучаемите могат да си

помагат взаимно, работейки в група за да отговорят на поставен въпрос, да решат задача, или да се справят с предизвикателство, което ще ги доведе до създаване на краен продукт.

Чрез ПБО учениците не просто получават информация относно съдържанието на учебниците и съответните урочни единици, а развиват психомоторните и социалните си умения, включвайки търсене на информация от различни ресурси, критично мислене, решаване на проблеми от реалния живот, самооценка, обобщаване и презентиране на събраната информация, водейки до способност за учене през целия живот.

ПБО проектите не стигат до предварително определени резултати, нито минават по предначертан път. Те дават свобода на учениците да изберат подходяща тема, източници, материали, както и начин на изпълнение. Така се научават как да разпределят работата помежду си, кога са най-ефективни в изпълнението на тази работа, както и как най-атрактивно и интересно да представят своите заключения. През цялото време обаче знаят, че могат да се консултират с учителя, в случай на затруднение и при нужда от помощ (Marwan, 2015). Според Дженифър Клайн проектно-базираното обучение е стратегия на обучение, която дава възможност на учениците да получат нови знания, умения и разбирания, като ги базират на своя личен опит. ПБО е модел на учене, при който учениците трябва да разширят своите идеи и да изработят прототип на реален обект или да разрешат проблем, свързан с ежедневието. Обучението, базирано на проекти, обикновено е по-задълбочено, с дългосрочен характер и включва по-сложни междупредметни връзки. ПБО е модел на учене, който има дългосрочен характер дейности, като включва учениците в проектирането, създаването и представянето на продукти за преодоляване на реални света, така че учениците да могат да развият способността си да планират, общуват, решават проблеми и да вземат решения (Wekes, N., Ongunya, R., 2016) Целта на обучението, въведена от проектно-базираното обучение, е учениците да могат да проектират и да създадат произведение с висока степен на креативност (Amini, R., 2015). Следователно учебните дейности са съобразени с характеристиките на ПБО, което се фокусира върху важните концепции, ориентирано към ученика обучение, реалистичен проект, конструктивно изследване и създаване на продукти (Wekes, N., Ongunya, R., 2016).

## ПРОЕКТНО БАЗИРАНО VS ПРОБЛЕМНО БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ

Доколкото ПрБО и ПБО са два взаимодопълващи се, но различни подхода, те често биват обърквани един с друг. Това може би се дължи отчасти и на факта, че двата метода понякога се наричат с акронима “ПБО”.

### An Overview of Project-Based Learning

Problem-based learning (PBL) is a teaching style that pushes students to become the drivers of their learning education.

Problem-based learning uses complex, real-world issues as the classroom's subject matter, encouraging students to develop problem-solving skills and learn concepts instead of just absorbing facts.

This can take shape in a variety of different ways. For example, a problem-based learning project could involve students pitching ideas and creating their own business plans to solve a societal need. Students could work independently or in a group to conceptualize, design, and launch their innovative product in front of classmates and community leaders.

At the Hun School of Princeton, a problem-based learning mode is offered in conjunction with course content. This approach has been [shown to help students develop critical thinking and communication skills](#) as well as problem-solving abilities.

**Фигура 1:** Пример за неправилно използване на двата термина  
(Източник: <https://www.hunschool.org/resources/problem-based-learning>)

Общото е, че и двете са доказали се конструктивистки методи; в обучението се използват задачи и ситуации от реалния живот; работи се в екип; учителят по-скоро

подпомага процеса на обучение, отколкото да предоставя готови знания (“обърнато обучение”). Въпреки че имат и общи характеристики, има няколко ключови разлики между двата подхода:

	<b>Проблемно базирано обучение (ПрБО)</b>	<b>Проектно базирано обучение (ПБО)</b>
<b>Цел</b>	Не е задължително да се занимава с реален проблем, нито пък се фокусира върху предоставянето на аргументи за разрешаването на даден проблем.	Ориентирано към решаването на реални проблеми. Набляга се на анализ и аргументиране на получените резултати относно автентичен проблем, свързан с живота на учениците.
<b>Интердисциплинарност</b>	В повечето случаи се изследва проблем от една учебна дисциплина. Подходящо, както за ученици в гимназиален, така и в начален и прогимназиален курс на обучение.	По-смислено, когато е интердисциплинарно. Съответно е по-подходящо да се прилага при ученици в гимназиален курс на обучение.
<b>Срок на приложение</b>	Може да се проведе в рамките дори на един учебен час.	Прилагането отнема от няколко седмици до цяла учебна година.
<b>Финален продукт</b>	Създаването на краен продукт не е задължително изискване за всички модели на проблемно изследване.	Изработването на краен продукт е неразделна част от учебния процес, тъй като се очаква ученето да се случва предимно в процеса на създаване на продукт или артефакт

**Таблица 1:** Основни разлики между ПрБО и ПБО

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Идеята за обрнато обучение предлага нов, съвременен прочит за същността на образователния процес - конструктивизмът. Ключов компонент при този подход е мотивацията – без да осъзнава значимостта на ползата от наученото отвъд училището, учащият много трудно би могъл да бъде активно ангажиран с образователния процес. Тази теория определя активната роля на ученика в изграждането на свой собствен опит в ученето. В условията на постоянни и неочаквани промени, развитието на умения за автономно учене, критично мислене и учене през целия живот са предпоставка за добро професионално развитие. Чрез изпълнение на проектни задачи с правилно взети решения, анализът и разрешаването на проблемите спомагат за придобиване на знания и умения, свързани с решаване на проблеми. Те имат пряко въздействие върху ефективността на процеса за разработване на нови идеи и способността за създаване на стратегия за справяне с конкуренцията в съвременната бизнес среда.

## **БИБЛИОГРАФИЯ**

- Amini, R.** (2015). Pengaruh penggunaan project based learning dan motivasi belajar terhadap hasil belajar siswa kelas V SD Jurnal FKIP UMM.
- Bergmann, J. and Sams, A.** (2013). Flip your students' learning, Educational leadership, 70 (6), 16-20.
- Bell, S.** (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas ,Volume 83, 2010 - Issue 2

flipped science learning research: A review of journal publications. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 949-966. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1690528>

**Hamden, N., McKnight, P.E., McKnight, K., & Arfstrom, K.** (2013). A review of flipped learning. *Flipped Learning Network*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Retrieved May 9, 2015, from: URL: [http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview\\_FlippedLearning.pdf](http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview_FlippedLearning.pdf)

**Marwan, A.**, (2015) Empowering English through Project-Based Learning with ICT TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology – October 2015, volume 14 issue 4

**Mikulecký, P** (2012). *Environments for Smart Learning*. DIVAI 2012 - 9th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics, 2012. ISBN 978-80-558-0092-9

**Natalie, N., Oh, K.** (2020). Intentionality in Blended Learning Design. *Optimizing Higher Education Learning Through Activities and Assessments Advances in Higher Education and Professional Development*, 2020, p. 204-231

**Okoń W.**, 1964. U podstaw problemowego uczenia się. Warszawa. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, 56-57.

**Ibrahim B., Karakuyu, Y., Ay, Y.** (2015). Keyakinan Menuju Ilmu Pengajaran. *Eurasia Jurnal Matematika, Sains & Teknologi Pendidikan* 11(3) 469-477

**Jukes, I., McCain, T., & Crockett, L.** (2010). *Living on the Future Edge*. Kelowna, Canada: 21st Century Fluency Project Inc.

**Wekes, N.W. & Ongunya, R.O** 2016 Project-based Learning on Students' Performance in The Concept of Classification of Organisms Among Secondary Schools in Kenya *Journal of Educational and Practice* 7(16) 25-31.



Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

**ЗА ЕДИН ПОРТРЕТ НА ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ И  
ГРАФИЧНОТО ОФОРМЛЕНИЕ НА ЕДНА АКАДЕМИЧНА КНИГА:  
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ – ГЕОРГИ КОНСТАНТИНОВ – БОРИС  
АНГЕЛУШЕВ“**

**Мила Кръстева**

**Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**

**ON A PORTRAIT OF PAISII HILENDARSKI AND THE GRAPHIC  
DESIGN OF A SCIENTIFIC BOOK: ‘PAISIY HILENDARSKI – GEORGI  
KONSTANTINOV – BORIS ANGELUSHEV’**

**Mila Krasteva**

**University of Plovdiv ‘Paisii Hilendarski’**

**Abstract:** The year 2022 marks the 300<sup>th</sup> anniversary of the birth of Paisii Hilendarski. In the same year, which is now coming to an end, we also celebrate the 120<sup>th</sup> anniversary of two other famous Bulgarian people: the artist Boris Angelushev and the literary historian Georgi Konstantinov. This is a good reason to remember the spiritual communion of the followers Angelushev, Konstantinov with their predecessor Paisii Hilendarski. The article traces one aspect of this encounter.

**Key words:** Paisii Hilendarski, Boris Angelushev, Georgi Konstantinov, graphic design

**Научна теза, изследователски инструментариум, базисни изследвания, подпомогнали писането**

През 2022, която вече гони края си, се навършват 300 години от рождението на йеромонах Паисий проигумен Хилендарски, канонизиран за светец с акт на Светия синод на българската православна църква през 1962 г. Трябва обаче да направим изричната уговорка, че рождената година е хипотетична, тъй като и днес не е открит достатъчно надежден документ, който категорично да удостоверява, че Паисий е роден именно през 1722 г. (изчисленията, които отвеждат точно до тази година, са твърде сложни за хора, които не притежават математически познания). Важното в случая е, че ЮНЕСКО удостои събитието с почит, вписвайки го в празничния си календар. Преди броени дни, на 25 октомври 2022 г., се навършиха 120 години от рождението на Борис Ангелушев (това вече е неоспоримо). Той се изявява: *като художник* на живописни платна; *като автор* на политически карикатури, публикувани в Германия, Чехия, Швейцария, България; *като илюстратор* в редица вестници и списания, издавани у нас и в чужбина; *като оформител* на книги (художествена литература от различни жанрове за деца и възрастни, академични трудове); *като първотворец* и ваятел на българския шрифтопис<sup>1</sup>. Основание за актуалността на темата намираме и във факта, че Б. Ангелушев неведнъж посяга към четката, туша, перото: *за да шрифтописва* името „Паисий Хилендарски“ върху корици на книги<sup>2</sup>; *за да сътвори*

<sup>1</sup> По темата вж. (Йончев 1971: 130; 191–192, Йончев 1976: 230–232, Мангов 1961: 5–11, Стойков 2003: 11–214).

<sup>2</sup> Вж. (Константинов, 1942–1943; Арнаудов, 1962).

графични портрети на възрожденския историописец върху пощенска марка (Ангелушев, 1955) или да разпилее такива по страниците на някогашните български вестници, в които графикът сътрудничи в своето житейско време; *за да сътвори* плакатна рисунка по повод юбилейно Паисиево събитие<sup>3</sup>. Макар че репродукции на повечето Паисиеви рисунки на Ангелушев са публикувани, а някои от Паисиевите творби на художника са и бегло обговорени, все още има и рисунки, които са останали встрани от изследователското внимание или са обговорени погрешно. Една такава рисунка – първият Паисиев шрихов тушов портрет на художника (Ангелушев, 1942–1943: 80), е в центъра на внимание на идното писане. Тази година е юбилейна и за още един български интелектуалец. На 25 февруари 2022 г. се навършиха 120 години от рождението на писателя, журналиста, литературния историк и критик Георги Константинов – безспорен факт, който позволява да разширим веригата на духовното общение „следовници – предшественик“, вписвайки в нея и името Георги Константинов. Още повече, че той е автор на няколко монографии по история на българската литература, сред които е и книгата „Нова българска литература. От Паисий Хилендарски до наши дни. Част първа: до Освобождението“, посветена на литературната история на Българското възраждане<sup>4</sup>. В литературната история се съдържа очерк за Паисий Хилендарски (Константинов, 1942–1943: 80–94), а илюстратор на корицата и цялата книга е Б. Ангелушев. Изследването проследява какъв е постигнатият творчески ефект от художника. Ако тези основания, изведени в подкрепа на актуалността на избраната тема, не са достатъчни, към тях ще добавим и поне още едно. В Националната библиотека „Св. Св. Кирил и Методий“ в София към момента е уредена изложба в чест на Б. Ангелушев, в която са показани творби с отношение към подловената тема.

На последващия анализ помогнаха:

1) Изкуствоведските монографии на Тодор Мангов и Атанас Стойков, посветени на творчество на Ангелушев, които цитирахме в бележките под линия. Книгите съдържат и каталог с репродукции на художника (Ангелушев, репродукции, 1961, Ангелушев, репродукции, 2003). Доверяваме се на периодизацията, застъпена от Т. Мангов и А. Стойков, според която в творчеството на Ангелушев се обособяват два периода: *първият* – свързан със следването и работата му в чужбина (Германия, Чехия, Швейцария от 1923 до 1935 г.); *вторият* – представящ изявиите му в България (1935–1966 г.) Още тук открояваме факта, че художникът рисува Паисий, оформя книги за монаха и шрифтописва името му в *българския* си период, като прави това в продължение на три десетилетия (1942–1972 г.).

2) Монографии по теория, история и естетика на буквата, шрифта, оформлението на книгата<sup>5</sup>. Тези трудове ни подсказаха кои са съществените за наблюдение теоретични опори при оформлението на книгата и шрифтописа, също и с какъв инструментариум да ги анализираме. Като важни за изследването, според усвоените от книгите знания, определяме: 1) *при външното оформление* – обложката, корицата, заглавните надписи и тяхната естетическа и композиционна изработка; *при вътрешното оформление* – качество на хартията, естетиката на печата, илюстрациите.

<sup>3</sup> Вж. репродукции на рисунките и плаката в посочената последователност (Ангелушев, репродукции 2003: 345–347; 136).

<sup>4</sup> По темата вж. (Константинов, 1942, 1942-1943, 1943, 1946, 1947-1, 1947–2). Тези книги не са каталогизирани вярно в нито една българска библиотека. Нито един библиотечен фонд у нас не ги притежава цялостно. Беше изпитание да се доберем до автентични данни, да проследим хронологията на тяхното издаване, да се снабдим с книгите *било* като книжно тяло, *било* като pdf файл).

<sup>5</sup> По темата вж. (Райнов, 1924, Ангелушев 1949, Желев, 1974, Йончев, 1971, Йончев, 1976).

## Духовното общение „следовници – предшественик“: теория, история, естетика

Литературноисторическата книга „Нова българска литература [...] Част първа“ , която е посветена на Българското възраждане, е част от многотомно издание, в което Г. Константинов проследява развойните процеси на литературата през Средновековието, Възраждането, Новото време. Хронологичните граници на анализирания явления и автори се разпростират от IX век до войните през XX век. Художникът Ангелушев илюстрира изцяло или частично всички цитирани книги на Г. Константинов, като оформя кориците и титулните страници, изписвайки върху тях заглавни надписи. Рисува и повечето портрети на авторите, представени очерково<sup>6</sup>. Ангелушев е художник и на портрета на Паисий Хилендарски. Корицата на книгата „Нова българска литература [...] Част първа“, в която е поместен очеркът, е мека, изработена е от некачествен картон, който лесно се къса. Наборното ѝ поле е рамкирано и е оцветено в охра. В него, с главни букви, е изписано основното заглавие: „НОВА БЪЛГАРСКА ЛИТЕРАТУРА“. Главните букви привличат читателския взор – печелившата техника при рисуването на заглавните надписи. Стилът на шрифта е ясна тлъста класицистична антиква<sup>7</sup>: основните стойки на буквите са едноцветни, оцветени са в бяло, рисувани са без каквато и да е украса. Дебелината на стойките – основни и спомагателни, е различна – постигната с редуване на по-тънки и подебели линии. Вертикалните стойки са скосени в краищата – навън или навътре, съобразно характера на буквата, като само отделни букви имат и сериф (например при буквата „С“). И с просто око се вижда, че буквата „Р“ не е изписана с един и същи образ: при повторението ѝ в заглавието понякога буквата е изправена, а друг път – поизкривена, понякога е красиво оформена, но друг път пропорциите ѝ са нехармонични. Сполучливо е решението буквите да се развият на височина, за да има въздух във вътрешните им пространства. Макар че има хармонично отстояние в елементите на буквописа, заглавните редове стоят някак неестествено наклонени, но не заради стремеж да се изработи курсив, а поради отсъствието на шрифтописна норма през 40-те години на XX век, която да указва какво трябва да се прави за постигането на висок естетически ефект. Фактите сочат, че Б. Ангелушев вече е започнал да работи по проблемите на оформянето на книгата и шрифтописа (Йончев, 1971: 191), но е в началото на това си професионално занимание, вероятно затова още не е усъвършенствал онези изобразителна шрифтописна естетика, която е така открояваща се в по-късните книги, чийто оформител и илюстратор е графикът. Липсата на шрифтописна норма, лошата хартия, некачествената репродуктивна техника, безхаберното на печатарите (Ангелушев, 1949) донякъде обяснява дисбаланса между елементите на отделните букви: например при буквата „В“, чиято горна закръглена част е по-висока и по-широка от долната (вместо да е обратното), същото е и при буквата „К“, а серифът на буквата „У“ е самоцелно извит и не хармонира с цялостната композиция на буквописа. Под основното заглавие на корицата, с наборен черен курсив, отново с главни букви, е изписано подзаглавието: „ЕПОХА НА ВЪЗРАЖДАНЕТО. ОТ ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ ДО ИВАН ВАЗОВ“. Положено е в два последователни реда, като главните букви в двата реда са с различен размер. Останалите надписи върху корица са с наборен шрифт, редуващ главни и малки букви. Така е изписан най-отдолу, с двустранно изравняване, без кавички, цитат от „История славянобългарска“: „А кои не любягъ за свой родъ, български знати, но се обрацають на чужда политика и на чужди языкъ и не радатъ за свой болгарски и сраматъ се да се наречатъ болгаре, – о неразумни юроде! Поради що се срамишь да се наречешъ болгаринъ и не четишь по свой язык и не думашъ? Паисий Хилендарски“. Под цитата се вижда и издателят (книгоиздателство „Хемус А.Д.“), чийто оформител дълго време е Б. Ангелушев.

<sup>6</sup> Има и книга, която е илюстрирана съвместно с художника Михаил Кръстев (Константинов, 1943).

<sup>7</sup> За теорията на проблема вж. (Йончев 1971: 187–198).

За да обясним някои от несполуките на големия майстор на рисуването на буквата и шрифтописа Б. Ангелушев, трябва да се обърнем и към фактите от историята на оформлението на книгата у нас през XX век. Фактите показват, че към 40-те години на XX век, когато е публикувана книгата на Г. Константинов, шрифтовете, с които се печатат българските книги, са неестетични, няма системен ред в изписването на главните и малките букви, словослагателите все още набират текста според случайността, а техническите уредници, ако изобщо ги има, поръчват клишетата, без да премислят цялостната композиция на книгата. Хартията е с ниско качество. Все още няма и художници *тесни* специалисти, а онези, които се наемат да илюстрират книги, го правят някак между другото, в свободното си от рисуване време, с преследване на крайната цел – книгата да се продаде възможно най-скъпо (Йончев, 1976: 203–242). Казано и още по-конкретно, през 40-те години на XX век в България все още не са поставени на дневен ред изискванията:

„1. Да се завърши започнатата борба за търсене на нови естетически форми, чрез които ще се разграничи графическия образ на малките букви от този на главните букви.

2. Да се подобрят в по-удобни форми някои сложни букви.

3. Да се увеличи шрифтовото ни богатство чрез разработване на класически образци.

4. Да се създадат шрифтови форми с подчертан национален характер на базата на съвременните изисквания“ (Йончев, 1971: 195).

Ето и още факти, които детайлизират интересуващия ни исторически, теоретичен и естетически контекст. Едва през 1945 г., под председателството на Александър Обрешков и Стоян Сотиров, се провежда първото съвещание за изготвяне на проекти на нови наборни шрифтове; през 1947 г., в БАН – Института за изобразителни изкуства, е обявен конкурс за създаване на български наборен шрифт; през 1948 г. за изработката на наборни шрифтове са поканени Борис Ангелушев и Васил Бараков; през 1953 г., на 30 декември, ЦК на БКП издава Постановление за подобряване на качеството на детската литература и шрифтописа; през 1960 г. се провежда научна сесия по въпросите за наборните шрифтове, под ръководството на Александър Обретенов и Васил Захариев (Йончев, 1971: 195). Изводът е: едва от началото на 50-те г. на XX век българското книгоиздаване и шрифтопис стават обект на държавната политика, именно от това време нататък илюстрацията на книгата и шрифтописът започват да се възприемат като обект на теорията и естетиката, стават и самостоятелна научна дисциплина на приложната графика в Художествената академия.

Със същите гореописани обективни исторически причини можем да обясним донякъде и недотам сполучливия първи опит на Ангелушев да нарисува Паисий Хилендарски. В публикация, посветена на илюстрацията на книгата, самият Ангелушев споделя, че поради лошите условия, свързани с издаването на книгата у нас по това време, художникът трябва да прави компромис: „И всичко това, сумарно, довежда дотам, че художникът илюстратор и оформител предпочита – по-скоро условията му налагат – да прибегва най-често до елементарна шрихово-тушова рисунка като гарантираща един щогоде сносен печат.“ (Ангелушев, 1949: 190) Портретът на Паисий в книгата на Г. Константинов от Ангелушев е изпълнен с туш, а изображението е твърде семпло. Показана е човешка глава, обърната в десен полуанфас. Лицето е продълговато, челото – високо и набръчкано. Веждите са прекалено гъсти, извити и силно почернени – толкова са гъсти, че висят заплашително над очите, сякаш за да предпазят съзерцаващия от онова, което вижда пред себе си. Погледът е смръщен, изражението е сурово, като че ли Паисий, който видимо е в зряла възраст, е недоволен от видяното. Косата е до раменете, пооредяла и попрошарена; брадата е дълга и побеляла. Едва забележимо е нарисуван горният край на якичка – такива са якичките на монашеското расо, но самото расо не се вижда. Наблюдателят на графичния портрет трудно може да осъзнае, че е нарисуван монах. Няма никакви други графични символи, които да ни помагат да се досетим, че съзерцаваме духовно лице, макар че този му статут е описан от автора Г. Константинов, дотолкова подробно в очерка, доколкото знайните факти по онова време позволяват да се опише. В графичната рисунка на Ангелушев я няма и духовническата калимявка, липсват и другите, съпътстващи

монашеството символи. Човекът от рисунката е изведен извън манастирската си среда и е показан само частично. Трудно бихме разпознали чий е този портрет, ако под рисунката не е отпечатано с неестетичен наборен печат името *Паисий Хилендарски*. Самият Борис Ангелушев не изписва името на монаха (през следващите десетилетия ще прави и това и ще го рисува красиво). Това първо художническо портретно изображение на Паисий е някак студено, нахвърляно е в уедрен шрих, сякаш пред себе си графикът е имал каменна скулптура, която е копирач върху рисунката си. Ще трябва да се съгласим с оценката на А. Стойков, че рисунките на Б. Ангелушев, поместени в томовете на Г. Константинов, не са сред най-сполучливите му творби. (Стойков, 2003: 64) Не приемаме обаче на доверие другите твърдения от Стойков от същата студия, а именно: „Сред илюстрираните от Ангелушев книги през разглеждания период заслужава по-специално да се изтъкнат две: „Стара българска литература“ от Г. Константинов (1942, второ издание 1946) [...], [където] образът на Паисий Хилендарски отговаря на представите ни на вдъхновеното стихотворение на Иван Вазов – той е нарисуван в скромната си килия, увлечен в писането на своята история. [...] Както вече стана дума по-рано, Ангелушев пресъздава образа на обаятелния родоначалник на националното ни Възраждане (към „История на българската литература“ от Георги Константинов). Тук Паисий е стар, но още бодър и здрав монах. В скромната си килия пише своята знаменита „История славяноболгарская“. През 1972 година по повод двеста и петдесет годишнината от рождението на Паисий, това изображение беше издадено и разпространено като плакат в цялата страна.“ (Стойков, 2003: 63–65; 133) В случая Ат. Стойков греша в преценката си по отношение на немалко неща. Рисунката на Паисий не се съдържа в нито едно от двете цитирани издания. Изкуствоведът обърква две рисунки. Без да осъзнава това, той анализира графичната рисунка на дамаскинарят Йосиф Брадати, като я представя за Паисиева рисунка. Двете рисунки обаче са от различни книги: Йосиф Брадати – дамаскинарят, остава изцяло в руслото на старата традиция и неговият портрет се съдържа в книгата „Стара българска литература“ (Константинов, 1942: 171), същият е поместен и в следващото издание на книгата (Константинов, 1946: 242), но в нея отново не откриваме рисунка на Паисий Хилендарски. Паисий е нарисуван в следващата книга от поредицата – „Нова българска литература [...] Том първи“ (Константинов, 1942–1943: 80), като рисунката е пренесена без промени и в „Нова българска литература. Епоха на Възраждането. От Паисий до Иван Вазов“ (Константинов, 1947: 74). Грешките вероятно са допуснати от изкуствоведа Стойков, защото самият Ангелушев не изписва името на Йосиф Брадати под портретната му рисунка. Но пък, ако се прочете очеркът, посветен на дамаскинарят, който Ангелушев илюстрира, ще разпознаем и без усилие, и без надписи, чия е илюстрацията. Изображението на Паисий, постигнато от Ангелушев в книгата на Г. Константинов, е твърде далеч от представата, която ни внушава едноименната ода от Вазовата „Епопея на забравените“. Както вече споменахме, нарисувана е само човешка глава, без съпътстващи жестове, които поне малко да черпят енергии от Вазовата ода „Паисий“. Рисунката, която коментира А. Стойков, е на Йосиф Брадати, който е седнал зад дървена маса в килията си. Обърнат гърбом, монахът дамаскинар е наведен над белия лист. Държи перо в ръката си. Възрастта на отшелника е много напреднала. Всеки, който поне малко е запознат с билото отколе в живота на Йосиф Брадати, ще го познае по побелялата дълга гъста брада, която стига до пояса. Дамаскинарят е в расо и лесно се узнава, че е манастирски човек. В килията на Й. Брадати има стомна за вода, виждат се и два прозореца, а около Паисий няма никаква материална вещ, няма и килия. Невярно е и твърдението на А. Стойков, че рисунката, която погрешно взема за Паисиево изображение, е издадена като плакат през 1972. Плакатът на Ангелушев с Паисий Хилендарски от 1972 г. (Ангелушев, репродукции 2003: 136) действително наподобява рисунката на Й. Брадати от „Стара българска литература“ на Г. Константинов, но и с невъоръжено око, а и без теоретична подготовка, се вижда, че двете графични изображения представят мъже на различна възраст: Паисий е на средна възраст, докато Й. Брадати е в онази си старост, която предхожда края на човешкия път. Отличава се и интериорът в килиите на монасите: доста е

трудно да се съберка графичният тушов портрет на Й. Брадати с плаката на Паисий Хилендарски, най-вече поради графичните послания в двете рисунки, които се различават съществено. Към момента в Националната библиотека в София са показани творби на Б. Ангелушев, в чест на юбилея; сред тях е и плакатът от 1972 г. (репродукция), чийто „паспорт“ Стойков представя недостоверно. В изложбата има и други репродукции, събрани са в три илюстрирани книги, като този път Йосиф Брадати и Паисий Хилендарски са идентифицирани вярно от съставителя (Костадинов, 1917–1; Костадинов, 1917–2).

Тук е важно да откروим и друг детайл от контекста, в който е положен графичният портрет на Паисий Хилендарски. Книгата на Г. Константинов от 1942–1943 г. е съставена от очерци за възрожденците – книжовници и писатели, сред които има както духовници, така и светски лица. Монасите, чиито портрети рисува Б. Ангелушев, са: Софроний Врачански, Неофит Рилски, Неофит Бозвели, Васил Друмев<sup>8</sup>. Всички те са въобразени със съпътстваща черното духовенство символика. Графичните им портрети са нарисувани до пояс. Облеклото на всички тези монаси съдържа расо и калимявка. За монашеството на Софроний и високия му духовнически сан свидетелства още и патрахил, върху който е изрисуван кръст, а на шията му виси епископски медальон. На шията на Н. Рилски се вижда синджир от монашески медальон, а в лявата си ръка духовникът придържа монашеска броеница, в десницата пък – книга, което подсказва за книжовния му подвиг. Рисунките на Бозвели и Друмев ги правят лесно разпознаваеми в монашеския им оброк. От всички, нарисувани от Ангелушев монаси, само Паисий изцяло е изведен от същинския си монашески контекст. Вероятно е така, защото за всеки от другите възрожденски монаси към 40-те години на XX век вече има конкретна представа как са изглеждали приживе: Софроний сам се е нарисувал в достигналите до нас два негови автопортрета, има и портрет, който вероятно е рисуван от румънски художник, докато монахът е бил все още жив – тези възрожденски живописни портретни образи стоят в основата и на иконописното изображение на Св. Софроний Врачански. Съхранени са фотографии и на Н. Рилски, Бозвели, Друмев. Ангелушев видимо познава (авто)портретните рисунки и фотографии, затова, когато е рисува с шрихови тушови рисунки духовниците, той пази същинския им (об)лик. Не знаем обаче, а и едва ли някога ще узнаем, как точно е изглеждал Паисий: никой от неговите съвременници не го е описвал *било* словесно, *било* портретно в картина. Нямаме и Паисиева фотография. Затова в първия от многобройните Паисиеви портрети Б. Ангелушев го рисува по въображение.

### Послесловни размисли

Пак по въображение Борис Ангелушев рисува Паисий Хилендарски и нататък. В продължение на три десетилетия – отново и отново въобразява първият модерен историк на Българското възраждане. И шрифтописва името му. Но всичко, което художникът твори посетне, е хармонично, красиво и трудно се забравя. Ангелушев винаги рисува Паисий с черен туш, но го показва различно: нито една от рисунките му не повтаря предишната. Късните графични портрети на Паисий Хилендарски са силно политизирани: художникът до края на дните си остава верен на марксистко-ленинската идеология от съветски тип и с доверие следва директивите на ЦК на БКП, а това **по един или друг начин** бележи и Паисиевите му рисунки, особено от 60-те години на XX век. Но Борис Димитров Ангелушев е мъдър творец и талантлив график, той знае и как да вгради послание, което понякога надскача идеологията и политиката. А шрифтописите му с името **Паисий Хилендарски** – раздвижени от огромното му познание за могъщата ръкописна „Паисиада“ и майсторството на възрожденските реписвачи, се помнят завинаги.

---

<sup>8</sup> Вж. последователността (Константинов 1942-1943: 94; 142; 154; 313).

## ЛИТЕРАТУРА

**Ангелушев, Б. Д.** (1942–1943). [„Тушова портретна рисунка на Паисий Хилендарски“]. Константинов, Г. *От Паисий Хилендарски до наши дни. Част първа: до Освобождението*. София: „Хемус А. Д.“, с. 80.

**Ангелушев, Б. Д.** За графичното оформяне на книгата. *Изкуство*, 1949, № 7.

**Ангелушев, репродукции** (1961). *Борис Ангелушев. Репродукции*. Съставител А. Стойков. София: Български художник, с. 223–452.

**Ангелушев, репродукции** (2003). *Борис Ангелушев. Репродукции: карикатури, плакати, илюстрации, рисунки, корици*. Съставител Т. Мангов. София, Български художник, с. 12–177.

**Арнаудов, М. П.** (1962). Паисий Хилендарски. *Личност, дело, епоха*. София: Наука и култура.

**Желев, Ж. Н.** (1964). *Буква и шрифт*. София: Техника.

**Йончев, В. Д.** (1971). *Шрифтът през вековете*. София: Български художник.

**Йончев, В. Д.** (1976). *Книгата през вековете*. София: Български художник.

**Константиновъ, Г. Г.** (1942). *Стара българска литература. Отъ св. св. Кирилъ и Методий до Паисий Хилендарски*. София: Хемусъ А. Д.

**Константиновъ, Г. Г.** (1942–1943). *Нова българска литература. Отъ Паисий Хилендарски до наши дни. Частъ първа: до Освобождението*. София: Хемусъ А. Д.

**Константиновъ, Г. Г.** (1946). *Нова българска литература. Отъ Паисий до наши дни. Частъ втора: следъ Освобождението*. София: Хемусъ А. Д.

**Константиновъ, Г. Г.** (1947–1). *Нова българска литература. Епоха на Възраждането. Отъ Паисий Хилендарски до Иванъ Вазовъ*. София: Хемусъ А. Д.

**Константиновъ, Г. Г.** (1947–2). *Български писатели: биографски и библиографски данни*. София: Хемусъ А. Д.

**Костадинов, Д. Х.** (2017–1). *Художникът Борис Ангелушев илюстрира Стара българска литература от св. св. Кирил и Методий до Паисий Хилендарски на Георги Константинов, книгоиздателство Хемус А. Д., 1942*. Съставител Димитър Христов, Мариана Кънева. София: Фараго.

**Костадинов, Д. Х.** (2017–2). *Художникът Борис Ангелушев илюстрира Нова българска литература от Паисий Хилендарски до наши дни на Георги Константинов, книгоиздателство Хемус А.Д., 1942. Част първа: до Освобождението*. Съставители Димитър Христов, Мариана Кънева. София: Фараго.

**Мангов, Т.** (1961). Въведение. *Борис Ангелушев*. София: Български художник, с. 5–11.

**Райнов, Н. И.** (1924). *Орнамент и буква в славянските ръкописи на Народната библиотека в Пловдив*. Пловдив: Народна библиотека.

**Стойков, А. А.** (2003). Монография. *Борис Ангелушев*. София: Български художник, 11–214.

**Ангелушев, Б. Д.** (1955): Паисий Хилендарски. Пощенска марка, кат. № 983. [http: < https://www.mtc.government.bg/archive/page.php?category=144&id=1867&seek=паисий+>](http://www.mtc.government.bg/archive/page.php?category=144&id=1867&seek=паисий+>), 14.11.2022

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

**РОЛЯТА НА ВИЗУАЛНИТЕ МЕТОДИ В ОБУЧЕНИЕТО  
ПО БЪЛГАРСКИ ЕЗИК И АНГЛИЙСКИ ЕЗИК /V-VII КЛАС/  
В ОНЛАЙН СРЕДА**

**Емилия Коцарова, Радослав Смаилов  
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**

**THE ROLE OF VISUAL METHODS IN BULGARIAN AND ENGLISH  
LANGUAGE TEACHING /V-VII CLASS/ ONLINE ENVIRONMENT**

**Emilia Kotsarova, Radoslav Smailov  
Paisii Hilendarski University of Plovdiv**

**Abstract.** The aim of this article is to show that visualization helps to connect scientific knowledge with reality, helps to deepen the interest in learning and maintain the mastery of the learning material. The use of visual methods in the learning process leads to an increase in student activity, high engagement, development of interest and motivation, skills for cooperative activity, as well as effective interpersonal communication when working on team projects. Available literary sources have been studied and an experimental analysis has been made for the role and place of visual methods among students from the junior high school stage of education. Visual methods in Bulgarian and English language learning promote not only the learning of grammatical rules, but also the achievement of speaking skills, which should be preceded by phonetic, lexical and grammatical training, which should lead to the achievement of free oral communication and the encouragement of communication.

**Key words:** motivation, interest, learning content, visualization, assimilation of knowledge

**Вместо увод**

Съвременното поколение ученици е израстнало с използването на информационни технологии и предпочита визуално представяне на учебния материал. Използването на визуални методи в процеса на обучение съдейства за по-лесното усвояване на граматиката и лексиката по български и английски език и за прилагане на усвоените знания, чрез развитие на мисленето. Представянето на теоретично знание във вид на сетивно доловими модели, чертежи, схеми и графични изображения превръща абстрактните теоретични знания в сетивно възприемани конкретни образи. Абстрактните научни знания се възприемат по-лесно от учениците, когато се подкрепят от конкретни факти, образи и примери.

**Специфика на визуалните методи в обучението по български и английски език.**

Отношението на учителя към учителската професия е основен личностен параметър, който определя качеството на учителския труд (Ivanov, 1995). Обучението по български език е основополагащо за придобиване на езикова компетентност, позволяваща развитие на критическо мислене, проява на творчество, умения за усвояване и анализиране на информация, необходими за изграждане на гражданско самосъзнание (Kotsarova, Smailov, 2021). Професионалната дейност на учителя по български език е предпоставка младите хора целенасочено да придобиват качества на ефективни комуникатори, качества, без които силно се затрудняват процесите на интелектуално и социално съзряване на личността. В съвременното общество чуждоезиковото обучение се разглежда не само като потребности,



но и като естествено човешко право. При изучаването и усвояването на английски език, използваните новаторски методи са насочени към изучаващия чуждия език, по отношение на неговите интереси и потребности, което изисква пълна синхронизация на използваните методи, учебни материали и начини на оценяване, за поставяне и постигане на реалистични цели.

Основната цел в прилагането на новаторски методи в обучението по български и английски език е използване на всяка техника на обучение, чрез която да се насочи вниманието на обучаемите към специфична граматическа форма по начин, който да им помогне да разберат граматическото правило и да го използват. Съвременните учебни програми обръщат повече внимание на обучение, насочено към отношение към функциите, изпълнявани от граматичните форми, като обучаваните сами следва да изградят собствен опит от основните граматически теории, за да ги приложат на практика при използването на чуждия език, с цел ограничаване на основните трудности, които възникват при усвояването на граматиката, а именно: трудности на обучаемите при разбирането на характеристиките на граматиката, както и трудности при интернализиране на граматически функция, така че да могат да я използват коректно в комуникацията.

В условията на общество на знанието, в което революционно се усъвършенстват информационните технологии, съвременното училище също променя своя модел на управление. Това е така, защото новите достижения на компютърната техника, на Интернет комуникациите много бързо се внедряват в различните области на обществения живот, включително в сферите на публичния мениджмънт и на образованието (Tsokov, 2012)

Визуалните методи в обучението насърчават не само усвояването на граматически правила, но и постигането на говорно умение, което следва да бъде предшествано от фонетично, лексикално и граматическо обучение, което да насочи към постигане на свободна устна комуникация и насърчаване на общуването (Terlemezyan, 2017). Устната комуникация в обучението се осъществява чрез прилагане на морфологичните и синтактичните правила на езика, който се изучава, поради което обучението по граматика е част от развитието на говорното умение. Говоренето се осъществява и чрез прилагане на правилата на устния дискурс, който се разглежда от гледна точка на лингвистична структура (кохезия) и когнитивна организация (кохерентността). По време на устната комуникация, говорещите целенасочено използват определени изрази, чрез които се оптимизира говоренето на база управлението на дискурса (Shopov, 2002). Говоренето изисква бързо прилагане знанията на учениците, чрез активиране на няколко процеса в един и същ момент – „когнитивен, физически и социокултурен, при това в реално време“ (Terlemezyan, 2017). Речевата компетентност се усвоява на база езиковото обучение и социалния опит на обучаваните, при следване на определени лични стратегии за осъществяване на устна комуникация, по отношение на избор на езикови структури за предаване на съобщението, речев етикет и стил на общуване. Езиковите разновидности в устната комуникация могат да се определят като проява на езиков стандарт в конкретна ситуация, както и функционални стилове.

Устната и писмената реч могат да се разглеждат „като континуум от форми за комуникация“ (Shopov, 2002), като всеки текст съществува в този континуум, а мястото му се определя в зависимост от характеристиките на формата – устна или писмена по отношение на конкретната ситуация. Ситуацията, която изисква прилагане на писмена форма на комуникация, се характеризира с липса на адресат, към които предаваният информация трябва да отпрати съобщението. При писмената реч комуникацията се осъществява почти изцяло чрез езикови елементи, като е невъзможно използването на неезикови средства за осъществяване на комуникация, докато при устната реч се използват неезикови елементи на комуникация, като език на тялото (соматичен език), включващ мимики и жестове и език на поведението.

Визуалните методи са подходящи и за усвояване на граматическите правила по български и английски език. Граматиката представя структурни правила на езика,

покриващи неговия синтаксис, морфология и семантика, основа на начина, по който се изразяваме. Колкото повече обучаващите си изясняват функционирането на граматиката, толкова повече могат да използват езика, по прецизен начин (Terlemezyan, 2017). Като дял от езикознанието, граматиката не може да съществува и да се използва самостоятелно, защото „изразяването на значението на езика е своеобразна симбиоза между лексика и граматика“ (Bratanova, 2017). Подразделянето на езиковото значение на лексикално и граматическо довежда и до разграничението между граматическа и лексикална компетентност. Граматическата компетентност не се свежда до познание единствено на частите на речта, но включва и знание относно значението на „морфемните думи, които функционират в речта като инструменти на кохерентността“ (Vucheva, 2016). Както по отношение на морфемното значение, граматическото познание се свежда и до начина на структуриране на изречението, чрез използване на подлог, сказуемо, определение и допълнение, като негови структурни части, така и начина, по който изречението се превръща във въпросително, отрицателно, съобщително и т.н. По този начин граматическият компонент присъства във всички равнища на конфигурация на чуждия език и е задължителен за формирането на езикова компетентност, като граматиката е в основата за придобиване не само на езикова компетентност, но и на комуникативна компетентност.

### **1. Приложение на съвременните информационни и комуникационни технологии за визуализация в обучението по български и английски език**

Усвояването на знания от съвременните ученици поражда необходимост от промяна в начина на преподаване и представяне на учебно съдържание (Garusheva, Boykova, 2014). През последните години чрез развитието на технологиите, настъпват промени в развитието на обществото, в което ИКТ имат все по-значителна роля в образованието, науката, културата и икономиката. Технологиите в обучението вече се основават на подход, насочен към използване на ИКТ средства в обучението, чрез който се комбинират най-новите постижения в областта на педагогиката и методиката, с техническото развитие (Thomas, Abanikannda, 2021). Интегрирането на ИКТ средства създава условия за постигане на оптимална учебна среда, в която се осъществява ефективен образователен процес (Pozo, 2021).

Методите на обучение включват принципите, които се използват в процеса на преподаване. Изборът на конкретни методи се определя от спецификата на знанията и уменията на учениците по български и английски език в конкретния момент, както и от тяхното мотивиране за използване на различни от традиционните методи за обучение. Визуализирането на учебното съдържание е част от феноменологичен метод на преподаване, който използва демонстрация на явления, събития и процеси, а знанието се формира чрез сетива и емоции (Terzieva, Kademova, Katsarova, 2013). Използването на технологии в обучението за визуализиране на учебното съдържание се отнася до всички възможни технически средства и инструменти – компютър, аудиовизуални средства, интернет-базирани ИКТ системи и др. Самото техническо оборудване (хардуер) и включването на подходящи софтуер за предоставяне на учебните материали, определя вида на използваните ИКТ базирани методи за обучение. Според функциите си ИКТ средствата, които могат да се използват за визуализиране на учебното съдържание по български и английски език могат да се разделят на четири големи групи:

- ИКТ средства за учене, преговор, самоподготовка и получаване на обратна връзка – Електронни платформи към учебници, предлагащи разнообразие от интерактивни задачи, мултимедийни презентации, електронни кръстословици, компютърни дидактични игри и др., подпомагащи както преподаването, така и самоподготовката чрез осигуряване на допълнителна информация и извършване на разнообразни дейности. Пример за такива платформи са Kitaboo и mozaBook. Към тази група от средства се включват и интерактивните бели дъски, чрез които учителите могат да подготвят свои или да използват готови учебни ресурси като презентации, образователни игри и тестове, чрез които да

визуализират учебното съдържание. Учениците могат да работят на дъската самостоятелно или по групи, което им дава възможност за ангажирано участие в образователния процес.

- ИКТ средства, улесняващи търсенето, изследването и проучването на информация – използване на мултимедийни образователни дискове за подпомагане на обучението при усвояване на лексика по български и английски език. Мисловните карти, базирани в онлайн среда, са широко използвани при самоподготовка и уроци за обобщение, както и при изпълнение на различни проекти.

- ИКТ средства за създаване на образователен продукт – за разработване на собствени ресурси от учителите са създадени платформи за интерактивни тестове и викторини като Envision play, Kahoot, Mouse Mischief и др., чрез които учениците се включват активно в образователния процес като се изискват сравнително малко технически ресурси – само компютър и проектор. Ако учениците имат устройства, учителят може да предостави незабавна обратна връзка, което може да създаде състезателен елемент и да превърне образователния процес в игра.

- ИКТ средства за представяне на резултатите от дейността – учениците могат да използват презентации, с които да покажат усвояването на учебния материал, като в същото време развиват дигиталните си компетентности (Tsanev, Delinesheva, 2018).

Разнообразието от ИКТ базирани методи за обучение и ефективността от тяхното използване затвърждава факта, че в дигитална среда знанията на учениците се овладяват полесно, като същевременно са трайни и функционални, а образователният процес се определя като осъзнат и мотивиран. Използването на ИКТ средства осигурява условия за прилагането на метакогнитивен подход в преподаването, чрез който вниманието на учениците се насочва към овладяване на компетентности чрез рефлексия, анализ и самоусъвършенстване. Това показва неограничените възможности, които осигурява интернет средата и използването на ИКТ средства в образователния процес (Kyurkchiyska, 2017).

Визуалните методи в обучението по български и английски език позволяват осъществяване на упражнения за развиване на умения за устна комуникация. Учебните дейности за развиване на умения за устна комуникация се различават по отношение на степента на свобода на учениците да изразяват мнението си и осъществявания контрол от страна на учителя (Shopov, 2002).

Езиковите тренировъчни упражнения се характеризират с ограничена свобода на изразяване на учениците, за сметка на езикова правилност, като ограничават възможността за допускане на езикови грешки. Този тип упражнения включват такива за повтаряне на изречения и реплики и запаметяване на текстове и диалози. Работата с отделни изречения при този тип упражнения позволява усвояване на особености на английския език по отношение на морфологично и синтактично равнище. При комуникативните упражнения се позволява свободно говорене в диалогична или монологична форма, често под формата на ролеви игри или свободни дискусии между учениците, със задаване на насочващи въпроси от страна на учителя. Дейностите за развиване на говорното умение са и едновременно дейности за развиване на умения за слушане и разбиране на реч, като могат да се определят седем типа устни комуникативни дейности: постигане на консенсус, при които учениците чрез устна комуникация трябва да постигнат съгласие по определена от учителя тема; дискусия; предоставяне на инструкции на съучениците; комуникативни игри; решаване на проблеми чрез устна комуникация между обучаваните; коментиране на собствените възможности и постижения, споделяне на спомените, ролеви игри (Stefanova, 2007).

Х. Терлемезян предлага три етапа в организацията на комуникативните упражнения, а именно – повишаване на осъзнатостта, контролирана практика и автономност, които могат успешно да бъдат прилагани чрез онагледяване. Под повишаване на осъзнатостта се разбира необходимостта от провокиране интереса на учениците към дадени текстове или правило и подпомагане на тяхното разбиране. Психическата бариера, която е характерна за голяма част от учениците, възпрепятства устната комуникация на чужд език.

Необходимостта от повишаване на самоувереността и използване на такъв тип упражнения, които да позволят прилагането на усвоените знания до момента, се контролира от учителя, които оказва подкрепа. От своя страна автономността е личната способност да се саморегулира нивото на устна комуникация по отношение на целесъобразност на подбрани думи и изрази, задържане интереса на събеседниците и сигурност във възможността за осъществяване на комуникация (Terlemezyan, 2017).

Визуалните методи са подходящи и за усвояването на граматически правила и по конкретно при иновативното им преподаване, чрез комуникативна граматика. Нуждите на езиковото обучение налагат необходимост от активно прилагане на комуникативно-прагматичното направление, като отношението прагматика – граматика включва използване на граматиката като функционираща система – комуникативна граматика (от прагматика към граматика), както и използване на граматиката като функционална система – функционална граматика (от граматика към прагматика) (Burov, 2015). Терминът „комуникативна граматика“ се въвежда от Лийч и Ставрик през 1975 г. в книгата им „Комуникативна граматика на английския език“. В последното издание на книгата от 2004 г., авторите свързват комуникативната граматика с „граматиката в употреба“, като езиковите средства от гледна точка на тяхното съдържание се включват в четири основни секции – понятия, информация, изразяване на отношения и значения в свързан дискурс. Лийч и Ставрик дефинират, че комуникативната граматика в обучението по английски език се изразява в прилагането на такъв подход, при който езиковите средства се овладяват през даденото съдържание, което следва да бъде изразено визуално (Leech, Svartvik, 2004).

Според П. Гарушева и Ф. Бойкова въвеждането на информационни технологии позволява прилагане на по-гъвкав подбор и структуриране на учебното съдържание, което е особено подходящо в „етапите на затвърдяване и прилагане на усвоените знания“ (Garusheva, Boykova, 2014). Прилагането на визуални методи в обучението по български език спомага за по-лесно възприемане на литературните произведения, като насърчава мисловната дейност на учениците и позволява „изграждане на завършена представа за различните художествени явления“ (Krastev, 2010).

## **2. Използване на визуални методи за насърчаване мотивацията на ученици в обучението по български и английски език**

Продължителният контакт с Интернет и електронни устройства са развили у съвременното поколение ученици „бързина, многоканалност на възприемането, нелинейно визуално мислене, очакване за своевременна реакция и непрекъснат достъп до разнообразни информационни източници“ (Peneva, 2018), което предполага използване на технология в образователния процес чрез различен начин на презентиране на учебното съдържание, включване на образователни дигитални игри и атрактивни мултимедийни решения. Чрез дигиталните технологии учениците се развиват, усвояват нови знания и придобиват компетентности, поради което те следва да бъдат възприемани като средство за представяне на учебното съдържание, неразделна част от образователния процес. Използването на информационни и комуникационни средства в учебния процес, позволява предлагане на съвременни форми за осъществяване на учебен процес и комуникация с учениците; самоусъвършенстване и самооценяване, както и прилагане на интерактивни мултимедийни решения.

Отношението към учебния процес и мотивацията са определящи фактори за ефективното усвояване на учебния материал. Както пише М. Михайлов „повече езикова прагматика в обучението би повишило със сигурност мотивацията на учениците в учебния процес“ (Mihaylov, 2004: 98). Учителят използва визуални методи в преподаването, за да го представи по достъпен, научно систематизиран, интересен и привлекателен начин. Мотивацията за учене на учениците може да бъде дефинирана като система от стимули и подбуди, имащи за цел създаване на активност. Настъпващите промени у подрастващите пораядат необходимост от промени в образователната система и в частност, обучението по

български и английски език с насоченост към потребностите на дигиталното поколение (Peycheva-Forsayt, Yankova, 2016). В процеса на обучение учителят осъществява мотивиращо въздействие върху учениците за усвояване на знания, умения и компетентности (Kolisheva, 2008). Когато учениците осъзнаят мотивите, те ги превръщат в своя цел, поради което учителят следва да доведе мотивите до равнище на осъзнаване. От своя страна познавателната потребност е предпоставка за мотивация и повишаване на активността на учениците. Познавателната потребност може да бъде потребност от усвояване на предоставени и готови знания (потребност от познание) или потребност от действия за получаване на нови знания. Поради различните познавателни потребности, учителят следва да използва разнообразни средства в процеса на обучение, чрез които да повиши ефективността от обучението и да мотивира учениците. По думите на М. Михайлов е необходимо: „да пишем по-простичко, по ясно и доказано с много примери“ (Mihaylov, 2002: 101).

За мотивиране на учениците, представянето на учебното съдържание не следва да бъде езикови факти, които са излишни, както и да затрудняват съзнанието на учениците с подробности, които не позволяват усвояване на същественото (Гарушева, Бойкова, 2014). Използването на визуални методи в обучението по български и английски език следва да бъде съобразено с възрастта на учениците, като различните възрастови периоди „благоприятстват развитието на определени слоеве от личностната структура и са особено чувствителни към външни влияния“ (Minchev, 2014), като собствената активност се обуславя от начина на справяне с взаимодействията със средата и нейните различни фактори.

В учебния процес учителят има основополагаща роля за създаване и поддържане на желание у учениците за учене. Организацията на учебния процес позволява развитието на познавателни интереси у учениците и положителна мотивация към учебната дейност. Веднъж създадени, положителните мотиви се превръщат във фактори за повишаване на ефективността от учебния процес, въздействащи върху индивидуалното развитие и успеха на учениците. Специфичните характеристики на мотивите, определят осъзнатостта на ученика и желанието му да усвоява нови знания, както и създаването на навици за изпълнение на дейности, свързани с учебния процес. Мотивите насочват поведението на учениците и интереса им към учебния процес. Поради това познавателният интерес на учениците е в основата на тяхната мотивация, определящ желанието им за самоусъвършенстване и научаване на нови знания. Развитието на любознателността, предполагаща широк интерес към знание и непрекъсната наблюдателност, също насърчава мотивацията и съдейства за нейната ефикасност и дългосрочност (Vakrilov et. ol. , 2020).

Мотивацията за учене има своя възрастова динамика, породена от осъзнаването на целите, които могат да бъдат постигнати и наличието на познавателно-психологическа атмосфера в класа. Мотивите за учене не възникват спонтанно, а се формират в процеса на обучение, поради което е „от голямо значение, как протича самият той“ (Коева, 2017). Влияние върху изграждане на устойчива мотивация в обучението по български и английски език имат съдържанието на учебния материал, организацията на учебния процес и използваните методи и форми на учебната дейност. Успехът на учениците може да е свързан със степента на трудност на изучавания учебен материал. Учителят повишава или понижава нивото на поставяните задачи, за да мотивира учениците за по-активно участие в учебния процес и постигане на успех. Обратната връзка предоставя информация както на учителя, така и на учениците за нивото на усвоените знания. За мотивирането си, учениците следва да получават конкретна специфична информация за получения резултат (Lecheva, 2009).

### **3. Нагласи на учениците от прогимназиален етап относно визуализацията в часовете по български език и английски език**

Позитивната нагласа на обучаващите се към използваните методи по време на часовете им онлайн или присъствено е особено важна, за да се стигне до добри резултати при усвояването на учебния материал. В тази връзка беше направено анкетно проучване сред учениците от V-VII клас в едно от средните училища в град Смолян – СУ „Св.св. Кирил и Методий“. То цели да покаже отношението им към използването на визуални средства в часовете по български език и английски език, както и техните предпочитания за конкретен тип визуализация на учебното съдържание.

Анкетното проучване е направено анонимно през месец март 2022 г. сред група ученици от прогимназиален етап /V-VII клас/ чрез използване на Google forms.

С първия въпрос в анкетата търсим отговор на въпроса дали учениците са срещнали затруднения по време на онлайн обучението по учебните предмети български език и английски език. По-голямата част (55% ) отговарят, че не са срещнали затруднения. Но немалък процент (44%) са изпитали затруднения. Тази анкета няма за цел да търси причините и да анализира типа трудности, които имат учениците. В статията се дава едно възможно решение за преодоляване на проблемите при усвояването на родния и чуждия език.

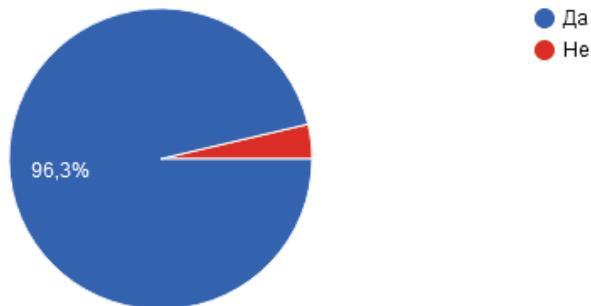
От отговорите на втория въпрос става ясно, че учениците имат изцяло положителна нагласа към използването на визуализацията в часовете и смятат, че нагледните материали биха им помогнали за разбирането на учебния материал. 96% от учениците отговарят положително на този въпрос.

По-голямата част от учениците (66%) са на мнение, че визуализацията би им помогнала за усвояването както на лексиката, така и на граматиката

Относно предпочитаните методи за визуализация на учебното съдържание най-голям процент от учениците смятат, че видеоматериалите биха помогнали и биха ги мотивирали най-много в часовете по български език и английски език. В уроците по чужд език често се използват аудиозаписи, но включването на видео позволява на учениците да наблюдават разнообразно „паралингвистично поведение“ (Harmer, 2015). Така например те биха могли да свързват интонацията със съответните мимики и жестове. А езикът на тялото допълнително подпомага разбирането. Според Хармър все пак видеоуроците не трябва да са твърде дълги, защото така учениците биха се отпуснали прекалено и това ще доведе до разсейване и невнимание (Harmer, 2015).

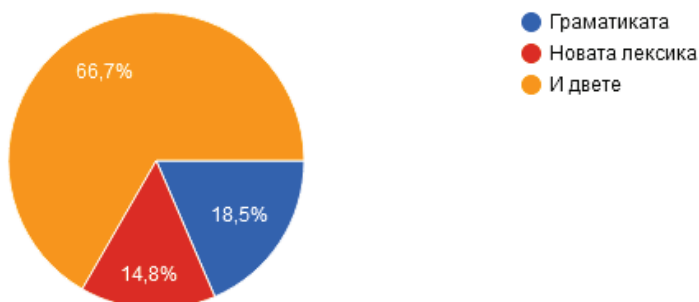
**Смятате ли, че нагледните материали като презентации, схеми, таблици, картинки, видео помагат за разбирането на учебния материал по български език и английски език по време на онлайн обучението?**

27 отговора



## Според вас визуализацията в уроците по български език и английски език би помогнала повече за разбирането на:

27 отговора



Презентациите също имат своето място при онагледяването. Когато са добре подбрани и съобразени с възрастовите особености на учениците, те спомагат за усвояването на новите знания.

Може да се направи изводът, че учениците изпитват положителна нагласа към визуализацията и по-конкретно към модерните, съвременни средства за онагледяване на учебния материал. Важно е и учителите да споделят това положително отношение и да използват разнообразни визуални средства в уроците си, като това придобива допълнителна стойност в онлайн среда, когато живият контакт липсва. Като отчитаме и специфичните възрастови особености на учениците в прогимназиален етап, визуалните материали биха дали много положителни резултати, ако се използват рационално, за да се избягва монотонността в уроците и да насърчават креативността на учениците.

### Заклучение

Основната цел на училището като образователна институция не е единствено предоставяне на знания на учениците, но и изграждането им като мислещи и творчески личности, които самостоятелно да вземат решения и да решават възникнали проблеми. Това поставя необходимост учителите да прилагат различни методи на обучение, чрез които да провокират интереса на учениците и да стимулират активното им участие в учебния процес по български и английски език. Визуализирането на учебното съдържание е част от феноменологичен метод на преподаване, който използва демонстрация на явления, събития и процеси, а знанието се формира чрез сетива и емоции. Използването на ИКТ средства за визуализиране на съдържанието осигурява условия за прилагането на метакогнитивен подход в преподаването, при който вниманието на учениците се насочва към овладяване на компетентности чрез рефлексия, анализ и самоусъвършенстване.

### ЛИТЕРАТУРА

**Atanasov, P.** (2020). Мотивацията за учебна и педагогическа интерактивност. В: *Knowledge – International Journal*. С. 473 <https://ikm.mk › ojs › KIJ › article › download>

**Bratanova, B.** (2015). Прагматични аспекти на граматикализацията в езика. В: *Граматика и прагматика*. Велико Търново, с. 37

**Burov, S.** (2015). Прагматика на граматиката. За прагматичния избор на граматичните средства. В: *Грамматика и прагматика*. Велико Търново, с. 54

**Veselinov, D.** (2006). Европейски измерения на съвременното чуждоезиково обучение. В: *Образование*, бр. 5, с. 5.

**Vucheva, E.** (2016). За неизбежното завръщане на граматиката. В: *Чуждоезиково обучение*, Volume 43, Number 1, С. 21

**Garusheva, P.; Boykova, F.** (2014). *Помагало по методика на обучението по български език (теоретични и методически насоки)*. Пловдив, 20-36

**Dimitrova, R.** (2022). Иновационен педагогически подход за използване на ИКТ в обучението по статистика в 11, клас. В: *Продължаващо образование* <<https://diuu.bg/emag/9308/>>

**Ivanov, I.** (1995). Към въпроса за привлекателността на учителската професия. В: *"40 години професионализъм и квалификация на учителите"*, Варна.

**Kotsarova, E.; Smailov, R.** (2021). Модели за стимулиране развитието на комуникативно-речевите компетентности в обучението по български и английски език в електронна среда. В: *Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки*, т. XXI, с. 31-37.

**Koeva, Y.** (2017). Студентска (де)мотивация за учене. В: *Педагогически алманах*. Vol. 36/2, с. 196 < <https://journals.uni-vt.bg/getarticle> >

**Kolishev, N.** (2008). *Педагогическите умения на учителите: Теоретични модели*. София, Захари Стоянов, Книга първа, с. 357.

**Krastev, E.** (2010). *Методика на обучението по литература*. Пловдив, Контекст, с. 15

**Kyurkchiyska, V.** (2017). Системата от компетентности в 1-4. клас и специалното образование (в контекста на ИКТ). В: *Българско списание за образование*, брой 1, с. 31. <<https://www.elbook.eu/images/3-V.Kurkchiiska-1-2017.pdf>>

**Lecheva, G.** (2009). Мотивацията – гаранция за позитивно отношение към учебния процес. В: *Научни трудове на Русенски университет*, том 48, серия 10, с. 73-76. <<http://conf.uni-ruse.bg/bg/docs/cp09/10/10-14.pdf>>

**Minchev, B.** (2014). *Обица и възрастова психология*. София, Веда Словена, с. 138

**Mihaylov, M.** (2002). Преподаването на преизказността в училище. В: *Науката методиката и училището – конфликтни точки, срещи и разминавания*. Смолян. с. 100 – 102.

**Mihaylov, M.** (2004). Мотивацията в обучението по български език като следствие от практическата полезност на заложеното учебно съдържание. В: *Мотивацията в обучението, възпитанието, общуването, играта и дейността. Сборник статии*. Смолян. с. 94-99.

**Peysheva-Forsayt, R. Yankova, V.** (2016). Учебният опит в използването на технологиите като аргумент против технологичния детерминизъм в парадигмата на „дигиталните по рождение“. С. 5-7. В: [https://journal.e-center.uni-sofia.bg/site/wp-content/uploads/downloads/2016/10/1\\_Peysheva\\_Yankova1.pdf](https://journal.e-center.uni-sofia.bg/site/wp-content/uploads/downloads/2016/10/1_Peysheva_Yankova1.pdf)

**Peneva, A.** (2018). Виртуалност и креативност в класната стая. В: *Образователни технологии*, vol. 9, с. 385. [http://www.edutechjournal.org/wp-content/uploads/2018/08/2\\_2018\\_385-390.pdf](http://www.edutechjournal.org/wp-content/uploads/2018/08/2_2018_385-390.pdf)

**Petrov, A.** *Комуникативната компетентност – фактор за професионалната реализация на учителя по български език*. В: <https://liternet.bg/publish/apetrov/komunikativnata.htm>

**Stefanova, P.** (2007). *Чуждоезиковото обучение – учене, преподаване, оценяване*. София, Сиела, с. 94

**Terziyeva, V.; Kademova-katsarova, P.** (2013). *Съвременни ИКТ базирани методи на преподаване*, С. 239. < <http://sci-gems.math.bas.bg:8080/jspui/bitstream/10525/2334/1/EIS2013-book-p24.pdf> >



**Terlemezyan, H.** (2017). *Съвременни подходи и методи на обучение по английски език*. УИ „Паисий Хилендарски“, Пловдив, с. 142

**Tisheva, Y.** Езиковите стандарти, езиковите регистри и медийната комуникация. В: *Реторика и комуникация* <https://rhetoric.bg/%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B>

**Tzanev, N. Delinesheva, D.** (2018). Обучението по предприемачество в начален етап като част от технологичното обучение в условията на съвременна електронна среда. В: *KNOWLEDGE – International Journal*, Vol. 35.1// С. 280

<https://ikm.mk> > ojs > KIJ > article > download

**Tzokov, G.** (2012). Модел на управление на училищната организация при използване на информационните и комуникационни технологии. В: *Образование и технологии*, № 3

**Shopov, T.** (2002). *Чуждоезиковата методика*. УИ „Св. Климент Охридски“, с. 55-56

**Leech, G. Svartvik, J.** (2004). *A communicative grammar of English*. London, Routledge, Third edition, p. 5-7

**Harmer, J.** (2015). *The Practice of English Language Teaching*. Pearson Education Limited, Fifth edition, p. 343

**Pozo, J. et. al.** (2021). Teaching and Learning in Times of COVID-19: Uses of Digital Technologies During School Lockdowns. //Front. Psychol.// <<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.656776>>

**Thomas, O. Abanikannda, M.** (2021). Transforming Teaching and Learning through ICT: The Role of Academics in the New Normal. //E-journal of Education// pp. 599-560

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## РОЛЯТА НА МУЗИКАЛНИТЕ ДЕЙНОСТИ В УЧИЛИЩЕ ЗА ПРЕВЕНЦИЯ НА ДЕВИАНТНОТО ПОВЕДЕНИЕ

Александра Гаджева

Докторант в Тракийски университет, Педагогически факултет

## THE ROLE OF MUSICAL ACTIVITIES IN SCHOOL FOR PREVEN- TION OF DEVIANT BEHAVIOR

Alexandra Gadzheva

PhD student at Trakia University

**Abstract:** A number of psychological and pedagogical studies prove that the traditional educational model should be broken. Within the framework of this report, such musical activities and forms of work are proposed, which are oriented in two directions - on the one hand, they contribute to the development of relevant musical abilities and musical-creative thinking, and on the other hand, they have the role of preventive mechanisms against antisocial and aggressive events at school. It is known that the assimilation of a certain amount of knowledge about the art of music, as well as the mastering of specific musical-practical skills, is broken through the individual-personal experience and emotional interpretation of the musical-artistic imagery. Therefore, the modern teaching of music in the general education school creates particularly favorable conditions for the creation of creative activities.

**Keywords:** musical activities, deviant behavior, listening attitudes

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Начинът на живот и насоките на възпитанието на всяка личност влияят върху формирането на нейните възгледи за заобикалящата я действителност, върху изработването на едно или друго отношение към различните страни на живота, респективно на музикалните явления. Това отношение до голяма степен зависи от нагласата за възприемане, проследяване и осъзнаване на тези явления. Така стигнах до идеята да проуча експериментално как се формира музикалното съзнание и как се получават различните общи и музикално-слухови нагласи, като се направи преценка на пътищата, по които един музикално-възпитателен процес може да даде положителни резултати при превенцията на девиантното поведение. Подобни изследвания/предложения могат да улеснят практическата работа. Поместените в края изводи са предназначени да насочат вниманието към ефективните форми на музикално обучение. Подборът на музикални дейности, които да окажат преднамерено или непреднамерено влияние, е от изключителна важност.

### 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Връзката между даден обект и определена оценка представлява социалната нагласа, която влияе на поведението. Сблъсъкът на различни нагласи – генерализирани или специфични, особено в юношеска възраст, формира опозиционни модели в поведението, които педагозите дефинират като отклоняващи се или девиантни. Поведението е константната съвкупност от реакции спрямо външните или вътрешни дразнители, като има за цел осъществяване на онази адаптация, която да доведе до удовлетворяване на личните

потребности. Когато се изучава девиантното поведение на индивид или група, според Манчева, трябва да се отчита, че то регистрира нарушения и пренебрегване на общоприетите норми и се изразява в агресия, насилие, зависимости от алкохол, наркотични вещества, компютри, самоубийства, скитничество, ранно полово общуване и др. (Mancheva, 2017:17). В свои изследвания Цинандова-Харалампиева прави извода, че реализирането на възпитателна дейност чрез музика изисква не само музикално-теоретична компетентност, но и определено ниво на изпълнителски и слушателски способности. (Tsinandova-Haralampieva, 2000:96-97)

И други изследователи, като Драганова, Витанова, Велева, поставят акцент на слушателското преживяване за формиране на музикален вкус и влиянието на музиката върху поведението на учениците. Слушателското преживяване на творбата и изпълнението/прочит е понякога процес на сложно осмисляне, чийто отзвук може да продължи дълго след приключване на музицирането. Но самото изпълнение на творбата е обвързано и с друг вид парамузикални дейности – звукозапис, обработка, маркетинг, реклама, които определят значимостта му в обучението по музика и въздействието му върху учениците. (Draganova, 2007: 43) Прослушване на запис на песен или пиеса в аранжimenti за различни състави – хорове или оркестри. В аранжimentите са включени промени в мелодията и хармонията, които да бъдат открити от учениците. Възприемането се активизира чрез емоционално-стимулиращи средства: артистично изпълнение на песните, персонификация на текстовете чрез познати анимационни герои и образи от виртуалния свят на видеоигрите, непосредствено внушаване на добро настроение чрез подчертаване на мелодията. Извършване на проверка на вниманието чрез въпроси относно структурата на чутото и на устойчивостта в работата, амбицията и издръжливостта чрез наблюдаване на волевите проявления и висшата нервна дейност при възприемането на музиката. (Vitanova, 1982:58-59)

На базата на асоциативността съществува и един от основните принципи на музикалното конструиране – принципа на резюмирането. С цел да се подчертае основната идея на творбата, във финала често се появява съкратено провеждане на основни моменти от музикалното изложение. Асоциациите, възникнали на базата на музикално-пространствени предстиви, ангажират различни области на съзнанието и психиката на индивида и оставят в тях трайни следи. В своята „Грамматика на фантазията“ Джани Родари използва нестандартни асоциации, разкриващи нови смислови възможности на музикални термини в комбинация с думи от други области. Подобен подход не само отключва въображението на децата, но и намалява риска от деструктивни прояви в комуникацията помежду им. (Veleva, 2012:64 )

От изключителна важност е интонационната среда, в която се формират учениците, които изучават изкуства - да улесни или да попречи на целенасочените педагогически усилия. (Tsinandova-Haralampieva, 2000:109). Интонацията отличава не само един език от друг, един композитор от друг, една епоха от друга, но и социалната микросреда. Музикалната интонация бива вокална и инструментална и незабележимо успява да привлече големи маси от хора, защото създава илюзорна представа за общодостъпност, но подчинена на законите на музикалното изкуство, всъщност е достъпна само за подготвения слушател, който има способността да открие вътрешния ѝ замисъл. (Tsinandova-Haralampieva, 2000:108).

Анализи на преподавателски опит в областта на музикалното образование, направени от Гюлева, Янев, Атанасов и др. помагат да се изведат идеи за създаване на интерес към музиката у учениците, респективно, за създаване на учебна музикална среда, подкрепяща социалното включване на деца в риск и деца с девиантно поведение. В Европейската модулна програма за интеркултурно обучение при подготовката и квалификацията на учители се предлагат идеи, които може да се адаптират за подготовката на учениците в часовете по музика, като в същото време се формира мултикултурна толерантност у учениците. Да се дадат примери как в множество чуждестранни филми, реклами и

саундтраци са включени мотиви от българския фолклор и обратно – съществуват множество интерпретации на чужди мотиви и съчетаване на стилове в българската музика. Онова, което отличава българското хорово изкуство от хоровото изкуство на другите народи, е, че то изцяло се развива върху национална основа. Пеенето е въведено в образователната система в България още от 1830 г., като учителите организирали едногласни хорове, които участвали както в училищните тържества, така и в църковните служби. В днешно време хоровото пеене помага за социалното включване на децата билингви. (Gyuleva, Yanev, 1975: 61-62)

Особено голямо значение за създаване на интерес към музиката и за насочването на учениците към извънкласно слушане има препоръката на преподавателя. Да се има предвид слушането не само на песни, но и на симфонии, посещенията на опери, оперети, мюзикъли, защото това обуславя разширяването на кръгзора на подрастващите. Хубаво е да се дадат и указания на родителите за това, как да насочват правилно музикалните интереси на децата и как да помагат при слушането и разбирането на конкретното произведение. Подобно на създаването на читателски дневник, учениците да записват впечатленията си особено когато описват музикално-сценично произведение (опера, оперета, мюзикъл). Например: кога е гледана операта – композитор, заглавие; за какво се разказва - сюжет (либрето); кои са главните и второстепенните герои; кои герои му харесват и защо; какви музикално-изразни средства са използвани; кои музикални теми са направили най-силно впечатление; кой момент от развитието се харесва най-много и защо; има ли нещо, което не харесва в операта. Такива дневници могат да дадат извънредно богат и интересен материал за психологическите особености на ученика-слушател и да послужат за анализ на поведението, както и за причините, пораждащи девиации. (Atanasov, 1975:161-163).

Организирането на периодични концертни спектакли, обединяващи младежи със зрителни увреждания, ученици от масови училища, ученици от музикални училища, както и комици от всички изброени структури е форма на възпитание и вид дейност за превенция на девиантното поведение. Освен приобщаването, такива спектакли имат и социално-педагогическа функция, която цели насърчаване артистичната изява на младите хора с увреждания; обогатяване знанията за класическите произведения; изграждане на сцена, която дава възможност на всеки млад човек да бъде представен; подобряване специфичните умения на младите хора и възможност да преодоляват ограниченията си с помощта на музиката; усвоят езика на тялото чрез танци; насърчават споделянето на опит с театрални дейци, музиканти, танцьори, певци, комици и др. повишават информираността на младата аудитория относно уврежданията и достъпа до културни дейности. (Timouk, 2022) ; (Erasmus + programme, 2022)

Често в часовете по музика някои учениците със СОП се самоизключват от участие, от което произтичат девиации в поведението им. Приобщаването им в процеса на музикално възпитание е главно чрез дейността ритмика. Учениците се научават сами да владеят своите движения в определено темпо и ритъм, формират се времеви и пространствени представи. (Regionalen tsentar za podkrepa na protsesa na priobshstavashoto obrazovanie – Pazardzhik, 2020:194) В такива случаи прилагането на рецептивна музикотерапия предполага процес на възприемане на музика с терапевтична цел, осъществяваща се в комуникативна, реактивна и регулираща форма. При използването на този метод, подходящ за въздействие върху агресивността се включват тактики за стимулиране на децата да опишат чувствата си при слушането на музика, сугестиране на емоциите и представите им към отреагиране или разрешаване на определени конфликти, интерпретиране дефектните нагласи и начини на поведение, с помощта на актуалното музикално преживяване.

Жечев, Велева, Великова и др. споделят ефективни практики за работа в часовете по музика за създаване от учителя на подходяща музикална среда. (Zhechev, 2020) Съсредоточаването е основополагащо както в учебния процес, така и в живота, а музиката има водеща роля, защото възприетото чрез слуха насочва съзнанието, а оттам и погледа в

определена посока. Способността за продължително поддържане на зрителното, слуховото и кожносетивното съсредоточаване значително подобрява психоклимата в класната стая, дори самото общуване. (Velikova, 2015:42). Необходимо е да се използват звукоизобразителните възможности на музиката, като се представят партитури с разнообразен ритъм, чието проследяване да изгради външна образна илюстрация. В допълнение, да се използва методът на фокусните обекти чрез интегриране на музика, като той ангажира по иновативен начин вниманието на децата, формира дисциплина и противодейства на девиантните прояви, стимулирайки изследователските им интереси. Предмет от ежедневието да бъде съчетан със смартфон, изпълнявайки функциите на работен календар, да напомня за крайните срокове на домашните работи с появяващи се определени картинки и избор на съответстваща музика. Важно е учениците да проявят лично творчество, а не да употребяват готови шаблони и инсталиран софтуер под формата на аларма. (Veleva, 2012:59-60)

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Социалната значимост на проблематиката, свързана с музикално-слуховата нагласа при непрофесионалисти, придобива особено голямо значение в наши дни. Възприемателните процеси у подрастващите са стихийни, силни, оставят трайно отражение върху бъдещата им музикална култура, като определят параметрите на търсената музика. За съжаление, понякога тези параметри се оказват твърде ограничени. Констатираните факти на социално влияние помагат да се изяснят въпросите около масовото музикално възприемане, груповите музикално-психически процеси и социализацията на музиката като специфична форма на художествено отражение. Въпреки че гореизложените музикални дейности и практики подлежат на актуализации и видоизменение с оглед хода на времето, могат да бъдат систематизирани в полза на овладяване не само на учебен материал, но и на изграждане на естетически вкус и регулиране на отклоненията в поведението на учениците.

### ЛИТЕРАТУРА

- Atanasov, Zh.** (1975). *Osnovi na esteticheskoto vazpitanie*, Sofiya: Narodna prosveta
- Gyuleva, L., Yanev, E.** (1975). *Razvitiye na horovoto izkustvo*, Sofiya: Nauka i izkustvo
- Draganova, R.** (2007). *Muzitsiraneto- aspekti*, Sofiya: BAN - Institut za izkustvoznanie
- Mancheva, R.** (2017). *Diagnostika na lichnostta s deviantno povedenie*. Blagoevgrad: YuZU "Neofit Rilski"
- Regionalen tsentar za podkrepa na protsesa na priobshtavashtoto obrazovanie – Pazardzhik.** (2020). *Uchebno pomagalo za nachalniya etap za ychenitsi cac cnetsialni obrazovatelni nompebnocmu, koito se obuchavat po individualni uchebni programi v uchilishta v sistemata na uchilishtnoto obrazovanie. „Az-buki“*
- Tsinandova-Haralampieva, V.** (2000). *Estetika na muzikata*, Sofiya: Prosveta
- Veleva, A.** (2012). *Pedagogika na tvorchestvoto*, Ruse: Rusenski universitet „Angel Kanchev“
- Velikova, Ts.** (2015). *Izkustvoto da vazpityavash talanti*, Sofiya: Arhimed
- Vitanova, L.** (1982). *Sluhovata naglasa – problem na muzikalnoto vazpitanie*, Sofiya: Narodna prosveta
- Zhechev, Zh.** (2020). *Art terapiya. Motivatsiya za sotsialna aktivnost na detsata chrez izkustvo*, Shumen: Universitetsko izdatelstvo „Episkop Konstantin Preslavski“,
- Erasmus + programme.** (2022, October 25). [https://fr.artsinclusion.eu/s/IO3-Guide\\_final-version\\_updated\\_bg-1-arr4.pdf](https://fr.artsinclusion.eu/s/IO3-Guide_final-version_updated_bg-1-arr4.pdf)
- Timouk.** (2022, October 25). *Inclusion in the society by the arts.* <https://www.lacledephare.com/timouk>,

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВУКОИЗВЛИЧАНЕТО ПРИ ОВЛАДЯВАНЕ НА ЩРИХИТЕ И ДИНАМИЧНИТЕ НЮАНСИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО КЛАСИЧЕСКА КИТАРА

Живко Каратабанов

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

## PROBLEMATICS OF SOUND RETRIEVAL IN MASTERING STROKES AND DYNAMIC NUANCES IN CLASSICAL GUITAR TEACHING

Zhivko Karatabanov

Paisii Hilendarski University of Plovdiv

**Abstract:** This publication covers the basic touches and dynamic nuances, which are used in classical guitar music. The problems that arise in their absorption are also addressed, as well as ways to resolve them.

**Key words:** guitar, strokes, dynamic

През последните десетилетия класическата китара придобива все по-голяма популярност. Тя се изучава, както в музикалните паралелки на средното училище, така и в музикалните школи в цялата страна. Обучението по класическа китара е придружено от различна проблеми свързани предимно с усвояване на многообразието на щрихите, както и с динамическите нюанси.

В публикацията сме насочили нашето внимание към разглеждане на основните и най-често използвани щрихи, както и към проблемите свързани с усвояването им.

Щрихът *legato* - представлява „свързано изпълнение, без паузи между отделните тонове“: (Chetricov, 1979).

При свирене на китара, изпълнението на щрихът *legato* е доста специфично, трудно за овладяване, но много полезно за лявата ръка. Така например Фернандо Сор, относно *legato* счита, че това е едно от най-добрите упражнения за техническото развитие на лява ръка.

Щрихът *legato* има две разновидности:

- **възходящо** – при което първият тон се извлича от дясната ръка, а вторият, както и следващите - с енергичен удар на пръстите на лявата ръка.

Важно условие за получаване на чисто и красиво *legato*, е пръстите да падат енергично точно до металните преградки, без излишен замах и корекции на свирещия пръст върху струните на китарата.

- **низходящо** – първият тон се извлича от дясна ръка, а останалите - чрез дърпане на струните от съответните пръсти на лява ръка, като желаният тон се извлича предварително.

Проблемите свързани с овладяването, разновидностите на щриха *legato* можем да формулираме по следния начин:

- недостатъчно силен удар с някои от пръстите на лява ръка върху грифа;
- недостатъчно притискане на струната към грифа;
- прекомерно силен замах на пръстите на лява ръка;
- приплъзване след падане на пръстите върху струните;

- незабавно вдигане от струната на свирещия пръст;
- при изпълнение на низходящо *legato* - преждевременно отдръпване или поставяне на някои от пръстите на лява ръка върху струната с което се нарушава метричната пулсация.

За решаване на тези проблеми се препоръчват упражнения в много бавно темпо върху една и съща струна на съседни тонове. Друга препоръка е, свирене *legato* в бавно темпо на гами, скали или модели с различни варианти във възходяща или низходяща посока, както и упражнения за задържане на пръстите в лява ръка. Следваща препоръка е свирене на кратки откъси в *legato* от етюди или пиеси само с лява ръка.

Щрихът *staccato* – „изразява се в отривисто и ясно отделяне на тоновете един от друг чрез паузи между тях“.( Chetricov, 1979).

*Staccato* се изпълнява чрез натискане и бързо отпускане на струните на пръстите в лява ръка, след изпълнение на желания тон. Изпълнен по този начин тонът е кратък и престава да звучи.

Най често срещаните проблеми при изпълнение на *staccato* са :

- неправилно позициониране на лява ръка върху грифа, което води до стягане на китката. и неправилно звукоизвличане;
- пръстите на лявата ръка, след натиск върху струните, се повдигат повече от необходимото;
- неритмично повдигане и натиск върху струните с пръстите на лява ръка.

*Staccato* - се овладява трудно и за да се решат проблемите, появяващи се по време на усвояването му, трябва да се овладее техниката на заглушаване на звука. Препоръчително в случая е упражненията от инструктивния и художествен материал да се изпълняват в много бавно темпо, под ръководството на преподавателя до постигане на равномерна пулсация.

Друг често използван щрих е *pizzicato*, който се извлича чрез дърпане на струните и получаване на тон с приглушена звучност.

На китарата се изпълнява по два начина:

Единият от начините е чрез страничната мека част на дланта на дясната ръка, която се поставя върху струните до прагчето на струнника, струните се заглушават с лек допир и така тонът се прекратява. При натиск на струните не бива да се допуска изкривяване на тона. В случая тоновете се извличат с палеца, показалеца или втория пръст на дясна ръка. Лявата ръка тоноизвлича по обичайния начин.

Другият начин за изпълнение на *pizzicato* е чрез позициониране на пръстите в лява ръка върху металните прегради, тонът се извлича с лек натиск. Така полученият тон затихва веднага след извличането му а дясната ръка звукоизвлича по традиционния начин.

В практика бихме могли да формулираме следните най-често допускани грешки и при двата начина на изпълнение на *pizzicato*:

- колебание в силата на тоновете - в повечето случаи се получава при неуеднаквен натиск на струните с пръстите на лява ръка;
- някои от струните звучат нормално, други приглушено, когато звукоизвличането е по неправилен начин;
- по наше мнение, чрез редовно свирене на гами и технически упражнения, обучаваните много добре усвояват щрихите *staccato* и *pizzicato*, както и комбинациите между тях.

Друг сравнително труден, но изразителен щрих е *glissando*, който представлява преход чрез плъзгане на лява ръка по грифа, от един до друг по отдалечен тон. *Glissando* може да бъде възходящо и низходящо, както и да се изпълни в различно темпо и динамика. Началния тон на *glissando* се извлича от двете ръце а останалите само от лява ръка. Най-добри резултати се постигат при упражненията му в бавно темпо и в различни динамики.

В много случаи обучаваните поставят неправилно лявата ръка върху грифа, което води до нежелателното и стягане и затруднено плъзгане върху грифа. Не достатъчен по сила натиск, както и прекалено бързото плъзгане по грифа на пръстите на лява ръка са фактори, които водят до разминаване с желанния финален тон. За да се избегнат тези проблеми движението на лява ръка трябва да бъде плавно освободено от излишно напрежение а *glissando* да се упражнява често, в бавно темпо, като се внимава за правилния натиск върху струните и в много случаи върху крайния тон се прилага и *vibrato*.

Усвояването на вече изброените изпълнителски щрихи, както и различните динамически нюанси допринасят за цялостното изграждане на музикалното произведение. За това се налага да разгледаме и отделните динамики които се използват в обучението по китара.

Най-често приложение в обучението по класическа китара имат контрастните динамики *piano* и *forte*, които са основни за усвояване в началното обучение.

Вниманието трябва да бъде насочено към динамика *forte*, тъй като при изпълнението и обучавания често стяга ръцете, което в последствие води до изкривяване на тона. Препоръчваме на този етап да се свири в повечето случаи в динамика *piano*. Не бива да се пренебрегва и овладяването на междинните динамики *mezzo forte* и *mezzo piano*, които в голяма степен допринасят за разнообразието при нюансиране на музикалната фраза. За изграждане на цялостния динамичен план на пиесата от особено значение е и приложението на динамичните знаци *crescendo* и *decrescendo*.

Най-често срещаните проблеми в практиката за овладяване на динамиката са:

- по-бавно или по-бързо от обозначеното, засилване или затихване на звука;
- нарушаване на нотните стойности в желанието да се изсвири дадена фраза от *forte* към *piano* или обратно;
- нарушаване на темпото - забързване при *crescendo* и забавяне при *decrescendo*.

За разрешаване на тези проблеми препоръчваме на своите ученици упражнения в бавно темпо на отделните фрази, като особено се внимава за начина на звукоизвличане с дясна ръка, която има ръководна роля в следването на динамическите обозначения.

В заключение можем да кажем че щрихите и динамическите нюанси допринасят в голяма степен за цялостното израждане на музикалното произведение. Именно те придават красотата и емоционалните нюанси на музикалната творба и чрез тях композиторите пресъздават многообразието на музикалните картини, както и своите мисли и чувства.

### Литература

1. **Vulchev, V.** (2007) Da svirim na kitaraq Purva chast – nachalen kurs.
2. **Vulchev, V.** (2007) Da svirim na kitaraq Vtora chast – nachalen kurs
3. **Miteva – Dinkova, S.** (2009) Harakterni pohvati v kitarnata tehnika na lqva ruka.
4. **Nikov, N.** (1987) Nachalna shkola za kitara
5. **Panaiotov, L.** (1982) Az ucha kitara 1 – nachinaesti
6. **Panaiotov, L.** (1982) Az ucha kitara 2 – nachinaesti
7. **Panaiotov, P.** (1993) Nachalna shkola za kitara
8. **Panaiotov, P.** (1995) Metodika na obuchenieto po kitara
9. **Panaiotov, P.** (1991) Zvukoizvlichane, aplikatura I artikulaciq pri klasicheskata kitara
10. **Puchol, E.** (1983) Shkola igrii na shestistrunnoi gitare
11. **Hadziev, P.** (1980) Elementarna teoriq na muzikata
12. **Chetrikov, S.** (1979) Muzikalen terminologichen rechnik



Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

**НОВИ ТЕХНОЛОГИЧНИ МОДЕЛИ В УРОКА ПО МУЗИКА  
НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ СЕДМИ КЛАС  
В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ**

**Жулиета Танева**

**Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**

**NEW TECHNOLOGICAL MODELS IN THE MUSIC LESSON  
OF SEVENTH GRADE STUDENTS  
IN SECONDARY SCHOOL**

**Zhulieta Taneva**

**Paisii Hilendarski University of Plovdiv**

**Abstract:** This paper presents the problems in creating new technological models in music education of seventh grade students by integrating modern information and communication technologies . The advantages of the 1:1 model (a device for each student ) and its application are presented . A lesson plan with a specific topic on the theoretical-applied framework Understanding by Design is also presented . UbD ).

**Key words:** music lesson, seventh grade, student

В настоящата публикация сме насочили вниманието си към една актуална тема в съвременната педагогиката, а именно - интегрирането на информационните и комуникационни технологии в обучението, включително - и по музика. Разглеждаме и някои от стратегията за развитието на музикалното възпитание, чрез интегриране на съвременните информационни и комуникационни технологии в урока по музика на седми клас.

В съвременната образователна среда от голямо значение е развитието на дигитална компетентност. В нашата практиката прилагаме модели за постигане на знания в мултимедийна среда, свързани с тенденциите за развитие на технологиите, които от своя страна оказват директно или индиректно влияние върху формите и методите на обучение. В уроците по музика чрез тях се спомага за активното предаване на знания, за развитие на умения за участие в музикалните дейности, за изграждане на ориентация в съвременната медийна и обществена среда.

Чрез използването на информационни и комуникационни технологии в обучението по музика, за разлика от традиционното музикално възпитание, ученето не се ограничава само до преподаването на определени знания, а се акцентира върху индивидуалното участие на учениците в придобиването на знания и умения. Технологиите допринасят за резултатното използване на различни педагогически похвати, като например учене чрез преживяване за усвояване на новия материал. С тяхна помощ се създава работна среда, която допълва традиционните форми на обучение.

Музикалното възпитание е сложен и продължителен процес, включващ следните компоненти: музикален слух, музикална памет и знания за музиката като изкуство. Те се усвояват и развиват с много разнообразни форми, осъществени в основните дейности в урока по музика – възприемане, изпълнение и творчество. развитието на музикалния слух и

участието в музикалните дейности оказват въздействие на музикалната памет, но и разчитат на нея. Именно музикалният слух е основната способност, която осигурява успех в различните музикални дейности. „Според Б. М. Теплов музикалният слух се проявява чрез мелодичен слух, хармоничен слух, тембров и динамичен слух и се развива на основата на музикално – слуховите представи“ (Kusheva, 2010)

В нашата практика формулирахме хипотезата, че ако чрез целесъобразни педагогически методи и стратегии включим в часовете по музика в прогимназиален етап – седми клас, съвременните информационни и комуникационни технологии в подходящи музикални дейности, ще се активизира и развие в по - висока степен музикалният слух и умения на учениците.

Например, много успешно прилагаме информационни и комуникационни технологии при една от основните музикални дейности - възприемането на музика. „Дейността възприемане на музика е с основополагащо значение затова, защото чрез нея се поставят основите на музикално-естетическия вкус на личността“ (Burdeva, 2012).

Дейността възприемане на музика има няколко важни компонента:

- нагласа – мотивация и активиране на музикално–слуховите представи;
- наблюдаване и различаване на съществени характеристики на възприеманата творба – основни теми, жанрови белези, изразни средства;
- сравняване на нови и стари впечатления от творбата и допълването им;
- анализ и оценка – обобщение с цел достигане до емоционално съпреживяване на творбата.

Друг важен момент в същата дейност е предоставянето на възможност:

чрез използването на информационните технологии, всеки ученик да представи и опише собствения анализ и оценка на представеното произведение. Това се случва при обучението по модела „1:1“ (Тук всеки ученик и учител има свое електронно устройство и свързан към него персонален профил; дигиталните технологии се използват като ресурс и платформа; учителите и учениците имат достъп до цялото дигитално учебно съдържание навсякъде по всяко време). В традиционния учебен час, това обикновено се случва много по-трудно и в по-малка степен – мнение изказват само няколко ученика, които са по уверени в мнението си или тези, които имат изявен интерес към заниманията с музикални дейности.

Планирането на уроците, методите и подходите при модела „1:1“ са различни от традиционните и имат за цел да персонализират обучението, тъй като всеки ученик има собствен стил и темпо на учене, освен това позволяват на учениците да усвояват и да създават учебно съдържание. С прилагането на модела „1:1“ в урока по музика, освен да развием и активизираме музикалният слух на обучаемите, по много забавен и атрактивен начин, ги въвличаме в учене, чрез технологии, повишаващи постиженията в образователните резултати. Използваните технологии допринасят в голяма степен още за ефективно и своевременно оценяване на учениците по музика.

Добър пример за това е планирането на уроците с теоретико-приложната рамка Understanding by Design (съкр. UbD). Технологичният модел UbD помага на учениците да прилагат наученото в урока в реалния свят, което задълбочава и обогатява техния учебен опит. UbD се основава на принципа на обратното проектиране и неговите три етапа.

Като пример за приложение на гореспоменатия модел, бихме посочили една конкретна тема на урок по музика за седми клас: „Принципи на формообразуване“.

*Първият етап е:*

- конкретизиране на целите в урока;
- идентифициране на желаните резултати:

## ЕТАП 1: ЖЕЛАНИ РЕЗУЛТАТИ

<p><i>Поставени цели:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разпознаване на музикалните форми слух и по графичен запис, както и принципите на формообразуване.</li> <li>2. Съставяне на схеми със свои графични символи.</li> <li>3. Разпознаване по слух и визуално, изучавани музикални състави и инструменти.</li> </ol>	
<p><i>Разбирания:</i></p> <p>Обучаемите ще разбират, че понятието музикална форма отразява строежа на музикалното произведение, начина по който то протича във времето, т.е. реда на елементите, дяловете и частите, принципите на формообразуване: еднаквост и контраст; вариране и повторение.</p>	<p><i>Съществени въпроси (какви въпроси ще бъдат ключови, за да провокирате знания и разбираня по темата):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определете музикалните форми на произведенията;</li> <li>2. Посочете основните принципи на формообразуване за всяко произведение;</li> <li>3. Посочете какви музикални инструменти и оркестри ги изпълняват.</li> </ol>
<p><i>Обучаемите ще знаят...</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разпознава по графичен запис и по слух принципите на формообразуване и изучаваните музикални форми</li> <li>2. Определя общото и различното</li> </ol>	<p><i>Обучаемите ще могат да...</i></p> <p>Съставят схеми със свои графични символи и да разпознават по слух и визуално изучавани музикални състави и инструменти.</p>

*Вторият етап е :*

- доказателства от дейностите обучаемите;
- оценяване на резултатите от преподавателя.

## ЕТАП 2: ОЦЕНЯВАНЕ И ДОКАЗАТЕЛСТВА ОТ ОБУЧАЕМИТЕ

<p><i>Задачи и дейности, които се дават на обучаемите:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преговор на знанията и уменията на учениците по темата.</li> <li>2. Разучаване и разпяване с песента „Доброто в теб“</li> <li>3. За слушане: произведенията „Сарабанда“ музика: Йохан Себастиан Бах „Алеманда“ музика: Йохан Херман Шейн “Менует“ № 60 аранжирмент и изпълнение: Датски струнен оркестър „Бабина приказка“ музика: Парашкев Хаджиев “Хумореска“ музика: Панчо Владигеров с въпросите към тях</li> </ol>	<p><i>Други доказателства: (с които проверяваме как е усвоено съдържанието)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работна анкета за обратна връзка - Google формуляр със следните въпроси: Едно нещо, което вече знам Едно нещо което разбрах Едно нещо, което мога Едно нещо, което ме затрудни/не разбрах</li> <li>2. Попълване на работен лист</li> </ol>
--	--

*Третият етап е:*

- план на занятието;
- план на обучителните дейности:

### ЕТАП 3: ПЛАН НА ЗАНЯТИЕТО

Обучителни дейности:

1. Предварителна подготовка
2. Същинска работа – поставяне на задачи, групов работа, самостоятелна работа
3. Заключителен етап – обратна връзка, самооценка, поставено задание – работен лист.

Като извод бихме се съгласили с преимуществата на модела „1:1“, описани от проф. Галин Цоков, а именно: (<https://learning1to1.bg/resources/za-uchiteli/>)

- „Подобрена комуникация между учител и ученици; повишени мотивация и академични постижения на учениците в различните области;
- прилагане на формиращо оценяване при отчитане на новите компетентности, които са придобити чрез учене с технологии;
- развитието на дигиталните компетентности на обучаваните;
- уменията за учене – екипно учене и учене чрез правене;
- развитие на социалните компетентности, свързани с междуличностни умения и екипна работа;
- развитието на културните компетентности на обучаемите.“

В заключение можем да отбележим, че прилагането на съвременните информационни и комуникационни технологии, в комбинация с традиционните методи в обучението по музика, предоставят широки възможности за засилване на интереса на учениците към музиката. Те представляват атрактивен и ефективен подход, който отговаря на потребностите и интересите на съвременните ученици.

#### Литература

- Burdeva, T.** (2012) Metodika na muzikalnotovuzpitanie v preduchilishтна vuzrast
- Burdeva, T.** (2019) Igrata dramatizaciq v obochenieto po muzika v preduchilishтна vuzrast
- Kusheva, T.** (2010) Nachalno muzikalno obrazovanie
- Mincheva, P.** (2000) Metodika na muzikalното vuzpitanie v obstoobrazovatelното uchiliste
- Pastarmadzie, V.** (2018) Ispolzване na komputurni tehnologii pri obuchenieto po muzika v III i IV ulas na obstoobrazovatelното uchiliste.
- Waddell, G.;Williamon, A.** (2019) Technology Use and Attitudes in Music Learning.
- Marinov, R.** (2013) Obrazovatelните sredstva I instrumenti prez XXI vek – novi informacionni tehnologii I predizvikatelstva.
- <https://web.mon.bg/> Uchebna programa po uchebniq predmet muzika za VII klas
- <https://learning1to1.bg/resources/za-uchiteli/>

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ЦЕЛИ НА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ, ИНТЕГРИРАНИ В УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО ЧОВЕКЪТ И ПРИРОДАТА 5. И 6. КЛАС

Николай Кочев

ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, катедра „Ботаника и биологическо образование“, докторант

### SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS INTEGRATED IN THE CURRICULUM OF “THE HUMAN AND THE NATURE” (5th-6th GRADE)

Nikolay Kochev

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”, Faculty of Biology, Department of Botany and biological education, PhD student

**Abstract:** The study presents to what extents the goals of sustainable development are integrated in biology education for 5th and 6th grade. The methods used are: systematic review of the literature, content analysis of curricula, pedagogical diagnostics, methodological modeling.

**Keywords:** Sustainable Development Goals (SDGs), education, curriculum, integrated

#### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Целите на устойчивото развитие (ЦУР) са основата за постигане на просперитет и за изграждане на по-устойчиво бъдеще за всички. Те са насочени към глобалните предизвикателства, пред които човечеството е изправено в световен мащаб като влошаване състоянието на околната среда, климатичните промени, бедността, липсата на устойчиви общности, качествено образование, икономически растеж. На световната среща на ООН за устойчиво развитие през 2002 г. в Йоханесбург е поставено началото на интегрирането на устойчивото развитие в образованието. Решава се да бъдат обсъдени учебни програми, нови по учебно съдържание и по начин на обучение. По този начин подрастващите навсякъде по света да възприемат понятията за устойчивост. През 2015 г. на общото Събрание на ООН държавите по света (включително и България) подписват Програма за устойчиво развитие до 2030 г. и нейните 17 цели и 169 подцели за устойчиво развитие (Sustainable Development Goals).

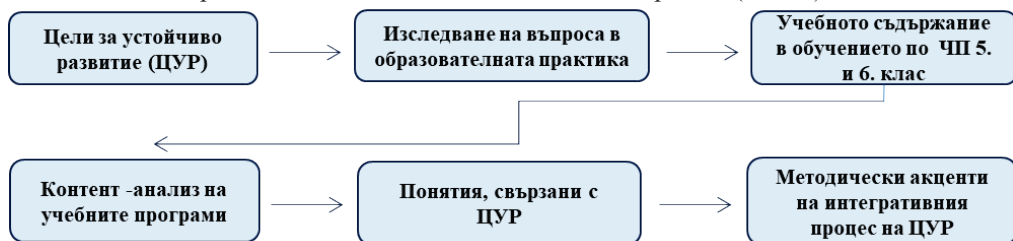
Образованието е от ключово значение за глобалната интеграция на целите за устойчиво развитие. Интегрирането на тези цели в учебните програми е ключът към реализация и постигане на един хармоничен, балансиран и устойчив свят за бъдещите поколения. Образованието е в основата на нашите усилия, както за да се адаптираме към промяната, така и да постигнем устойчивост в света, в който живеем (Vokova, 2015).

Целта на настоящето изследване е да се проучи доколко целите за устойчиво развитие са интегрирани в учебните програми по гореспоменатия учебен предмет, както и да се анализира тяхното приложение в учебното съдържание, да се очертаят основите на дидактическата технология за формирането на компетентността за устойчиво развитие у учениците.

В хода на изследването са използвани следните методи на педагогическо изследване:

- последователен преглед на специализираната литература;

- контент - анализ на учебните програми;
- моделиране на дидактическата изследователска работа (Фиг. 1).



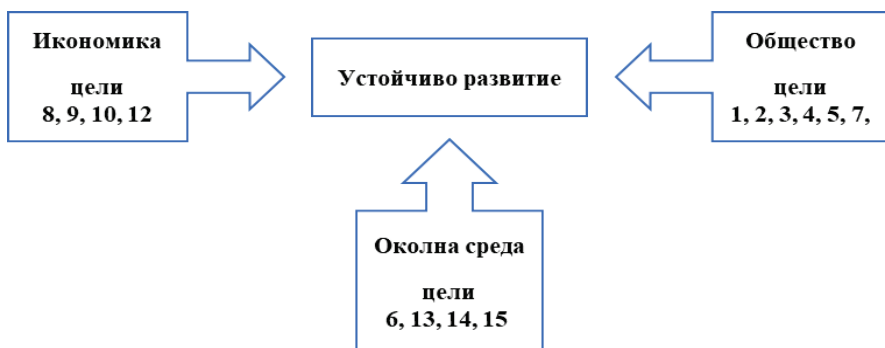
Фигура 1. Етапи на изследователската работа

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

През 2012 г. в София на форум „Образование за околна среда“, организиран от МОСВ и МОН, на кръгла маса участниците стигат до изводите, че образователната ни система е изключително важна за промяна на поведението и има ключова роля за отношението и грижата към околната среда като ключ за справяне с бъдещите предизвикателства, пред които не само България, а и светът е изправен. Решава се интегрирането на идеите и постигане целите за УР и опазване на околната среда да се въведе хоризонтално в учебните програми.

В Наредба № 5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка, издадена от министъра на образованието и науката, се определя държавният образователен стандарт за образователната подготовка, както и структурите на учебните програми по общообразователните предмети. В раздел II на Наредбата са посочени характеристиките на общообразователната подготовка, която се придобива в хода на цялото училищно обучение. Тя обхваща девет групи ключови компетентности, които са взаимозависими и представляват съвкупност от знания, умения и отношения, необходими за личностното развитие, изграждане на активна гражданска позиция и участие в социалния живот през целия живот - съществуване на индивида. Ключова компетентност №9 представлява умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт, което показва, че идеите на целите за устойчивото развитие са внедрени като основна цел в обучението на учениците.

Принципът за устойчивостта се уповава на три равностойни и еднакви по значение компонента: икономическо, социално и екологично развитие. Развитието на всеки един от компонентите е пряко свързано с реализирането на определени цели от „Програмата за устойчиво развитие за 2030 г.“ (Фиг. 2).



Фигура 2. Компоненти на устойчивото развитие

Настоящото изследване е фокусирано върху компетенциите за устойчиво развитие, съдържащи се в ЦУР, и взаимовръзката им със съдържанието на учебните програми по „Човекът и природата“ за 5. и 6. клас. Разглежда се и взаимовръзката между деветата компетенция, която е изключително значима за постигането на ЦУР в образователната система, и съдържанието на учебните програми по „Човекът и природата“ за 5. и 6. клас, както и съществуващата практика за формирането на тази компетентност у учениците. Проучването е проведено през учебната 2020-2021 г., по време на работата ми като преподавател по „Човекът и природата“ в 5. и 6. клас в ОУ „Христо Ботев“ - с. Крумово.

Резултатите в Таблица 1 показват, че обвързването на понятийния апарат с изучаваната тема и очаквани резултати успешно интегрира целите на устойчивото развитие в учебния процес. Над 50% от ЦУР са интегрирани в учебните програми за 5 и 6 клас и това са цели: 3 - Добро здраве; 4 - Качествено образование; 6 - Чиста вода и санитарно-хигиенни условия; 7- Възобновяема енергия; 11 - Устойчиви градове и общности; 12 - Отговорно потребление; 13- Борба с климатичните проблеми; 15- Живот на Земята.

**Таблица 1.** Контент-анализ на учебни програми, понятия свързани с ЦУР и методически акценти по „Човекът и природата“ 5-6 клас

Очаквани резултати по учебни програми, раздели и учебно съдържание по ЦУР	Понятия, свързани с ЦУР	Методични акценти
<b>„Човекът и природата“ 5. клас</b>		
<p><b>Част I</b> Физични явления  <b>Част II</b> Вещества и техните свойства            Ученикът: <b>Описва</b> значението на въглеродния диоксид за климата на Земята и за храненето на растенията; <b>Посочва</b> източниците на замърсяване на атмосферата- природни явления и човешка дейност; <b>Дава</b> примери за вещества- замърсители на въздуха и водата и въздействието им върху околната среда и здравето на човека; <b>Предоставя</b> възможности за опазване чистотата на въздуха, на природната и питейна вода; <b>Описва</b> методи за пречистване на замърсени води.</p>	<p>Въглероден диоксид; хранене на растенията; замърсяване на атмосферата; природни явления; замърсители на въздуха и водата; пречистване на водата; околна среда; здравето на човека; опазване чистотата на водата и въздуха.</p>	<p>Използвани дидактически методи, средства и похвати: словесни- разказ и беседа; нагледни-технически и художествени илюстрации онагледяващи словесните методи; демонстрации на модели, естествени тела, които са източник на знание; практически- чрез наблюдение и опити; работа по проекти; самостоятелно проучване на казуси; работа в екип.</p>
<p><b>Част III</b> Структура и жизнени процеси на организмите            Ученикът: <b>Назовава</b> вещества, необходими за храненето на растенията и животните; <b>Сравнява</b> храненето на животни и растения; <b>Дискутира</b> правила за здравословно хранене; <b>Аргументира</b> вредата от тютюнопушенето и замърсеността на въздуха за човешкия организъм; <b>Изброява</b> фактори, които влияят благоприятно, и такива, които влияят неблагоприятно върху отделителната система.  <b>Част IV</b> Единството на природата            Ученикът: <b>Свързва</b> състоянието на околната среда със здравето на човека; <b>Прогнозира</b> резултати от въздействията на човека върху природата; <b>Илюстрира</b> с примери ролята на човека за съхраняване на природата и биоразнообразието; <b>Оценява</b> и подкрепя дейности, насочени към опазване на околната среда, личното и обществено здраве.</p>	<p>Здравословно хранене; правила за здравословно хранене; хранене на животни и растения; вредата от тютюнопушенето; замърсеността на въздуха; неблагоприятни и благоприятни фактори. Околна среда; здраве при човека; въздействие на човека; съхраняване на природата и биоразнообразието; дейности за опазване околната среда; опазване на личното и обществено здраве.</p>	<p>Използвани дидактически</p>
<b>„Човекът и природата“ 6. клас</b>		
<p><b>Част I</b> Физични явления  <b>Част II</b> Вещества и техните свойства</p>	<p>Източници на горива; екологични проблеми;</p>	<p>Използвани дидактически</p>

<p>Ученикът: <b>Извлича</b> информация от различни източници за горива; <b>Обсъжда</b> екологични проблеми свързани с използването на въглища, нефт, природен газ, водород; <b>Свързва</b> замърсители на въздуха с конкретни екологични проблеми; <b>Коментира</b> ролята на човешката дейност за замърсяване на околната среда; <b>Определя</b> отговорността на хората за опазване на околната среда;</p>	<p>киселинен дъжд; парников ефект; озонова „дупка,; замърсяване на околната среда; опазване и съхраняване на околната среда; човешка дейност</p>	<p>методи, средства и похвати: словесни разказ и беседа; нагледни-технически и художествени илюстрации</p>
<p><b>Част III</b> Структура и жизнени процеси на организмите Ученикът: <b>Дефинира</b> процеса размножаване и определя значението му за живота на Земята; <b>Изброява</b> фактори, които влияят благоприятно и такива, които влияят неблагоприятно върху кръвоносната система; <b>Оценява</b> рискови ситуации, свързани със заразяване по кръвен път; <b>Осъзнава</b> отговорността за собственото му здраве и това на околните; <b>Прилага</b> правила за здравословен начин на живот; <b>Оценява</b> отговорността за своите постъпки и поведение при рискови за здравето ситуации; <b>Изброява</b> правила за репродуктивното здраве.</p>	<p>Живот на Земята; влияещи фактори; заразяване; рискови ситуации; собственото здраве; постъпки и поведение; отговорност; постъпки; здравословен начин на живот;</p>	<p>онаглеждащи словесните методи; демонстрации на модели, естествени тела, които са източник на знание; практически-чрез наблюдение и опити; работа по проекти; самостоятелно проучване на казуси; работа в екип.</p>
<p><b>Част IV</b> Единството на природата Ученикът: <b>Аргументира</b> връзката за единството на неживата и жива природа; <b>Оценява</b> себе си като част от природата; Илюстрира с примери взаимовръзката природа- човек; <b>Прогнозира</b> резултати от въздействията на човека върху природата; <b>Моделира</b> възможности за хармонично общуване с природата; <b>Дискутира</b> проблеми свързани с опазване на околната среда; <b>Предлага</b> решения за опазване на личното здраве и това на околната среда.</p>	<p>Единство; жива и нежива природа; част от природата; въздействие; хармонично общуване; околна среда; лично здраве; решения.</p>	<p>самостоятелно проучване на казуси; работа в екип.</p>

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на проведеното изследване могат да се направят следните изводи:

- ЦУР, интегрирани в учебните програми, са изключително важен акцент в обучението на подрастващите;
- Компетенциите за устойчиво развитие, придобити при изучаването на предмета „Човекът и природата“ 5. и 6. клас., ще допринесат не само за повече информираност у учениците за проблемите на околната среда и човечеството, но и ще дадат възможност за личностно и социално развитие. По този начин се изгражда по-богата и ценностна система у подрастващите.
- Много подходяща и полезна за организиране на учебния процес е интерактивната образователна среда.

Със същия положителен резултат може да се предположи, че ЦУР успешно могат да се интегрират и в други учебни предмети като „Физика и астрономия“, „Химия и опазване на околната среда“, „Технологии и предприемачество“, „География и икономика“ и т.н., като по този начин успешно ще се интегрират и останалите ЦУР, които не са обхванати в учебните програми по „Човекът и природата“ за 5 и 6 клас.

Изследването е принос към:

- интегрирането на Глобалните цели за устойчиво развитие в биологичното образование на учениците;
- разширяване познанията за устойчивост и компетенции в конкретната област;



- повишаване на стандартите за компетенции по устойчиво развитие в учебните програми.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

**Воква**, 2015. UNESCO 2015

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244834/PDF/244834eng.pdf.multi>, accessed 20.11.2022

**Naredba № 5 za Obshtoobrazovatelната podgotovka**. Obn. DV, br. 95 ot 08.12.2015 g.

**Programa 2030 za ustoychivo razvitie**,

<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, accessed 15.11.2022

**Uчебni programi po Chovekat i priodata (5.-6. klas)** - <https://www.mon.bg/bg/28>

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## САКСОФОНЪТ- КОНСТРУКТИВНО РАЗВИТИЕ НА ИНСТРУМЕНТА ОТ СЪЗДАВАНЕТО МУ ДО ДНЕС

Цветана Карагеоргиева  
Пловдивски университет "Паисий Хилендарски"

## THE SAXOPHONE - DEVELOPMENT OF THE INSTRUMENT FROM ITS CREATION TO THE PRESENT DAYS

Tsvetana Karageorgieva  
Plovdiv University „Paisii Hilendarski”

**Abstract:** The instrumental design of the saxophone has developed dramatically since its original patent in 1846. Relatively new compared to other instruments in the symphony orchestra, military brass bands and the Big Band, the saxophone is less than 200 years old. This article contains research on the complexity of the evolution of design from Adolf Sax' original patent and will focus on progressions in saxophone changes that allow for virtuosity, easier tone reproduction, and accurate intonation. The creation of the F# valve for the high register of the saxophone, makes the article important for the contemporary development of performing arts, aimed at the new trends related to the development of the repertoire to the extended range of the instrument.

**Keywords:** Adolf Sax, saxophone, musical instrument, saxophone history, sound

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Саксофонът е проектиран около 1840 г. от Адолф Сакс, белгийски производител на инструменти, флейтист и кларинетист. Счита се за „най-младият“ инструмент след акордеона – „За създател на акордеона е признат виенчанинът от арменски произход Кирил Демиан (Surgill Demian, 1772–1847 г.). Неговото изобретение, наречено „акордеон“, е патентовано през 1829 г. във Виена“ (Stancheva, 2019). Роден в Динан и първоначално базиран в Брюксел, Адолф Сакс се премества в Париж през 1842 г. и създава фабрика за музикални инструменти. Преди контруктивната работа върху саксофона, той прави няколко подобрения на бас кларинета, като подобрява клапите и акустиката и разширява ниският диапазон. Сакс също е създател на офиклеида, голям коничен духов инструмент в бас регистъра с клапи, подобни на дървен духов инструмент. Опитът му с тези два инструмента му позволява да развие уменията и технологиите си, необходими за направата на първите саксофони.

### 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

#### 1. Адолф Сакс- Патенти

Като плод на работата си за подобряване на бас кларинета, Сакс започва разработването на инструмент с проекцията на меден духов и пъргавината на дървен духов. Изобретявайки октавната клапа, (за разлика от кларинета който има квинтова клапа), инструментът на Сакс се оказва с идентична пръстовка и за двата регистъра. Сакс създава инструмент с мундшук с единичен платък и конично месингово тяло. За първи път

саксофонът е видян публично през 1841 г. по време на изложба в Брюксел. Малко след това генерал-лейтенант граф Дьо Румини<sup>1</sup> (министър на отбраната на Франция по това време) го помолва да предостави инструмента на френската армия. След като конструира саксофони в няколко размера от началото на 1842 до 1845 година Сакс кандидатства за патент и на 28ми юни 1846 г. получава такъв за период от 20 години. Патентът включва 14 версии на основният модел, разделени на две категории от седем инструмента всеки, вариращи от сопранино до бас. Някои от инструментите са транспониращи на F, а други на C, но серията транспонираща на E♭ и B♭ бързо се превръща в стандарт. На всички инструменти дава първоначален диапазон от В до E♭, даваща на всеки саксофон диапазон от две и половина октави.

Патентът на Сакс изтича през 1866 г., след което независимо от инструментариума на Сакс някои други конструктори внасят изменения в инструментите и прилагат свои собствени подобрения. В началото на развитието на саксофона горният диапазон на клапите е разширен до E, след това до F. Ноти за саксофон от 1880-те години са написани за диапазона от ниски В до F. През 1887 г. компанията Buffet-Crampon получава патент за разширяване на камбаната и добавяне на допълнителна клапа за разширяване на диапазона надолу с един полутон до B♭. Това разширение е стандартно за съвременните инструменти, с изключение на някои баритон саксофони, които имат ниско А.



Фиг.1. Саксофон с два ключа



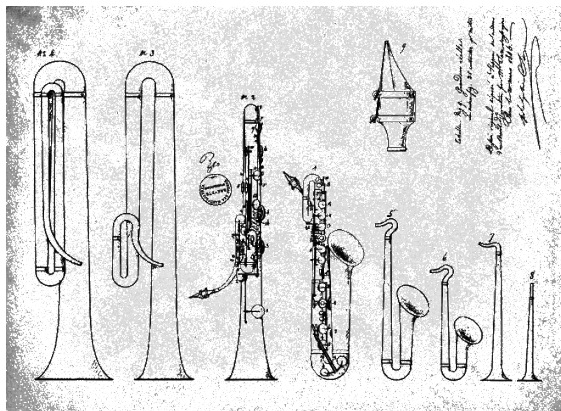
Фиг.2. Саксофон с ключ на Buffet-Crampon

На фиг. 1 е показан саксофон с два ключа – по един за всяка октавна клапа, а на фиг. 2 – новоизобретеният ключ на фирмата Buffet-Crampon, който задвижва и двете октавни клапи.

Горният диапазон до F остава стандартен в продължение на почти век. Офikleидът, който самият Сакс е изобретил през 1838 г., и бас кларинетът, на който прави съществени промени, са едновременно прекалено тихи за големи концертни зали или пък на открито, а на медните духови инструменти в ниския регистър им липсва бързина и сила. До изобретяването на саксофона, офikleидът се опитва да запълни празнината, но не е идеален, тъй като му липсват ниски тонове, откроява се от останалата част на оркестровия звук и има лоша интонация. Налице е известно объркване при разглеждане на оригиналните патенти на Сакс за това кои инструменти са финализирани и физически реализирани като част от

<sup>1</sup> Генерал граф дьо Румини, адютант на крал Луи-Филип (1789-1860) министър на отбраната на Франция от 1840 г. до революцията през 1848 г.

саксофонното семейство. Патентът от 1846 г., видян на фиг. 3, показва общо осем модела саксофони, но само по.3 и по.4 от ляво на дясно в диаграмата имат подробно описани елементи. Това вероятно означава, че първите саксофони, които Адолф Сакс всъщност създава, са Еб – баритон саксофон (по.4 от ляво на дясно) и С/Вб бас саксофон (по.3 от ляво на дясно).



Фиг. 3. Оригиналният патент на Адолф Сакс от 1846 г.

Тези първоначални патентовани модели стават част от френския военен оркестър. На по-късен етап Сакс усъвършенства саксофона като го отдалечава още повече от офиклеида, изменяйки позицията, в която саксофоните се държат, и прекарва време в разширяване и финализиране на различните видове от семейството саксофони.



Фиг. 4. Оригиналният патент на Адолф Сакс от 1850г.

На фиг. 4 са показани петте саксофона от патента на Сакс от 1850 г., които съществуват и до днес. Тук вече има подробни описания за всички негови инструменти, като от ляво на дясно се виждат моделите:

- по.1 – Вb сопрано саксофон
- по.2 – Еб алто саксофон
- по.3 – Вb тенор саксофон
- по.4 – Еб баритон саксофон
- по.5. – Вb бас саксофон

Този патент съдържа и модели за Еб сопранино и С бас саксофон.

## 2. Развитие на саксофона в началото на XX век

Саксофонът остава маргинален и се разглежда главно като нов инструмент в света на класическата музика в Европа, главно заради нежеланието на много от композиторите на

оперна и симфонична музика да пишат за него. През първите десетилетия на XX век са създадени много нови музикални ниши във водевилни и рагтайм групи във САЩ. Полага се основата за използването му в танцови оркестри и в крайна сметка – в джаза. Създават се две нови понятия, а именно „Класически саксофон“<sup>2</sup> и „Джаз саксофон“<sup>3</sup>. Макар и да става въпрос за един и същи инструмент, различията в разбирането за фраза, ритмика, звукоизвличане и т.н. създава нуждата от тях. Тъй като търсенето на саксофони в САЩ нараства, производствената индустрия също нараства: Martin Band Instrument Company започва да произвежда саксофони през 1906 г., а HN White Company – през 1916 г. Саксофонът е силно рекламиран като инструмент лесен за усвояване. Въвеждат се С-сопрано и С-мелодия<sup>4</sup>, нетранспониращи инструменти за свирене в тон с пиано от една и съща тоналност. През 20-те години на миналия век саксофонът се използва като джаз инструмент, насърчен от влиянията на оркестъра на Флетчър Хендерсън<sup>5</sup> и оркестъра на Дюк Елингтън<sup>6</sup>. Започвайки от края на 1920 и началото на 1930-те години, съвременната ера на класическия саксофон е лансирана до голяма степен чрез усилията на Марсел Муле<sup>7</sup> и Сигурд Рашер<sup>8</sup> и класическият репертоар за инструмента се разширява бързо.

Използването на саксофона за по-динамични и технически по-взискателни стилове на свирене добавя стимул за подобрения в работата на клапите и акустиката. Ранните саксофони имат два отделни ключа за октавните клапи, управлявани от левия палец, за да контролират двата октавни отвора, необходими за алтови и по-големи саксофони. Съществен напредък в работата на клапите в началото на века е развитието на механизми, чрез които левият палец управлява двата октавни отвора с един октавен ключ. Ергономичният дизайн на клапите се развива бързо през 20-те и 30-те години на XX век. Предният F механизъм, поддържащ алтернативните пръстовки за високи E и F тонове, става стандарт през 20-те години на миналия век, последвано от подобрения на левите ключови механизми за кутрето на лявата ръка, контролиращи G# и C#, B, Bb в ниският регистър. Изчислени са нови места на отворите през 20-те години на миналия век. Това е резултат от търсенето за подобряване на интонацията, динамичното свирене и тонални качества на инструмента.

### 3. Поява на съвременния саксофон

Съвременното оформление на саксофона се появява през 30-те и 40-те години на миналия век, първо с клапите на фунията от дясната страна, въведени от CG Conn за баритон саксофоните, а след това и от фирмата King за алт и тенор саксофони. Механиката на лявата ръка е революционизирана от Selmer<sup>9</sup> с техните инструменти Blansed Action<sup>10</sup> през 1937 г., като оставят ключа от ляво, а клапите и механиката за задвижването им изнасят от дясната страна. През 1948 г. Selmer представя своите саксофони Super Blansed Action<sup>11</sup> (легендарни и до днес) с метални резонатори. Тридесет до четиридесет години по-късно това окончателно оформление на Selmer става почти универсално за всички модели

<sup>2</sup> Класически саксофон- понятието е свързано с изпълнението на класическа музика в стилово отношение.

<sup>3</sup> Джаз саксофон- понятието е свързано с изпълнението на джаз музика в стилово отношение.

<sup>4</sup> Саксофон, който е смесица между алт и тенор

<sup>5</sup> Флетчър Хамилтън Хендерсън (18 декември 1897 – 29 декември 1952) е американски пианист, ръководител, аранжор и композитор, важен за развитието на биг бенда, джаз и суинг музиката.

<sup>6</sup> Дюк Елингтън (1899-1974 г.) музикант, композитор и пианист. От 1923 до смъртта си е ръководител най-известния биг бенд в света.

<sup>7</sup> Марсел Муле (24 юни 1901 – 18 декември 2001г.) е френски класически саксофонист.

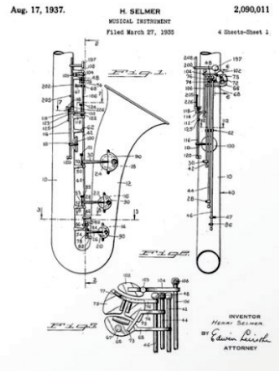
<sup>8</sup> Сигурд Рашер- саксофонист, роден в Германия (15 май 1907 – 25 февруари 2001). Важна фигура за развитието на репертоара за класически саксофон.

<sup>9</sup> Henri Selmer Paris е френски производител на духови инструменти в Париж. Основан през 1885 г.

<sup>10</sup> Модел саксофони произвеждани от фирмата Selmer между 1935 и 1947г.

<sup>11</sup> Super Blansed Action – модел произвеждан от 1946 до 1954г.

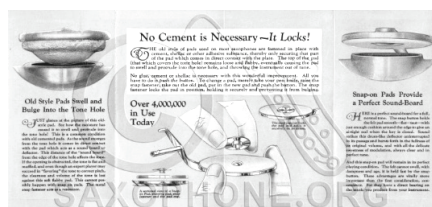
саксофони, произвеждани по света. Високият ключ F# (Fis клапа) също е въведен за първи път като опция в модела Blanced Action, въпреки че отнема няколко десетилетия да бъде окончателно одобрен, поради вредните ефекти върху интонацията в ранните му реализации. Fis клапата се появява окончателно '74-та година в модела Mark VI на Selmer.



Фиг.5. Оригиналният патент на Selmer за механиката на кутрето на лявата ръка и ниски B и Bb от дясно на фунията.

Подобно на създателите на инструменти от своето време, Сакс оставя възможност на изпълнителя, очаквайки от него чрез вариране на натиска на устни и въздух и умело манипулиране на платъка да коригира присъщите дефекти на саксофоните си.

Buescher за първи път открива много неточности в мащаба, които успява да поправи, за да подобри качеството на тона. Той прави различни подобрения по механиката, пружинирането на клапите и с обширните си познания в изкуството на изработката на духови инструменти и уменията си да манипулира пропорциите на отворите, той успява да произведе четири саксофона с различен диапазон, които далеч превъзхождат оригиналното изобретение. Той опростява механиката на инструмента, което го прави по-удобен за свирене. Не на последно място Buescher усъвършенства и патентована Snap-On-Pad (падушки, които се използват и до днес за всички модели саксофони). На фигура 6 могат да се видят старите падушки (от ляво), конструирани от Адолф Сакс и новите (от дясно) – на Buescher, които остават стандарт и до днес.



Фиг. 6.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В различните модели саксофони, започващи от годината на изобретяването на инструмента до втората половина на XX век, се наблюдават множество промени, които саксофонът е претърпял, за да се превърне в моделите разпознаваеми днес. Въпреки сложността на по-късните модели, високият стандарт на намерение, експериментирание и изпълнение в конструкцията става очевидна и в ранните патенти на Адолф Сакс. Макар да са останали малко на брой оригинални инструменти от времето на изобретателя подходящи

за свирене и в добро състояние, измененията в дизайна, като; размерът на удара, ключовете и теглото на инструмента показват, че композициите, написани за ранните саксофони, ще звучат по-различно в сравнение със съвременни инструменти и ще изискват период на обучение за съвременните саксофонисти.

Изследването на развитието на инструмента е жизненоважно за пълното разбиране на съвременното музикално изпълнение, както в класически, така и в джаз контекст.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

**Hemke, F. L.** (1975). *The Early History of the Saxophone*. University of Wisconsin - Madison

**Howe, R. S.** (2003). "The Invention and Early Development of the Saxophone". *Journal of American Musical Instrument Society*, 29, 97–180

**Liley, T.** (2011). Invention and Development. In Ingham, R. (ed.) *The Cambridge Companion to the Saxophone*, 1–19 Cambridge University Press,

**MacGillivray, J. A.** (1959). "Recent Advances in Woodwind Fingering Systems". *The Galpin Society Journal*

**McBride, W.** (1982). "The Early Saxophone in Patents 1838-1850 Compared". *The Galpin Society Journal*

**Stancheva, D.** (2019). Vznikvane, technicheskoto razvitiye i prilozheniye na akordeona v musicalnoto izkustvo, *Chast 1 – Ot Drevna Azia do savremennia hromatichen akordeon* (2<sup>nd</sup> ed.)

#### **Internet sources:**

<https://www.brasshistory.net/Martin%20BIC%20History.pdf>(27.03.2022)

<https://www.selmer.fr/en/beyond-the-sound/category/selmer/henri-selmer-paris-130-years-of-music-history> (27.03.2022)

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА СТРОЕЖА ПО ДЕБЕЛИНА И ВИСОЧИНА НА ГОРСКИ ДЪБОВИ ДЕНДРОЦЕНОЗИ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА НОВИ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ИЗСЛЕДВАНЕ НА АСИМЕТРИЯТА

Румен Петрин

**Резюме:** На базата на 16 пробни площи, заложен в благунови, зимен-дъбови и церови горски дендроценози е изследван строежа по дебелина, и по-точно асиметрията в разпределението на бройките дървета по дебелина. Въвеждат се теоретично доказано нови индекси за установяване и изследване на асиметрията, и нов показател на асиметрията. Резултатите показват, че: а). Индексът на асиметрия и показателят на асиметрия (който е произведен от индексите) са в тясна корелация ( $R_2=0.99$ ) с коефициентите на асиметрия, и са пригодни за обобщени сравнителни изследвания. б). Досегашният обобщен показател за асиметрия – нулевият натурален показател показва по-ниска корелация с коефициента на асиметрия в сравнение с индекса на асиметрия и показателя на асиметрия, а именно:  $R_2=0.59$ . в). Сравнението на Индексите на асиметрия при строежа по дебелина и на Индексите за строежа по височина, показва обща тенденция на правопрпорционално изменение помежду им, но корелационната връзка е не е висока –  $R_2 = 0.11$ . Общо заключението е за пълна пригодност и ефективност на Индексите на асиметрия и Показателите на асиметрия при обобщени сравнителни изследвания, каквото е например сравнението между строежа по дебелина и строежа по височина на горските дендроценози.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Важен въпрос при кубирането и сортиментирането на горските насаждения е въпроса за формите на вариационните криви на разпределение на бройките на дърветата по степени на дебелина, и по-точно - къде по отношение на **средния диаметър ( $d_{cp}$ )** се намира максимума на бройките, отляво или отдясно, и в такъв случай определящо значение има от коя страна на средния диаметър сумарно бройките на дърветата са повече. Вариационната крива с Дясна асиметрия означава наличие за дадено насаждение или съвкупност от такива на по-голямо количество и по-едра дървесина. Ето защо, **Лява (таксационна) асиметрия** е налице в случая когато преобладават бройките на по-тънките дървета, т.е. когато максимумът на бройките е разположен най-често вляво от  $d_{cp}$ , или около средния диаметър, но **с по-голяма височина на протичане** на кривата на разпределението. А при **Дясната асиметрия** е обратно: максимумът на кривата на разпределението или по-високото ѝ протичане е **вдясно от  $d_{cp}$** . А когато максимумът е **около средния диаметър**, тогава кривата на разпределението, наречена още крива на строеж по дебелина, е от **симетричен** тип. Максимумът при симетричния тип на разпределение се намира около средния диаметър ( $d_{cp}$ ), и е необходимо да се има предвид установеният научен факт, че  $d_{cp}$  разделя общия брой дървета на едновъзрастните дендроценози на две неравни части в съотношение: около 60% по-тънки, и 40% по-дебели (Третьяков, 1927). Затова за по-голяма прецизност на изследването е предпочетена таксационната асиметрия, която се установява по отношение на  **$d_{cp}$** , а не статистическата.

Наличието на различни типове на строеж по дебелина, на типове асиметрия в разпределението, е факт отдавна известен и констатиран за много дървесни видове. Третьяков (1927), въз основа на собствени данни и на данни, взети от Вайзе, Кунце и др.



извършва подробно проучване на закономерностите в строежа и изменчивостта на някои дендробиометрични показатели в едновъзрастни, чисти и в разновъзрастни, смесени по състав и сложни по форма насаждения. Той е установил, че строежът на гората носи винаги постоянен характер, независимо от пълнотата, възрастта, дървесния вид, условията на растеж и дали това се отнася за нормални или за сложни смесени насаждения. Това му е дало основание да формулира Закона за единството в строежа на насажденията.

С. Недялков (1955) за високостъблените букови насаждения установява разлика във формата на вариационните криви на разпределението в зависимост от проведените отгледни сечи в насажденията, като сумарният процент на броя на дърветата до средния диаметър е с 3-4% по-голям за тези насаждения, където не е водена отгледна сеч. Подобни различия в сумарния процент на по-тънките (от  $d_{ср}$ ) дървета за смесени буково-дъбови насаждения установява Кръстанов (1968) в зависимост главно от възрастта. Е. П. Димитров (1978) за зрелите букови насаждения установява наличието на три типични разпределения – симетрично (или нормално), дясно асиметрично и ляво асиметрично. Е. Т. Димитров (2003), като изследва различни функции на разпределение броя на дърветата по степени на дебелина и височина установява наличието на три типични разпределения за белия бор, смърча и елата – симетрично (или нормално), дясно асиметрично (положително) и ляво асиметрично (отрицателно)\*. (\* В някои от цитираните изследвания се говори **за статистическа асиметрия на самата кривата по отношение на нейния максимум, а не за асиметрия по отношение на средния диаметър –  $d_{ср}$ , (т.е. по отношение на фиксирана точка от абсцисната ос). Най-често на дясната асиметрия по отношение на  $d_{ср}$  съответства лява, отрицателна статистическа асиметрия, а на лявата –  $d_{ср}$  – асиметрия отговаря дясна положителна статистическа асиметрия.**)

Р. Петрин, самостоятелно, и в съавторство, установява наличието също на *три различни типа на асиметрия по отношение на  $d_{ср}$ , – ляв, десен и симетричен (или нормален) тип* за обикновения семенен дъб (2013, 2014), за смърча и елата (2015), за издънковите благунови, зимендъбови и церови дендрозенози (2016), за белия бор и бялборовите култури (2018), за семенните благунови, зимендъбови и церови дендрозенози (Petrin, Markoff, 2019).

В западната литература стръмността на кривите на растежа са наречени скорост на скоростта, което отговаря на понятието темп на темпа, или тренд на растежа (Mario Trouillier et al., 2020). По подобна логика се квалифицира в нашето изследване стръмността на кривите на строежа по височина, която се установява с използване на по-рано установените индекси на стръмност *Ist* (Петрин, 2021). Диего Родригес де Прадо, Хосе Риофрио и др. (2022) изследват строежа по височина на чисти и смесени иглолистни и широколистни насаждения. Те установяват, че чистите иглолистни насаждения достигат големи средни височини от смесените, докато при широколистните насаждения, напротив, смесените се развиват по височина по-добре.

## ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Изследването има за цел:

1. Да представи теоретично обосновано **индексите за оценка на асиметрията на кривите за строежа** по дебелина на относително едновъзрастни горски дъбови насаждения, както и производните на тях **показатели на асиметрията**.
2. Да установи средните стойности на показателите за строежа по дебелина и височина.
3. Да покаже приложението на индексите на асиметрия при сравнение между строежа по дебелина и строежа по височина на дъбовите насаждения

## ОБЕКТИ И МЕТОДИ

За изходни данни на изследването бяха използвани общо 16 пробни площи, заложи в семенни благунови, зимендъбови, и церови насаждения от 42 до 140 години.

Изследваните кривите на разпределението на бройките дървета по степени на дебелина бяха стандартизирани по отношение на дебелинните им интервали чрез тяхното трансформиране в един общ относителен интервал - [0, 1]. Това стана, като като дебелинния интервал на всяка крива беше разделен на 10 относителни дължини – 0.05, 0.15, 0.25, ... 0.95, и по графичен път бяха отчетени съответните нови бройки за всяка пробна площ (Михов, 2005). Изследванията се проведеха общо за трите дървесни вида, които за удобство наричаме „дъбови“, на основание доказаната от предишни изследвания еднаквост в строежа им по дебелина и височина (Petrin R. 2019, Petrin R. 2020). Освен това, за улеснение на изследванията бяха изчислени **Нормални криви на разпределението  $q_{xp}$** , по формулата:

$$q_{xp} = N_x / N_m \quad (1), \text{ където}$$

$N_x$  са стойностите на  $N$  в отделните степени на дебелина  $x$ ,

$N_m$  - стойността на  $N$  в централната степен на дебелина  $m$

За определяне на асиметрията в разпределението (или типа на строежа по дебелина) беше използван **коэффициент на асиметрия ( $K_{ac}$ )**, който се изчисли по формулата:

$$K_{ac} = (\sum N_{x_{1+k}} + N_{dcp}) / 2 / \sum N_x \quad (2), \text{ където:}$$

$N_{x_{1+k}}$  са бройките дървета до централната степен на дебелина (съотв. на  $d_{cp}$ )

$N_{dcp}$  – бройките дървета от централната степен на дебелина.

За интервал на таксационно-симетричния тип разпределение беше възприет  $K_{ac}$  от 0,57 до 0.61,  $K_{ac}$  по-голям от 0.61 отговаря на Лява асиметрия, а  $K_{ac}$  по-малък от 0.57 - на Дясна асиметрия.

**Индексът на асиметрията ( $I_{as}$ )** се изчислява или директно от сумарната (с натрупване) крива ( $CK_{N_{xsum}}$ ) на бройките дървета, в какъвто и вид да са те – абсолютни, %-ни или относителни, или просто представлява крайната отдясно точка на относителната (или, нормална) сумарна крива –  $q_{xsum}$ , изчислена като отношение на сумарните бройки в отделните степени на дебелина (СД) към бройките дървета ( $N_{xsum}$ ), съответстващи на централната степен на дебелина (ЦСД). ЦСД е втората по ред от трите централни степени на дебелина, в които се концентрират общо и средно за цялата съвкупност изследвани насаждения най-много бройки дървета. За нашето изследване това е относителната степен на дебелина 0.45. От  $CK_{N_{xsum}}$  индексите на асиметрия се получават по формулата:

$$I_{as} = N_{\Omega sum} / N_{m sum} \quad (3), \text{ където:}$$

$N_{\Omega sum}$  и  $N_{m sum}$  са стойности на  $N_{xsum}$  съответно в крайната отдясно и централната точки на дебелинния интервал.

**Нормалните сумарни криви  $q_{xsum}$** , се изчисляват по формулата:

$$q_{xsum} = N_{xsum} / N_{m sum} \quad (4), \text{ където:}$$

$N_{xsum}$  - са стойностите на  $N_{sum}$  в отделните степени на дебелина  $x$ ,

$N_{m sum}$  – стойността на  $N_{sum}$  в централната дебелинна степен  $m^*$

Индексът на асиметрия е **крайната отдясно стойност на кривата  $q_{xsum}$** , т.е  **$I_{as} = q_{\Omega sum}$**

sum

(\* в нашето изследване  $m=0.45$ , а  $\Omega=0.95$ ).

**Показателят за типа асиметрия ( $\Pi_{t,as}$ )** се изчислява по формулата:

$$\Pi_{t,as} = I_{as\_k} / I_{as\_av} \quad (5), \text{ където:}$$

$I_{as\_k}$  – индекса на асиметрия на кривата „к“,

$I_{as\_av}$  – средния индекс за съвкупността от криви.

Досегашният показател за асиметрия - нулевият натурален показател (ННП), се изчислява като всички сумарни криви на разпределението се превръщат в относителни криви ( $q_{xn}$ ) най-често по отношение на крайната в дясно ордината, и всяка една от кривите се дели на средната ( $q_{хнсп}$ ), получава се крива, която се апроксимира до права:  $y=ax+b$ ; и коефициентът  $b$  е ННП. Величината на ННП се съотнася с наличната асиметрия на съответната крива. На по-високия ННП отговаря по-лява асиметрия (Петрин, 2019).

Строежът по височина (H) от своя страна се характеризира със *стръмността* на кривата на височините, която показва интензивността на нарастването на височината с увеличаване на дебелината – тя се оценява чрез индекса на СТЪРМНОСТ (Петрин, 2021). Индексите на СТЪРМНОСТ при строежа по H ( $I_{стр}$ , или  $I_{st}$ ) представляват относителни числа, получени по формулата:

$$I_{st(x)} = H_{\Omega} / H_{a(m)} \quad (6), \text{ където:}$$

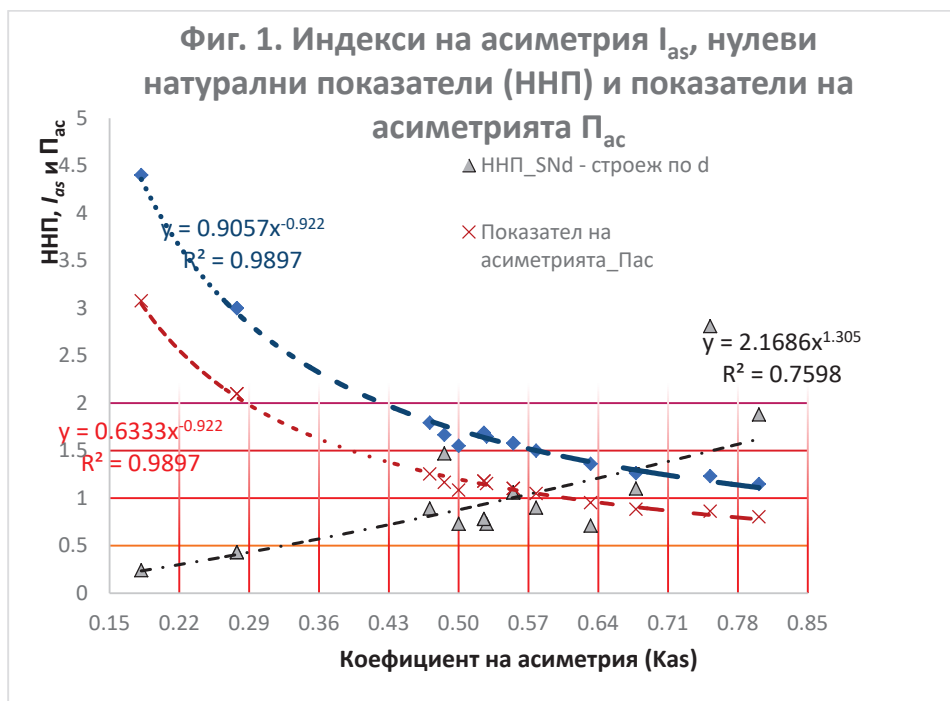
$H_{\Omega}$  – е средна височина за степента по дебелина **в края** на дебелинния интервал (0.95),

а  $H_{a(m)}$  – средна височина **в началото или средата\*** на дебелинния интервал (\* в нашето изследване е възприета **средата** –  $m=0.45$ ).

## РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА

### 1. Индекси на асиметрия $I_{ас}$ , нулеви натурални показатели (ННП) и показатели на асиметрията $\Pi_{ас}$

Изчислените по указаните формули индикатори и/или показатели за асиметрията са предствени на фигура 1, където е показана зависимостта между коефициента на асиметрия (на обсисната ос), индексите на асиметрия, показателите на асиметрия, и нулеви натурални показатели за 16-те пробни площи.



Между Коефициентите на асиметрия от една страна и Индексите, Показателите и ННП, от друга, съществува връзка, която в най-голяма (и еднаква) степен се проявява при индексите и показателите на асиметрия, и тази връзка е обратнопропорционална ( $R^2=0.995$ ), докато при ННП зависимостта е правопрпорционална, и коефициентът на детерминация е  $R^2=0.593$ , т.е. има по-ниска стойност. Следователно, индексите и показателите за асиметрия са по-точни, и могат да бъдат предпочитани при обобщени сравнителни изследвания.

Разликата между индексите и показателите е в това, че показателите се получават от индексите, и имат стойности по-голями или по-малки от 1-ца, като по-големите индекси показват Дясна, а по-малките - лява асиметрия, докато при нулевите натурални показатели е обратно. На фигурата се вижда, че кривата на показателите и кривата на ННП се пресичат около стойността 1-ца и при  $Kas=0.57$ , т.е. стойност на  $Kas$ , отговаряща на (таксационно-) Симетричен тип разпределение. Ако при дадено изследване се използват само индексите, разделението по типове асиметрия ще се осъществява чрез средната им стойност.

## 2. Средни показатели за строежа по дебелина и височина на дъбовите насаждения

В таблица 1 е представено разделението по типове на асиметрия на пробните площи и средните показатели за строежа по дебелина и височина на дъбовите насаждения, както и същите показатели общо за всички горски насаждения, независимо от дървесния вид по Тюрин по А. В. Тюрин (1938).

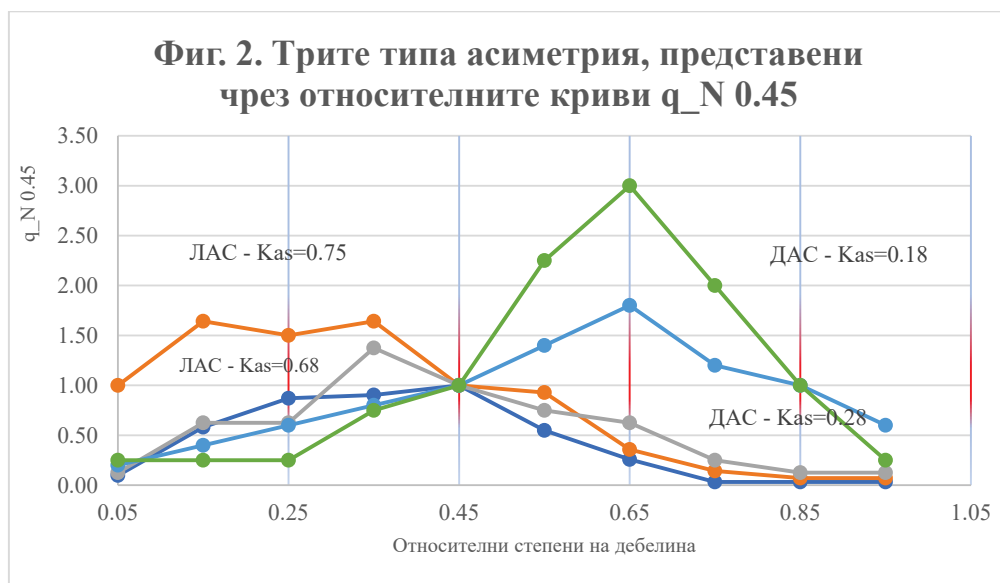
**Таблица 1.** Средни показатели за строеж по дебелина и височина от изследването, и по Тюрин.

Показатели	Тип Асиметрия			Общо и средно	
	Лява	Дясна	Симетрич. тип	От изследването	по А. Тюрин
Брой ПП	4	11	1	16	-
Коефициент на асиметрия ( $Kas$ )	0.72	0.42	0.58	0.50	0.57
Индекс на асиметрия ( $Ias$ )	1.25	2.26	1.5	1.75	1.43
Показател на асиметрия ( $Pas$ )	0.87	1.58	1.05	1.31	1.00
Нулев натурален показател (ННП)	1.36	0.28	0.66	0.77	1.00
Индекс на стръмност ( $Ist$ )	1.17	1.25	1.19	1.19	1.15

От табл. 1 се вижда, че преобладават пробните площи с Дясна асиметрия (11 броя), следвани от Ляво-асиметрично разпределение (4 бр.) и Т-симетричния тип (1 бр.). Средните коефициенти на асиметрия, индексите, показателите на асиметрия и нулевите натурални показатели за всички пробни площи са съответно: 0.50, 1.75, 1,31 и 0.77. Средният индекс на стръмност за строежа по височина е 1,19, и същият, изчислен от Единната средна крива за строежа по височина (H) на А. Тюрин е 1.15.

### 3. Средни абсолютни и относителни криви (криви на нормалните числа) за строежа по дебелина и височина

Трансформирането на кривите на разпределението в относителен ( $q_x$ ) вид (ур.1) позволява да се намали интервала на вариране на числовите стойност, и да се открие по-ясно асиметрията, и такива относителни криви (или, кривите на нормалните числа), са представени на фиг.2. От фиг. 2. се вижда, че таксационно-симетричните криви отстоят от абсцисната ос на разстояние близко до стойност  $q_{N\ 0.45}=1.0$ , а ляво- и дясно-асиметричните криви отскачат доста над 1-цата и се разполагат отляво или отдясно на СД 0.45, макар че това не е винаги така. Тогава асиметрията се определя само от височината на протичане на кривата над абсцисната ос.

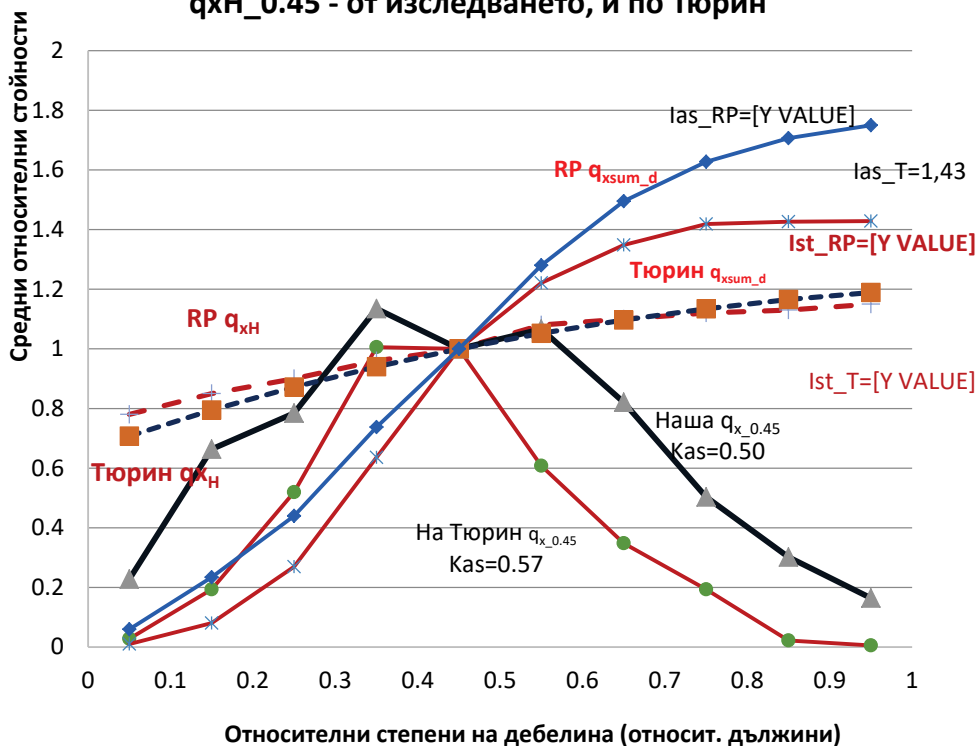


Средните, и средните относителни криви за строежа, съответно по дебелина  $d$  и височина  $H$ , като имащи общо характеризиращо значение за различните съвкупности горски насаждения са важни параметрични криви, и те са представени в таблица 2 и на фиг. 3 по наши данни, и по обобщените (Единни) криви на Тюрин. Виждат се и стойностите на индексите, получени в края на дебелинния интервал (0.95).

**Таблица 2.** Средни параметрични криви за строежа по дебелина и височина на дъбовите насаждения

Средни Криви	Относителни степени на дебелина (относителни дължини)									
	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95
<b>Наши [Р. Петрин]</b>										
Бройки дървета N <sub>хср</sub> %	3.4	10.0	11.8	17.0	15.0	16.0	12.3	7.5	4.5	2.5
q <sub>xN_0.45</sub> (нормални числа)	0.23	0.66	0.78	1.13	1.00	1.07	0.82	0.50	0.30	0.16
N <sub>xsum_отн</sub> (СК на норм. числа)	0.23	0.89	1.68	2.81	3.81	4.88	5.70	6.20	6.50	6.67
q <sub>xsum</sub> (норм. числа на СК)	0.06	0.23	0.44	0.74	1.00	1.28	1.50	1.63	1.71	<b>1.75</b>
q <sub>хср_н</sub> (норм. числа за строежа по Н)	0.71	0.79	0.87	0.94	1.00	1.05	1.10	1.13	1.17	<b>1.19</b>
<b>На А. В. Тюрин</b>										
q <sub>xsum</sub> (норм. числа на СК)	0.01	0.08	0.27	0.64	1.00	1.22	1.35	1.42	1.43	<b>1.43</b>
q <sub>хср_н</sub> (норм. числа за строежа по Н)	0.78	0.85	0.9	0.96	1.00	1.08	1.1	1.12	1.13	<b>1.15</b>

**Фиг. 3. Средни относителни криви за строежа по дебелина ( $q_{x,0.45}$ ), сумарна относителна крива  $q_{xsum,0.45}$  и кривите за строежа по височина  $H - q_{xH,0.45}$  - от изследването, и по Тюрин**

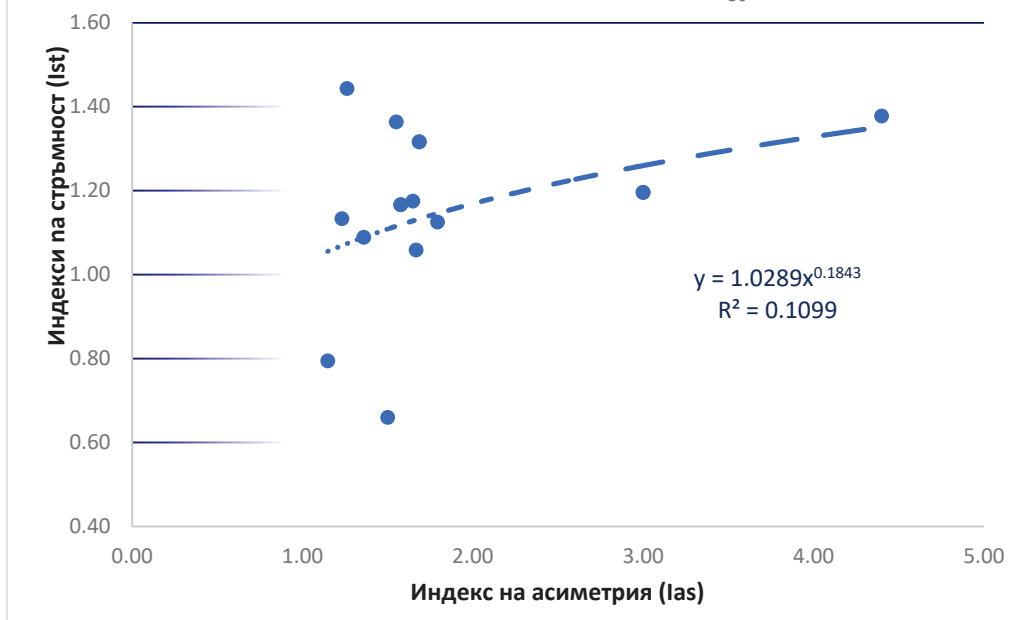


Освен всички други сравнителни данни, от фиг. 3 се вижда, че сумарните относителни криви на разпределението на бройките дървета ( $q_{xsum,d}$ ) и кривите за строежа по височина ( $q_{xH}$ ) са подобни по своята траектория, те са полу-параболични криви, и техният относителен ( $q_x$ ) вид позволява те да бъдат сравнявани помежду си, както графично така и числено – чрез индексите ( $I_{as}$  и  $I_{st}$ ). Нашата средна крива на разпределението има Дясно-асиметрично разпределение ( $Kas=0.50$ ,  $I_{as}=1.75$ ), а Единната крива на Тюрин - Симетрично ( $Kas=0.57$ ,  $I_{as}=1.43$ ), а Индексите на стръмност ( $I_{st}$ ), характеризиращи строежа по  $H$ , са съответно 1.19 и 1.15, т.е. на Дясната асиметрия в строежа по дебелина отговаря по-стръмна крива на височините.

#### 4. Сравнение между строежа по дебелина и височина на дъбовите насаждения

Данните за Индексите на асиметрия при строежа по дебелина  $d$ , и на Индексите на стръмност за строежа по височина  $H$ , са представени на фиг.4, и са апроксимирани с най-вероятната крива на тренда, за която е дадено уравнението и Коефициента на детерминация  $R^2$ .

**Фиг. 4. Връзка между строежа по дебелина ( $I_{as}$ ) и строежа по височина ( $I_{st}$ )**



От фигурата се вижда, че връзката между двата индекса има Коефициент на детерминация  $R^2=0.11$ , и корелационен коефициент  $R=0.332$ . Следователно, общата тенденция е, че с увеличаване на Дясната асиметрия в разпределението на бройките дървета по степени на дебелина се увеличава стръмността на съответните криви на височините, което по-горе (вж. фиг.3) беше също отбелязано.

#### Изводи и заключение

- Индексите на асиметрията ( $I_{as}$ ) се изчисляват от сумарната (с натрупване) крива на бройките дървета ( $CKN_{xsum}$ ), като отношение на сумарните бройки в отделните степени на дебелина към сумарните бройките дървета ( $N_{xsum}$ ), съответстващи на  $d_{cp}$ .
- Показателите на асиметрия ( $P_{as}$ ) диференцират кривите на строежа по дебелина по типове асиметрия, и се получават чрез деление на отделните индекси на асиметрия на средния индекс за съвкупността изследвани насаждения. Стойностите на  $P_{as}$ , по-големи от единица, указват на Дясно-, по-малките от 1-ца - на Ляво-асиметричен тип, а около 1-ца - на Симетричен тип.
- За изследваните дъбови насаждения преобладават пробните площи с Дясна асиметрия, следвани от Ляво-асиметрично разпределение и Симетричния тип.
- Изследването на връзката между асиметрията при строежа по дебелина и на стръмността на кривите на строежа по височина показва общо съответствие между Дясната асиметрия и по-стръмните криви на височините.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Индексите и показателите за асиметрията характеризират асиметрията в строежа по дебелина много по-точно от нулевите натурални показатели, и могат да се използват при



обобщени сравнителни изследвания, като например за установяване на връзката между строежа по дебелина и другите видове строеж на горските дендроценози.

## ЛИТЕРАТУРА

**Михов, И.** 1984. Индекси за определяне типа на растеж на дървостойките. Сп. Горско стопанство, кн. 4, с. 49-52.

**Михов, И.** 1986. Метод за определяне типа на растеж на дървостойките и неговото приложение при диференцираното бонитиране на естествените белборови насаждения. Дисертация, с. 49-52.

**Михов, Ив. Р. Петрин.** 1996. Индекси за определяне типа на растеж на естествените букови насаждения. Сборник научни доклади. Втора Балканска конференция по проучване, опазване и използване на горските ресурси (3-5 юни 1996, София) т. I. с. 50-53.

**Петрин,** 1988. Закономерности в растежа на буковите насаждения и използването им при лесоустройството. Дисертационен труд, с. 41-90.

**Димитров Е. Т.** 2003. Моделиране на строежа, обема и сортиментите на средновъзрастните и дозряващите белборови, смърчови и елови дендроценози. Симолини 94, София, 13–23.

**Димитров, Е. П.** 1978. Закономерности в строежа по дебелина на зрелите букови насаждения. Горскостопанска наука, 2, 34-39.

**Кръстанов, Кр.,** 1968. Закономерности в строежа по дебелина на смесените буково-дъбови насаждения. Горскостопанска наука, 5, 25-41.

**Михов, И.** 2005. Горска таксация. София, 101-111.

**Михов И., Порязов Я., Манев, Мл.** 1996. Проучвания върху закономерностите в строежа на зрелите букови насаждения в УОГС „Петрохан“. НТЛТИ, т. XXXVII, 96-101.

**Недялков, С.,** 1955. Строеж по дебелина на високостъблените букови насаждения у нас. Сп. Горско стопанство, 7, с. 305-318.

**Недялков, С.,** 1959. Върху строежа на издънковите благунови насаждения у нас. Известия на Института за гората т.5, 89-147.

**Петрин Р, И. Марков, И. Михов** 2013. Строеж на естествени семенни букови дендроценози в България по дебелина и височина. Сп. Управление и устойчиво развитие, година 15, vol. 43, 82-87.

**Петрин, Р., И. Марков, И. Михов.** 2014. Сравнителни изследвания за строежа на естествени зрели и средновъзрастни букови дендроценози по височина. . Сп. Управление и устойчиво развитие, година 16, vol. 49, 76-81.

**Петрин, Р., И. Михов,** 2014. Изследвания за строежа на естествени зрели и средновъзрастни букови дендроценози по дебелина, Сборник „145 години БАН. Научни публикации на института за гората“, с. 25.

**Петрин, Р.** 2014. Изследвания върху строежа по дебелина на белборови дендроценози. Сборник „145 години БАН. Научни публикации на института за гората“, 81-89.

**Петрин, Р., И. Марков** 2015. Строеж на смърчови и елови дендроценози по дебелина. Сп. Управление и устойчиво развитие, година 17, vol. 55, с. 97-102.

**Третьяков, Н. В.** 1927. Закон единства в строении насаждений. Новая деревня, Москва-Ленинград, 26-34.

**Тюрин А.В.,** 1938. Таксация леса. Гослестехиздат, Москва, 376 с.

**Petrin R.** 2015. Height structure of Scots pine stands. Forestry ideas, vol. 21, No 2 (50), p. 241-249.

**Petrin R.,** 2016. Thickness structure of tendril oak, durmast and cerris oak dendrocoenoses. Management & Sustainable development, year 18, vol. 57, p. 91-95.

**Petrin, R., K. Bogdanov,** 2017. Comparative Investigations of the Form Factor for Different Tree Species. Uniform Average Form Factor. Management & Sustainable development, 2, year 19, vol. 63, p. 55-60.

**Petrin R., I. Markoff.** 2016. Height structure of Coppice oak (Hungarian, Sessile and Turkey) stands. *Forestry ideas*, vol. 22, No 2 (53), p. 206-213.

**Petrin R., I. Markoff.** 2018. Thickness structures of Natural and Artificial Scots pine dendrocoenoses. *Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities*, Vol. XVIII, ISSN 1311-9192, p. 51-58.

**Petrin R., I. Mrkoff,** 2019. Thickness structures of seed-tree Hungarian-oak, Durmast and Turkey-oak dendrocoenoses *Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv. Series C. Technics and Technologies*. Vol. XVII., ISSN 1311 -9419, p. 224-234.

**Petrin R.** 2020. General regularities of height-diameter curves in Hungarian oak, sesil oak and Turkey-oak high forests. *Silva Balkanica* 21(2), p. 71-82.

**Петрин, Р.** 2021. Индексен метод и приложението му при изучаване на строежа и растежа на горски насаждения. *Научни трудове на Съюза на учените в България-Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки*, т. XXI, с. 113-125.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ПРИЛОЖЕНИЕ НА LORAWAN ПРИ ИЗМЕРВАНИЯ ПАРАМЕТРИТЕ НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ

Стефан Лишев

Технически Университет София – Филиал - Пловдив

## APPLICATION OF LORAWAN FOR MEASUREMENTS OF ATMOSPHERIC AIR PARAMETERS

Stefan Lishev

Technical University of Sofia Branch Plovdiv,

Department of Computer Systems and Technologies

**Abstract:** Measurement of different parameters of atmospheric air is important for air pollution control, monitoring of CO<sub>2</sub> in the light of global warming, weather forecasting, environment monitoring for public safety and etc. In this article is examined the application of one promising LPWAN protocol - LoRaWAN for use in wireless sensor networks. The proposed design is LoRaWAN based mobile measuring system for environment monitoring using low-cost sensors.

**Keywords:** LoRaWAN, WSN, LPWAN

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

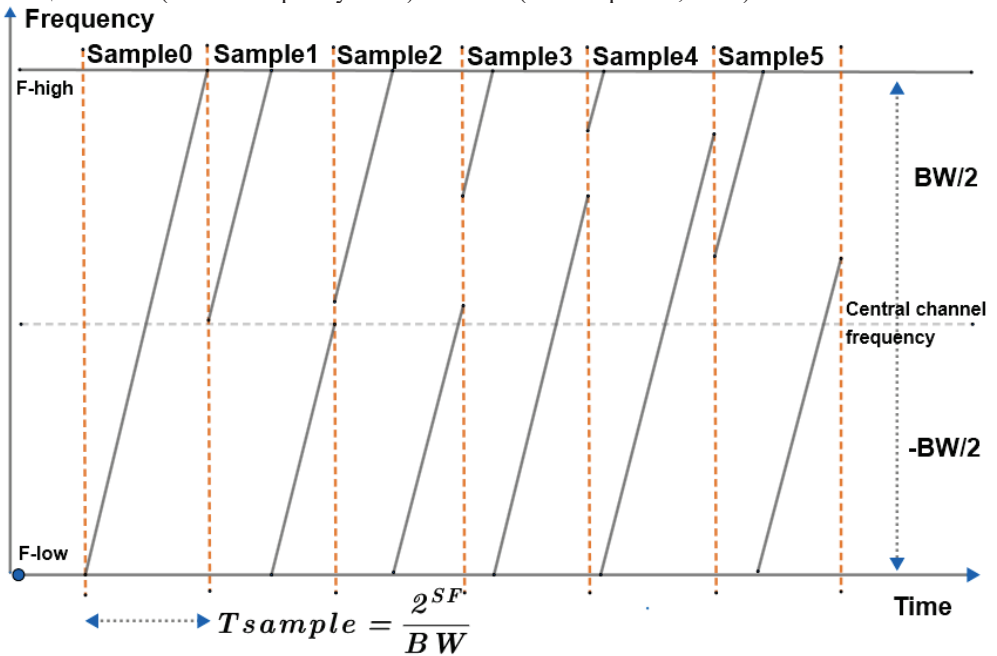
Качеството на околната среда и по-специално на атмосферния въздух имат съществена роля за здравето и качеството на живот на хората и животните. Усилената урбанизация, индустриализацията, намаляването на зелените площи са някои от основните фактори, влияещи върху качеството на средата. За да може да се вземат подходящи мерки е необходимо да се извършва мониторинг на количеството замърсители в атмосферния въздух, включително и на метеорологичните показатели, тъй като те са свързани.

Традиционно измерването на параметрите на атмосферния въздух се извършва чрез стационарни станции. Развитието на технологиите и по-специално концепцията „Интернет на нещата“ предоставя нови възможности за мониторинг и управление на средата в градски условия и създаването на т.н. „умни градове“ (Andrade, 2019), (Suman 2021). В статията се разглеждат характеристиките на един от на-обещаващите протоколи за безжична връзка LoRaWAN и приложението му за извършване на измервания параметри на атмосферния въздух.

### 2. ТЕХНОЛОГИЯ LoRa/LoRaWAN

LoRaWAN технологията представлява цифров стандарт за радиокомуникация за предаване на данни на дълги разстояния между устройства с ниска консумация, които са с батерийно хранване, и един или повече шлюзове, свързани с Интернет. Чрез нея може да се реализира парадигмата „Интернет на нещата“ (Internet of things – IoT). LoRa е физическият слой от гледна точка на OSI модела, а LoRaWAN се явява протокол от мрежовия слой, който определя достъпа до средата – Media Access Control. Той е патентован през 2015г. от фирмата Semtech (Seller, 2013) и използва модулация наречена Chirp Spread Spectrum, съкратено CSS. При нея, след като бъде приложен механизмът за корекция Forward Error Correction (FEC), данните се модулират с последователност от Chirp импулси и след това се предават под формата на радио сигнал. Един Chirp импулс

представлява сигнал с линейно променяща се честота – циклично нарастваща или намаляваща в рамките на дадена честотна лента (band width – BW) около централната носеща честота (central frequency – CF) – Фиг. 1 (Gkotsiopoulos, 2021).



Фиг. 1. Честотното-времева диаграма на LoRa модулация (Gkotsiopoulos 20210)

Радио сигналът в дадена честотна лента може да има различен фактор на разпространение – spreading factor (SF), който определя времето за предаване на данните, както и характеристики, като шумоустойчивост, степен на проникване, максимално разстояние за успешно приемане. Той може да приема стойности от 7 до 12. При нисък фактор на разпространение се преминава по-бързо през дадената честотна лента за разлика от по-високите. Съответно скоростта на предаване е по-висока за ниските SF и по-ниска при по-високите за сметка на устойчивостта към смущения. Един Chirp сигнал кодира  $2^{SF}$  бита, а неговата продължителност се определя по следния начин:

$$T_s = 2^{SF/BW},$$

където SF е фактор на разпространение, BW – ширина на честотната лента.

Съобщения, излъчени с различни SF са ортогонални, т.е. могат да бъдат приемани независимо, че са в една и съща честотна лента. BW при LoRa може да бъде 125 KHz, 250 KHz и 500 KHz. Честотните ленти, използвани за LoRa комуникация принадлежат към нелицензирания диапазон под 1 GHz за индустриални, научни и медицински приложения – ISM (industrial, scientific and medical band). За различни региони в света се използват различни честотни ленти, чиито централни честоти са дадени в Табл. 1.

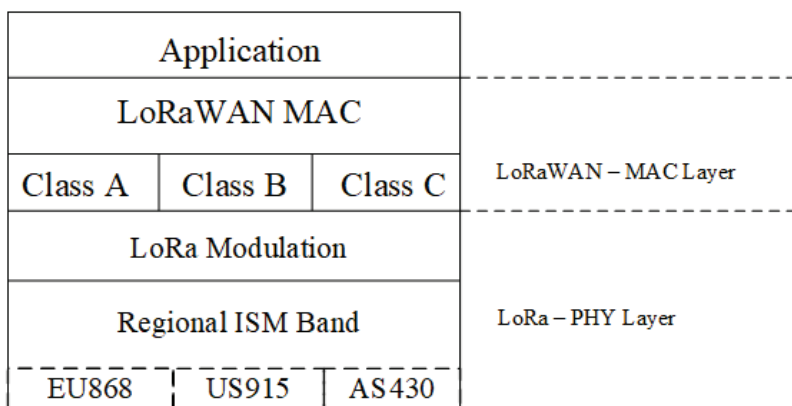
Честотен диапазон	Регион
915 MHz	Северна Америка, Австралия
868 MHz	Европа
433 MHz	Азия
923 MHz	Япония

Таблица 1.

Скоростта на обмен на данни, която може да бъде постигната при LoRa е в рамките на 300b/s до 50kb/s в зависимост от използваната честотна лента и фактор на разпространение. Максималното разстояние между крайните устройства и шлюза зависи освен от по-горе споменатите параметри на връзката, така също и от особеностите на средата. При градски условия може да се постигне разстояние от 5км, при извънградски – повече от 10км (Kalyan, 2020). Съществено значение има височината, на която са разположени антените на устройствата (Sanchez-Iborra, 2018), тъй като при ниска височина зоната на Френзел се пресича със земната повърхност, което води до отражение и дифракция на радио сигнала и съответно нарушение на приемането.

Освен изброените честотни ленти, LoRa комуникация е възможна и в международната нелицензирана честотна лента 2.4GHz с помощта на модула SX1280. В този случай може да бъдат постигната по-висока скорост – до 253.91kbit/s, поради използването на по-широки честотни ленти – 203,406,812,1625 KHz за сметка на чувствителността при приемане (Janssen, 2020).

Структурата на LoRaWAN е показана на Фиг. 2. Физическият слой LoRa определя параметрите на модулацията – ширина на честотната лента, фактор на разпространение и използваната честота. По-горният слой е MAC слой (Media Access Control). Той изпълнява функции на контрол на достъпа до средата, както и такива на мрежови слой – той управлява комуникацията между крайните устройства и шлюзовете (Angelov, 2022).

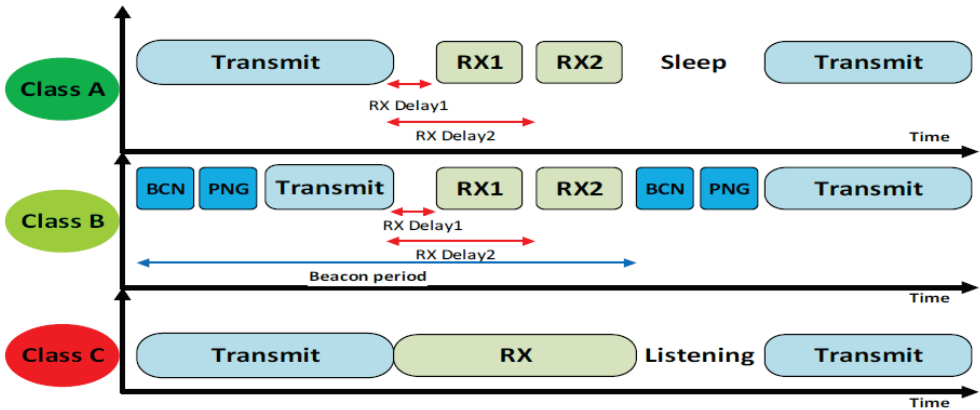


Фиг.2.

MAC слой дефинира три типа устройства (Ertürk, 2019):

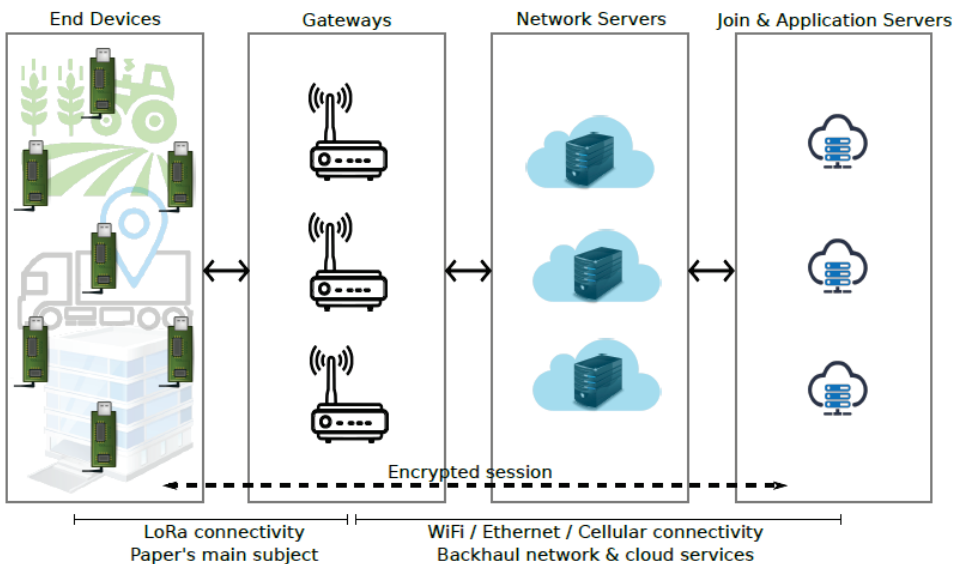
- Клас А – това е най-ниско енергийният клас устройства, които през по-голямата част от времето са в нискоенергиен режим на консумация. Те получават два времеви слота за приемане на данни от шлюза, само когато изпратят съобщение към него (uplink message)
- Клас В – устройствата от този клас получават периодичен синхронизиращ пакет от шлюза, което им дава възможност да приемат допълнителна информация, на пример потвърждение за получен пакет. По същество те надграждат клас А устройствата, като освен техните функции, те получават по-дълги времеви слотове за приемане на данни
- Клас С – този клас устройства изискват най-много енергия, защото са постоянно в работен режим и могат да получават съобщения по всяко време. Комуникацията при тях е с най-ниска латентност в сравнение с останалите два класа

На Фиг. 3 са представени режимите на работа на трите класа устройства (Almuhaya, 2022).



Фиг. 3 – видове класове устройства при LoRaWAN (Almuhaya 2022)

На Фиг. 4. е изобразена общата архитектура на LoRaWAN мрежа. Радиокомуникацията между крайните устройства и шлюзовете (Gateways) се извършва в мрежа тип „звезда от звезди“ (Anwar, 2021).



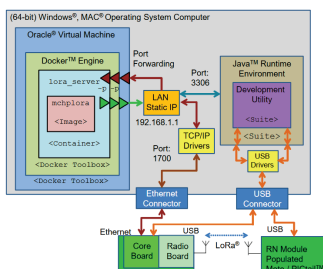
Фиг. 3. Архитектура на LoRaWAN мрежа.

Крайните устройства комуникират с един или повече шлюзове чрез LoRa радио комуникация. Те от своя страна осъществяват връзка с мрежовия сървър чрез TCP/IP протокол чрез WiFi, Ethernet или клетъчен канал. По подобен начин се осъществява връзката с приложния сървър. Съобщенията се криптират с AES-128, което гарантира сигурността на връзката. Мрежовият сървър изпълнява ролята за контрол на достъпа до мрежата – адресът на всяко устройство трябва да бъде регистриран предварително в него. Анализът и представянето на данните се извършва от приложния сървър, към който се свързват крайните потребители.

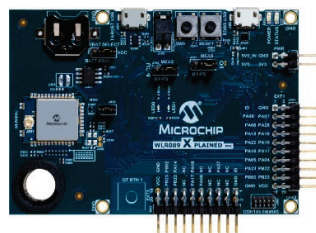
### 3. МОБИЛНА СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ НА ВЪЗДУХА



Фиг. 4а



Фиг. 4б

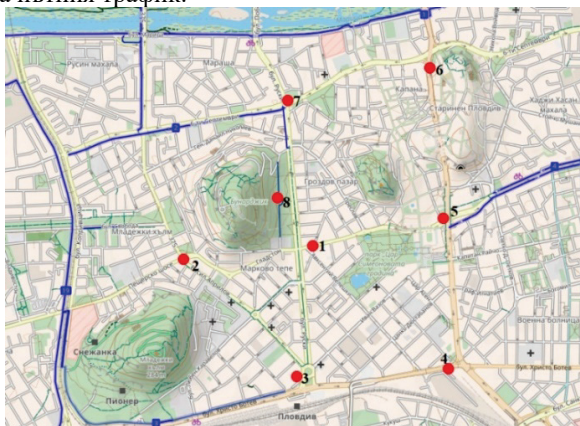


Фиг. 4в

На Фиг. 4б е представена архитектурата на приложния сървър на използваната LoRaWAN системата. За разлика от мрежовия сървър, който работи на модула Microchip Gateway – Фиг. 4а, той се изпълнява на персонален компютър във виртуална среда на приложение - контейнер Docker. Шлюзът - Microchip Gateway се свързва чрез етернет връзка за предаване на данните на порт 1700. IP адресът по подразбиране е 192.168.1.1. На същата машина се изпълнява Java приложение, което изпълнява функции на потребителски интерфейс за LoRaWAN системата - конфигуриране на параметри и настройки, както и изобразяване на измерените стойности. Приложението осъществява връзка чрез порт 3306 за обмен на данни, а настройките на мрежовия сървър (шлюз) се задават чрез USB връзка, както се вижда на фигурата. За съхранение и архивиране на измерените стойности се използва база данни MySQL, работеща във виртуалната среда на Docker контейнеризиращото приложение. Крайното устройство, която извършва измерване параметрите на атмосферния въздух е реализирано чрез модул WLR089U0 – Фиг. 4в. Използваните сензори, свързани към крайното устройство са от клас „метален оксид“ – CCS811, VME280, MQ-135. Те дават възможност за измерване на температура, влажност, атмосферно налягане, съдържание на въглероден диоксид, общо съдържание на летливи органични замърсители.

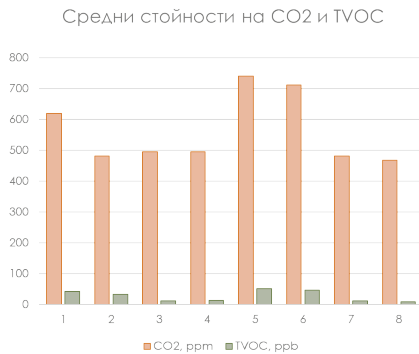
### 4. РЕЗУЛТАТИ

На Фиг. 5 са дадени локациите на точките, където е извършено измерване на параметри на атмосферния въздух. Те се намират в централната част на гр. Пловдив. Измерването е проведено в час пик между 17ч и 18ч, когато се очаква най-високо замърсяване в резултат на пътния трафик.



Фиг. 5

Както се вижда от картата избрани са 7 точки, намиращи се в непосредствена близост до натоварени кръстовища, а 8-мата точка се намира в подножието на парк „Хълм на освободителите“. На това място се намират зелени площи и се предполага, че замърсяването е по-ниско.



Фиг. 6а



Фиг. 6б

На Фиг. 6а са представени измерените стойности на въглероден диоксид и летливи органични замърсители, а на Фиг. 6б климатични параметри – температура и влажност. Потвърждава се хипотезата, че зелените площи оказват влияние върху качеството на градския въздух.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статията беше разгледано приложението на LPWAN протокола LoRaWAN при измервания на параметрите на атмосферния въздух. Този стандарт дава възможност за използване на нискоенергийни устройства, които да бъдат свързани към Интернет и изграждането на безжични сензорни мрежи от ново поколение, които покриват по-голяма площ, устойчиви са електромагнитни смущения и имат ниска цена за инсталиране и експлоатация.

## ЛИТЕРАТУРА

- Andrade RO, Yoo SG.** (2019). A Comprehensive Study of the Use of LoRa in the Development of Smart Cities. *Applied Sciences*. 9(22):4753. <https://doi.org/10.3390/app9224753>
- Suman** (2021). Air quality indices: A review of methods to interpret air quality status, *Materials Today: Proceedings*, vol 34, Part 3 Dillard, J. P. (2020). Currents in the study of persuasion. In M. B. Oliver, A. A. Raney, & J. Bryant (Eds.), *Media effects: Advances in theory and research* (4th ed., pp. 115–129). Routledge.
- Seller, Olivier Bernard André and Nicolas Sornin.** (2013). Low power long range transmitter. European Patent No. EP2763321A1, February . Granted 2020-04-08. Accessed 2020-09-02.
- P. Gkotsiopoulos, D. Zorbas and C. Douligeris,** (2021). Performance Determinants in LoRa Networks: A Literature Review. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 23, no. 3, pp. 1721-1758, doi: 10.1109/COMST.2021.3090409.
- Kalyan, Reddy V, Jitesh K, Ashif S, Ravi K, Kalapraveen B,** (2020). LPWAN Technologies for IoT Deployment. *International Journal of Electrical Engineering and Technology*, 11(3), pp. 285-296
- Sanchez-Iborra R, Sanchez-Gomez J, Ballesta-Viñas J, Cano M-D, Skarmeta AF.** (2018). Performance Evaluation of LoRa Considering Scenario Conditions. *Sensor*; 18(3):772. <https://doi.org/10.3390/s18030772>



**Janssen T, BniLam N, Aernouts M, Berkvens R, Weyn M.** (2020). LoRa 2.4 GHz Communication Link and Range. *Sensors* (Basel). Aug 5;20(16):4366. doi: 10.3390/s20164366.

**Angelov K., Manchev N., Sadinov S. Ivanov T.** (2022). Planning and survey of radio coverage in lorawan communication network, International scientific conference 20-21 November 2020, Gabrovo

**Ertürk MA, Aydın MA, Büyükakkaşlar MT, Evirgen H.** (2019). A Survey on LoRaWAN Architecture, Protocol and Technologies. *Future Internet*; 11(10):216. <https://doi.org/10.3390/fi11100216>

**Almuhaya MAM, Jabbar WA, Sulaiman N, Abdulmalek S.** (2022). A Survey on LoRaWAN Technology: Recent Trends, Opportunities, Simulation Tools and Future Directions. *Electronics*. 11(1):164. <https://doi.org/10.3390/electronics11010164>

**Anwar, K.; Rahman, T.; Zeb, A.; Saeed, Y.; Khan, M.A.; Khan, I.; Ahmad, S.; Abdelgawad, A.E.; Abdollahian, M.** (2021). Improving the Convergence Period of Adaptive Data Rate in a Long Range Wide Area Network for the Internet of Things Devices. *Energies* 14, 5614. <https://doi.org/10.3390/en14185614>

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ФУНКЦИОНАЛНИ СВОЙСТВА И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПЕКТИНА В ХРАНИТЕЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ

Найден Делчев<sup>1</sup>, Валентина Добрева<sup>2</sup>, Георги Добрев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Катедра Аналитична химия и физикохимия, Технологичен факултет

<sup>2</sup>Катедра Инженерна екология, Стопански факултет

<sup>3</sup>Катедра Биохимия и молекулярна биология, Технологичен факултет

Университет по хранителни технологии,

бул. Марица 26, Пловдив 4002, България

## FUNCTIONAL PROPERTIES AND APPLICATION OF PECTIN IN FOOD TECHNOLOGY

Nayden Delchev<sup>1</sup>, Valentina Dobрева<sup>2</sup>, Georgi Dobrev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Analytical Chemistry and Physical Chemistry,  
Technological Faculty

<sup>2</sup>Department of Engineering Ecology, Faculty of Economics

<sup>3</sup>Department of Biochemistry and Molecular Biology, Technological Faculty  
University of Food Technologies, 26 Maritza Blvd., Plovdiv 4002, Bulgaria

**Abstract:** In this article information about the structure, composition and functional properties of pectin is presented. Various methods for the isolation of pectin from non-traditional plant sources and from plant wastes are summarized. The scientific information on health effects of pectin and its application as a structural food additive is reviewed. Pectin plays a key role in texture formation of food and it is a rich source of dietary fiber. Thanks to its emulsifying, gelling, thickening and stabilizing properties, pectin is used as a substitute for sugar and fat in low-calorie foods suitable for dietary nutrition.

**Keywords:** pectin, extraction, functional properties

### STRUCTURE AND PECTIN COMPOSITION

Pectin is a widely distributed biopolymer in nature. It is a branched heteropolysaccharide whose backbone consists of (1→4)-linked  $\alpha$ -D-galacturonic residues that are partially esterified with methanol (Figure 1).

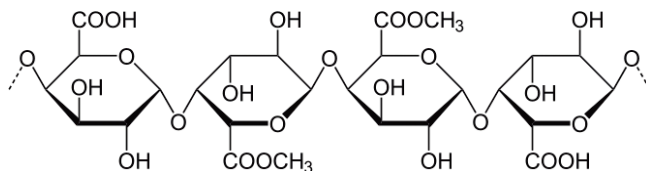


Figure 1. Pectin structure

Galacturonic chain is interrupted by (1→2)  $\alpha$ -L-rhamnopyranosyle residues and other neutral sugars such as, D-xylose, D-glucose, D-mannose, L-fucose, L-arabinose and etc. form side chains (Kratchanov, 2000). Several pectin molecules depending on their composition and structure - homogalacturonan (HG), rhamnogalacturonan I (RG-I), rhamnogalacturonan II (RG-II),

xylogalacturonan (XGA), apiogalacturonan (AGA), etc. have been already identified (Gawkowska, 2018; Mohnen, 2008).

HG is predominant, accounting for about 60% of all pectin contained in plant cell walls (Gawkowska, 2018; Voragen, 2009). Its polymer chain is composed by  $\alpha$ -D-galacturonic acid. Some of the carboxyl groups in polygalacturonic chain are esterified with methanol at C-6 and/or some of the hydroxyl functional groups are acetylated at C-2 or C-3 (O'Neill, 1990). The RG-I is composed of alternatively spliced L-rhamnose and D-galacturonic acid monomers. It is contained in almost all pectin molecules isolated from higher plants. Side chains composed of arabinofuranosyl, galactopyranosyl and fucopyranosyl residues are attached to main chain (Kratchanov, 2000).

Rhamnogalacturonan II is a minor component of primary cell walls and it is characterized by a very complex structure. It is resistant to  $\alpha$ -1,4-endo-polygalacturonase. Pretreatment of pectin with this enzyme is used for its isolation. The main chain of RG-II is composed of galacturonic acid residues. Various monosaccharides – L-rhamnose, D-galactose, L-arabinose, L-fucose, apiose, 2-O-methyl-xylose are found in its side chains (Ovodov, 2009; Kratchanov, 2000).

Xylogalacturonan is a polymer containing a homogalacturonan backbone with xylose residues attached to polygalacturonic chain.

In general, the structure of pectin substances depends on many factors and can vary significantly during plant growth and development. The concept of "standard pectic molecule" does not exist, because pectin from different sources, differs in the type, number and way of connecting the individual monosaccharide residues, hence in the molecular masses, degree of polymerization, degree of esterification and others. Pectin is considered as one of the most complex and structurally dynamic biopolymer (Ovodov, 2009).

The degree of esterification (DE) is an important characteristic determining the properties of pectin substances. It is defined as ratio between the number of esterified carboxyl groups to the total number of carboxyl groups in the pectin molecule, expressed as a percentage. Theoretically, (DE) can vary 0 to 100 %. In practice, these values are approximately between 30 and 80%. It is accepted that pectin with a degree of esterification  $DE < 50\%$  are called low-esterified or pectin with a low methoxyl content, and those with a  $DE > 50\%$  - high-esterified, respectively pectin with a high methoxyl content. There is another classification in which an intermediate group of pectin has been introduced - medium esterified with (DE) between 50 and 60%, respectively low esterified ( $DE < 50\%$ ) and highly esterified ( $DE > 60\%$ ) (Kratchanov, 2000; Morris, 2000).

## PECTIN DISTRIBUTION AND METHODS FOR ISOLATION

In higher plants, pectin makes up approximately one-third of the dry weight of their cell walls (Morris, 2000). It is contained in larger quantities in citrus fruits, apples, pears, quinces, celery, carrots and other traditionally grown crops (Donchenko, 2007). On an industrial scale, the polysaccharide is mainly extracted from citrus peel (85%), apple pomace (14%) and beet (1%) (Polesca, 2021). However, there are scientific investigations giving information about high content of pectin in various non-traditional plant sources, as well as in various food wastes. (Sundarraj, 2018; Müller-Maatsch, 2016; Yamazaki, 2007; Méndez, 2022). The type of raw material determines not only the fractional composition of the isolated pectin substances, but also the content of structural galacturonic complexes, as well as the physicochemical characteristics of pectin (table 1). (Donchenko, 2007).

**Table 1.** Pectin content in different plant materials.

Source	Pectin, % on a dry matter basis	Galacturonic acid, % on a dry matter basis	Degree of esterification, %
Sunflower heads	10-25	90	30-40
Citrus pomace	20-30	85	75-80
Beet pulp	15-25	50	60
Apple pomace	15-25	75	75-80
Potato fibers*	15	50	30

\* Technological by-product of starch production.

Pectin in plant cell walls, is insoluble in water and it is associated with the molecules of other biopolymers - cellulose, hemicelluloses, lignin, proteins. It is called protopectin. Its composition and structure are not sufficiently clarified, but it is assumed that some of the mentioned biopolymers are connected to pectin molecules by covalent bonds (Kratchanov, 2000). Pectin extraction is a complex physicochemical process that involves several stages. It begins with the degradation of the cell wall and the hydrolysis of protopectin with hot solutions of mineral acids. Under these conditions the bonds between the sugars of the side chains are broken and the pectin is released into the aqueous medium (Turakhozhaev, 1993). The pectin extract is then concentrated and separated in various ways and finally it is dried. Different procedures for pectin extraction are described in the literature, but most often it is carried out in an acidic environment (pH 1.5-3) at a temperature 75 - 100 °C for 1-3 h with continuous stirring (Belkheiri, 2021). The long-term impact of the vegetable raw material with mineral acids at high temperatures leads to destructive changes in the pectin molecules. On the other hand, the use of mineral acids such as nitric, sulfuric, phosphoric and hydrochloric acids for industrial extraction causes environmental pollution and increase production costs. Regarding the principles of "green chemistry" and "green technologies", the focus is shifting to use of organic acids (acetic acid, citric acid), which have a lower hydrolytic capacity compared to mineral ones (Freitas, 2020; Belkheiri, 2021; Picot-Allain, 2020). Table 2 presents pectin extraction yield from different plant sources under different conditions.

**Table 2.** Pectin extraction yield from different plant sources under different conditions.

Pectin Sources	Solvents	S/L	t°	pH	Time	Yield, %	DM, %	Reference
Beet pulp	Hydrochloric acid	1:50	80 °C	1.0	3 h	20.0	58.92	Mesbahi, 2005
Grapefruit peel	Hydrochloric acid	1:50	80 °C	1.5	90 min	23.5	67.59	Wang, 2015
Apple pomace	Nitric acid	1:25	90 °C	1.5	70 min	25.3	41.7	Besson, 2014
Pomegranate peel	Nitric acid	1:20	86 °C	1.7	80 min	8.5	75.0	Yang, X., 2018
Rose hips	Oxalic acid (0.5 %)	1:40	85 °C	–	30 min	11.7	65.8	Kirchev, 1980
Rose hips	Ammonium oxalate (0.5 %)	1:40	85 °C	–	30 min	12.8	68.1	Kirchev, 1980
Potato pulp	Citric acid	1:15	90 °C	2.04	1 h	14.34	37.45	Yang, J.-S., 2018
Jerusalem artichoke	Ammonium oxalate (0.075 mol/l)	1:20	85 °C	–	45 min	12.2	63.9	Delchev, 2008
Watermelon peel	Sulfuric acid	1:20	90 °C	1.0	150 min	17.6	41.2	Jiang, 2012
Citron peels	Citric acid	1:30	95 °C	1.5	90 min	28.31	51.33	Pasandide, 2018
Eggplant peel waste	Citric acid	1:40	90 °C	2.5	90 min	26.1	60.2	Kazemi, 2019

S/L: solid-liquid ratio; DM: degree of methyl esterification.

To improve the extraction process, various physical impact methods have been proposed, such as ultrasonic and microwave extraction, hydrodynamic cavitation, lyophilization,

electromagnetic treatment, as well as a treatment with various enzymes (Nuzzo, 2020; Ptichkina, 2008; Sundarraj, 2018). All these methods aim obtaining the maximum yield of purified and high-quality pectin, reducing the time of the technological process and avoiding the use of aggressive and toxic chemical substances.

### FUNCTIONAL PROPERTIES AND APPLICATION OF PECTIN

There are two main reasons for the wide application of pectin in the food industry: (1) its functional properties and (2) health effects.

The functional properties of pectin are defined as its physical and physicochemical properties, which determine the sensory and technological characteristics of the food. The gelling, thickening, emulsifying and foaming capacity of pectin are the main functional properties that determine pectin as a necessary ingredient of various food (Kratchanov, 2001; Leroux, 2003; Oduse, 2017). The pectin is very popular hydrocolloid that is widely used as stabilizer in aqueous dispersion systems. One of the most important functional properties of pectin is its ability to form gels or jellies. In the process of gelation, filamentous pectin molecules in the presence of various additives (sucrose, acids, calcium ions) form a three-dimensional spatial structure. Two or more polysaccharide chain approach each other. Gel formation depends on several factors: degree of esterification and molecular mass of pectin, temperature, pH of the medium and content of dehydrating substances. Highly esterified pectin forms gel in the presence of sucrose (typically 60 – 65 %) and acid (pH~3) (Tsoga, 2004). Sucrose acts as a dehydrating agent – it reduces the water activity and hydration of the polysaccharide molecule and increases the hydrophobic interactions between the carboxymethyl groups. Under these conditions electrostatic forces of attraction between pectin molecules increase, and the forces between the pectin and water decrease (Sriamornsak, 2003; Gawkowska, 2018). The added acid causes protonation of the free carboxyl groups in the pectin molecules. This decreases the electrostatic repulsion between polymer chains of pectin, also it reduces the degree of hydration of pectin molecules and it increase intermolecular hydrogen bonds formation between pectin molecules (Ilyina, 2001; Willats, 2006). Tsoga et al. present data on the gelation of mixtures of highly esterified pectin (DE 70, 1.0 %, pH 3.0) with polyols (ethane-1,2-diol; glycerol, xylitol, sorbitol), glucose, fructose and sucrose prepared at concentrations of 50, 55, 60 and 65 % (w/w) at 95 °C. It is found that increasing polyol or sugar concentration favors gelation process. Better results are obtained with cristaline polyols than the liquefied ones (glycerol and ethane-1,2-diol). It can be explained by reducing the associative interactions between the polymer and the polyol, which acted in competition with the polymer-polymer interactions required for the formation of a gel network. The interactions between the pectin molecules and the corresponding polyol (or carbohydrate) are reduced by the interactions between the polyols (or carbohydrates) themselves, which are weaker in liquid polyols than in crystalline.

Low esterified pectin can form gels without the addition of sucrose or other dehydrating agents in the presence of doubly charged cations, most often calcium. In this case, the chains of pectin molecules are associated by forming complexes with  $Ca^{2+}$ . It is thought that jelly formation occurs via the “egg-box” model first proposed for alginates (Voragen, 2009). Low-esterified pectin jellies are less affected by pH change than "standard" pectin jellies. Low-esterified pectin is able to form jelly in the range of pH 2.5-6.5 (Thibault, 2003). In Table 3 data on gelling capacity of pectin with different degrees of esterification is presented.

**Table 3.** Gelling capacity of pectin with different degrees of esterification.

Degree of esterification, %	Gelation conditions		
	pH	Sucrose, %	$Ca^{2+}$
>70	2.8 – 3.4	65	–
50 – 70	2.8 – 3.4	65	–
<50	2.5 – 6.5	0	+

Although the gelation of low-esterified pectin does not require sugar, the addition of 10-20 % sucrose improves the structure and consistency of the gel. Without sucrose these gels tend to be brittle and less elastic compared to "standard" jellies. The gelation process of low-esterified pectin in alkaline medium was studied in detail by Yang et al. (Yang, 2018). It was found that when the pH increased from 3.5 to 8.5 the gel hardness and gelation rate increased, which was associated with an increase in the degree of dissociation of galacturonic acid residues and subsequent deesterification of pectin. When the pH is increased to 9.5, however, the molecular mass of pectin decreases (as a result of  $\beta$ -elimination) and this leads to a decrease in gel strength and gelation rate. Moreover, the incorporation of  $\text{Ca}^{2+}$  decreases not only the rate of thermal decomposition of pectin, but also its degree of crystallinity. Compared to the other investigated gels, the gel at pH 8.5 showed the most compact microstructure and the highest thermal stability.

Pectin and some of its derivatives are surface-active substances with pronounced emulsifying, foaming and foam-stabilizing properties. The viscosity of pectin emulsions in combination with fat increases sharply with increasing concentration of emulsifier and fat. For example, viscosity of emulsion with 50 % fat concentration and 0.5% beet pectin is 4.8 cP and with 1% beet pectin - 5880 cP. The increasing of fat concentration also leads to increase the viscosity. For example, when fat concentration increases from 50 to 55%, the viscosity increases from 4.8 to 13.5 cP (Donchenko, 2007). Studies on emulsions with orange, rapeseed oils and pectin as an emulsifier showed that molecular weight, protein and acetyl content have a significant effect on emulsifying properties. It is observed that the pectin fraction bounded to the oil contains much more protein than the fraction in the aqueous phase. Pectin-associated protein has been suggested to play a key role in emulsion stabilization (Leroux, 2003). According to Oduse et al. protein-pectin complexes obtained from whey protein concentrate (WPC) and citrus pectin show higher foaming and foam-stabilizing ability than native or heated WPC without pectin addition. Native WPC has shown higher emulsifying ability than protein-pectin complexes, but lowest emulsion stability (Oduse, 2017).

In food industry, pectin substances are used as a technological additive with E-number 440. Due to their gelling, emulsifying, thickening and stabilizing properties, they are used in the production of jellies, jams, marmalades, juice products, dairy products, creams, sauces, etc. (Polesca, 2021; Sakai, 1993). In combination with other food ingredients pectin improves the texture of the food products. For example, the strength of pectin jellies is increased by mixing with other water-soluble polysaccharides, such as alginates (Kratchanov, 2001). Studies related to milk ice cream with pectin and inulin showed that, the combination of pectin and traditionally used stabilizer-emulsifier mixtures (carrageenan, locust bean gum, guar gum, mono- and diglycerides of fatty acids), significantly improves the organoleptic and technological characteristics of the product. Also, an increase in the degree of saturation of the ice cream with air and an increase in its melting time were observed (Delchev, 2011). An interesting direction in the application of pectin substances is their use as fat substitutes. The results of research conducted by Zhang et al. (Zhang, 2018) show that adding 0.72% (w/w) pectin to ice cream could replace 45% total fat. The ice cream was obtained according to the following recipe (in mass percentages, w/w): skimmed milk powder 20%, cream 8.25%, sugar 10%, eggs 1.60%, sterilized milk 5%, water 54.43% and pectin 0.72%. It is shown that, compared to the control sample (without pectin), the ice cream prepared according to the above recipe had a smoother texture (higher smoothness scores), while no changes were observed in its appearance, aroma and taste characteristics.

In recent years, the production of low-calorie foods, as well as products intended for people suffering from various metabolic diseases such as diabetes, has grown significantly. In addition, the creation of food with reduced sugar content or using harmless sugar substitutes is also very actual (Ilyina, 2001). Pectin cannot be used as a sugar substitute, but in combination with some sweeteners such as xylitol, sorbitol, isomalt, fructooligosaccharides, etc. makes it possible to obtain products with good sensory characteristics and at the same time with healthy effects. Ünal and Arslan (Ünal, 2022) reported on the preparation of pectin jellies in which 60% of the total sugar (sucrose and corn syrup) was replaced by isomalt, polydextrose and inulin (alone or in

combination). The replacement of sugars with inulin was found to be successful in terms of lowering water activity, improving sensory characteristics and supporting prebiotic activity (*Bacillus clausii*). The lowest energy values were achieved in the pectin jellies developed by adding polydextrose, inulin + polydextrose and isomalt + polydextrose with 43.1%, 39.9% and 38.8% reduction in calories compared to the conventional product.

A large number of polysaccharides, including pectin have long been used in healthy nutrition, the production of nutritional supplements and in medicine. A certain part of polysaccharides (native or modified) are used as components of various drugs (pectin, alginic acid, inulin, chitosan, galactomannans, scleroglucan, etc.) or as film-forming substances for tableting and encapsulation of drugs (Kratchanov, 2001; Sungthongjeen, 2004). Pectin belongs to the group of soluble dietary fibers. The composition, structure and physicochemical characteristics (degree of esterification, molecular weight, water solubility and gelation activity) determine the benefits of its intake. The inclusion of highly esterified pectin in the diets of patients with disorders of lipid metabolism reduces elevated levels of "bad" cholesterol and triglycerides in blood. This is associated with the ability to bind the bile acids or its viscous properties, as well as with a number of other mechanisms. A similar effect for amidated pectin in animals has been reported (Marounek, 2007). The polysaccharide also reduces the blood sugar concentration, which is associated with its effect of delaying gastric emptying. Low-esterified pectin, due to the presence of free carboxyl groups, have the ability to bind metal cations, radionuclides and some toxic compounds (Donchenko, 2007).

## REFERENCES

- Belkheiri, A., Forouhar, A., Violeta Ursu, A., Dubessay, P., Pierre, G., Delattre, C., Djelveh, G., Abdelkafi, S., Hamdami, N., Michaud, P.** (2021). Extraction, Characterization, and Applications of Pectins from Plant By-Products. *Appl. Sci.*, 11, 6596. <https://doi.org/10.3390/app11146596>.
- Besson, V., Yapo, B., Beugre, G., Koffi, K., Gnakri, D.** (2014). Macromolecular and Viscoelastic Properties of Low Methoxy Pectin from Cashew Apple Pomace. *Universal Journal of Food and Nutrition Science*, Vol. 2 (1):1-6. DOI: 10.13189/ujfns.2014.020101.
- Delchev, N., Denev, P.** (2011). Investigation of possibilities to use inulin and pectin in milk ice-cream (in Bulg.). *Food Processing Industry Magazine*, 10, 49–51.
- Delchev, N., Todorova, M., Denev, P., Panchev, I., Kirchev, N.** (2008). On the carbohydrate composition of the plant Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) I. Extraction of pectin substances from different parts of the plant. Proceedings of reports from the VII national scientific and technical conference with international participation "Ecology and Health". Academic publishing house of Agrarian University-Plovdiv, 373–376.
- Donchenko, L., Firsov, G.** (2007). Pectin: basic properties, production and application (in Russian). Publishing house "DeLi print", Moscow.
- Freitas, C., Sousa, R., Dias, M., Coimbra, J.** (2020). Extraction of Pectin from Passion Fruit Peel. *Food Eng. Rev.* 12, 460–472. <https://doi.org/10.1007/s12393-020-09254-9>.
- Gawkowska, D., Cybulska, J., Zdunek, A.** (2018). Structure-Related Gelling of Pectins and Linking with Other Natural Compounds: A Review. *Polymers*, 10 (7), 762. <https://doi.org/10.3390/polym10070762>.
- Ilyina, I.** (2001) Scientific bases of modified pectin technology (in Russian). Krasnodar.
- Jiang, L., Shang, J., He, L., Dan, J.** (2012). Comparisons of Microwave-Assisted and Conventional Heating Extraction of Pectin from Seed Watermelon Peel. *Advanced Materials Research*, Volumes 550-553, 1801–1806. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.550-553.1801>.
- Kazemi, M., Khodaiyan, F., Hosseini, S.S., Najari, Z.** (2019). An integrated valorization of industrial waste of eggplant: Simultaneous recovery of pectin, phenolics and sequential production of pullulan. *Waste Management*, Volume100, 101–111. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.09.013>.

**Kirchev, N., Kratchanov, Chr., Genov, N.** (1980). Characteristics of pectin substances in wild rose hips. Scientific works, Volume XXVII, Issue 2, HIFFI (UFT) Academic Publishing House, Plovdiv, 109–119.

**Kratchanov, Ch.** (2000). Functional foods on the basis of pectic substances. Scientific works, Volume XLIV, Issue 1, HIFFI (UFT) Academic Publishing House, Plovdiv, 6–13.

**Kratchanov, Ch.** (2001). Polysaccharides in the food industry – chemical, technological and medical aspects. Scientific works, Volume XLVI, HIFFI (UFT) Academic Publishing House, Plovdiv, 7–18.

**Leroux, J., Langendorff, V., Schick, G., Vaishnav, V., Mazoyer, J.** (2003). Emulsion stabilizing properties of pectin. Food Hydrocolloids, Volume 17, Issue 4, 455–462. [https://doi.org/10.1016/S0268-005X\(03\)00027-4](https://doi.org/10.1016/S0268-005X(03)00027-4).

**Marounek, M., Volek, Z., Synytsya, A., Čopíková, J.** (2007). Effect of Pectin and Amidated Pectin on Cholesterol Homeostasis and Cecal Metabolism in Rats Fed a High-Cholesterol Diet. *Physiol. Res.* 56: 433–442.

**Méndez, D. A., Fabra, M. J., Odriozola-Serrano, I., Martín Belloso, O., Salvia-Trujillo, L., López-Rubio, A., Martínez-Abad, A.** (2022). Influence of the extraction conditions on the carbohydrate and phenolic composition of functional pectin from persimmon waste streams. *Food Hydrocolloids*, Volume 123, 107066. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107066>.

**Mesbahi, G., Jamalian, J., Farahnaky, A.** (2005). A comparative study on functional properties of beet and citrus pectins in food systems. *Food Hydrocoll.*, 19, 731–738. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2004.08.002>.

**Mohnen, D.** (2008). Pectin structure and biosynthesis. *Current Opinion in Plant Biology*, Volume 11, Issue 3, 266–277. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2008.03.006>.

**Morris, G., Foster, T., Harding S.** (2000). The effect of the degree of esterification on the hydrodynamic properties of citrus pectin. *Food Hydrocolloids*, Volume 14, Issue 3, 227–235. [https://doi.org/10.1016/S0268-005X\(00\)00007-2](https://doi.org/10.1016/S0268-005X(00)00007-2).

**Müller-Maatsch, J., Bencivenni, M., Caligiani, A., Tedeschi, T., Bruggeman, G., Bosch, M., Petrusan, J., Van Droogenbroeck, B., Elst, K., Sforza, S.** (2016). Pectin content and composition from different food waste streams. *Food Chemistry*, Volume 201, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.01.012>.

**Nuzzo, D., Cristaldi, L., Sciortino, M., Albanese, L., Scurria, A., Zabini, F., Lino, C., Pagliaro, M., Meneguzzo, F., Di Carlo, M., Ciriminna, R.** (2020). Exceptional antioxidant, non-cytotoxic activity of integral lemon pectin from hydrodynamic cavitation. *ChemistrySelect*, Volume 5, Issue 17, 5066–5071. <https://doi.org/10.1002/slct.202000375>.

**Oduse, K., Campbell, L., Lonchamp, J., Euston, S.** (2017). Electrostatic complexes of whey protein and pectin as foaming and emulsifying agents. *International Journal of Food Properties*, Volume 20, Issue sup3, S3027–S3041. <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1396478>.

**Ovodov, Yu.** (2009). Current Views on Pectin Substances. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, Vol. 35, No. 3, 269–284. <https://doi.org/10.1134/S1068162009030017>.

**O'Neill, M., Albersheim, P., Darvill, A.** (1990). The pectic polysaccharides of primary cell walls. In *Methods in Plant Biochemistry*, 2. Edited by Dey PM. London: Academic Press, Volume 2, 415–441. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-461012-5.50018-5>.

**Pasandide, B., Khodaiyan, F., Mousavi, Z., Hosseini, S.** (2018). Pectin extraction from citron peel: Optimization by Box–Behnken response surface design. *Food Sci. Biotechnol.*, 27, 997–1005. doi: 10.1007/s10068-018-0365-6.

**Picot-Allain, M. C. N., Ramasawmy, B., Emmambux, M. N.** (2020). Extraction, characterisation, and application of pectin from tropical and sub-tropical fruits: A review. *Food Reviews International*, 282–312. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1733008>.

**Polesca, C. M., Coimbra, J. S. R., Souza, V. G. L., Sousa, R. C. S.** (2021). Structure and Applications of Pectin in Food, Biomedical, and Pharmaceutical Industry: A Review. *Coatings*, 11 (8), 922. <https://doi.org/10.3390/coatings11080922>.



**Ptichkina, N. M., Markina, O. A., Rumyantseva, G. N.** (2008). Pectin extraction from pumpkin with the aid of microbial enzymes. *Food Hydrocolloids*, Volume 22, Issue 1, 192-195. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2007.04.002>.

**Sakai, T., Sakamoto, T., Hallaert, J., Vandamme, E J.** (1993). Pectin, pectinase, and protopectinase: production, properties, and applications. *Advances in Applied Microbiology*, Volume 39, 213-294. [https://doi.org/10.1016/S0065-2164\(08\)70597-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2164(08)70597-5).

**Sriamornsak, P.** (2003). Chemistry of pectin and its pharmaceutical uses: A review. *SUIJ* 2003, 3, 206–228.

**Sundarraaj, A., Ranganathan, T.** (2018). Comprehensive review on ultrasound and microwave extraction of pectin from agro-industrial wastes. *Drug Invention Today*, Volume 10(1):2773-2782. <https://www.researchgate.net/publication/328310517>.

**Sundarraja, A., Ranganathan, T., Gobikrishnan, S.** (2018). Optimized extraction and characterization of pectin from jackfruit (*Artocarpus integer*) wastes using response surface methodology. *International Journal of Biological Macromolecules*, Volume 106, 698–703. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.08.065>.

**Sungthongjeen, S., Sriamornsak, P., Pitaksuteepong, T., Somsiri, A.** (2004). Effect of Degree of Esterification of Pectin and Calcium Amount on Drug Release from Pectin-Based Matrix Tablets. *AAPS PharmSciTech*, 5 (1). DOI:10.1208/pt050109.

**Thibault, J.-F., Ralet, M.-C.** (2003). Physico-Chemical Properties of Pectins in the Cell Walls and After Extraction. *Advances in Pectin and Pectinase Research*, Voragen, F., Schols, H., Visser, R., Eds.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 91–105, ISBN 9781402011443.

**Tsoga, A., Richardson, R. K., Morris, E. R.** (2004). Role of cosolutes in gelation of high-methoxy pectin. Part 1. Comparison of sugars and polyols. Volume 18, Issue 6, 907-919. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2004.03.001>.

**Turakhozhayev, M., Khodzhaev, M.** (1993). Plant pectin substances. Methods of isolating pectin substances. *Chemistry of Natural Compounds*, 29, 558–565. <https://doi.org/10.1007/BF00630196>.

**Ünal, M., Arslan, D.** (2022). Single and combined use of isomalt, polydextrose, and inulin as sugar substitutes in production of pectin jelly. *Journal of Food Processing and Preservation*.

**Voragen, A., Coenen, G.-J., Verhoef, R., Schols, H.** (2009). Pectin, a versatile polysaccharide present in plant cell walls. *Structural Chemistry*, 20, 263–275.

**Wang, W., Ma, X., Xu, Y., Cao, Y., Jiang, Z., Ding, T., Ye, X., Liu, D.** (2015). Ultrasound-assisted heating extraction of pectin from grapefruit peel: Optimization and comparison with the conventional method. *Food Chemistry*, 178, 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.01.080>.

**Willats, W.G.T., Knox, J.P., Mikkelsen, J.D.** (2006). Pectin: New insights into an old polymer are starting to gel. *Trends in Food Science & Technology*, Volume 17, Issue 3, 97–104.

**Yamazaki, E., Kurita, O.** (2007). Extraction and Characterization of the Pectic Substances from Japanese Pepper (*Zanthoxylum piperitum* DC.) Fruit. *International Journal of Food Properties*, Volume 10, Issue 3, 505–513. <https://doi.org/10.1080/10942910600921258>.

<sup>a</sup>**Yang, J.-S., Mu, T.-H., Ma, M.-M.** (2018). Extraction, structure, and emulsifying properties of pectin from potato pulp. *Food Chemistry*, Volume 244, 197–205. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.10.059>.

<sup>b</sup>**Yang, X., Nisar, T., Hou, Y., Gou, X., Sun, L., Guo, Y.** (2018). Pomegranate peel pectin can be used as an effective emulsifier. *Food Hydrocolloids*, Volume 85, 30–38. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.06.042>.

<sup>c</sup>**Yang, X., Nisar, T., Liang, D., Hou, Y., Sun, L., Guo, Y.** (2018). Low methoxyl pectin gelation under alkaline conditions and its rheological properties: Using NaOH as a pH regulator. *Food Hydrocolloids*, Volume 79, 560-571. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.12.006>.

**Zhang, H., Chen, J., Li, J., Wei, C., Ye, X., Shi, J., Chen, S.** (2018). Pectin from Citrus Canning Wastewater as Potential Fat Replacer in Ice Cream. *Molecules*, 23(4), 925. <https://doi.org/10.3390/molecules23040925>.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## АНАЛИЗ НА ПРИЛОЖИМОСТТА НА КУЛИСЕН МЕХАНИЗЪМ ЗА ОТВАРЯНЕ НА КАРТОНЕНИ КУТИИ

Надя Арабаджиева, Калоян Ангелов, Иван Михайлов  
Университет по хранителни технологии-Пловдив, България

## ANALYSIS OF THE APPLICABILITY OF INVERTED SLIDER-CRANK MECHANISM FOR OPENING CARDBOARD BOXES

Nadya Arabadzhieva, Kaloyan Angelov, Ivan Mihailov  
University of Food Technologies-Plovdiv, Bulgaria

**Abstract:** The ever-increasing demands on modern packaging machines lead to increased demands on their operational characteristics. In the article, a comparative analysis of two types of mechanisms performing the same function is carried out: an inverted slider-crank mechanism and a pneumatic mechanism, driven by an electric motor and a pneumatic cylinder, respectively. Their main advantages and disadvantages are presented.

**Keywords:** kinematic schemes, cardboard boxes, packaging, mechanism.

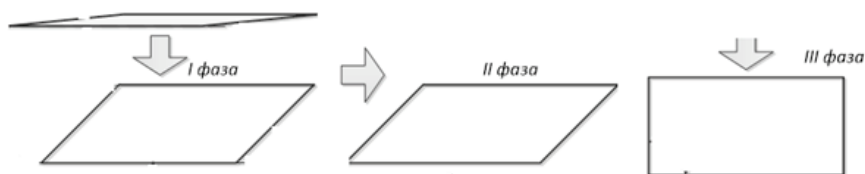
### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Опаковането е отрасъл, който е изключително динамичен, като включва в себе си цялата опаковъчна система: материали, техника и технология, формиране на опаковката, транспорт и съхранение (Стефанов, 2009).

Хартията и картонът притежават редица свойства, подходящи за производството на различни продукти и изделия (Хаджийски, 2009, Dai, J.S., Rees Jones, J., 2002). Съществено предимство при производството на опаковки от хартия и картон е високата степен на автоматизация, водеща до оптимална производителност и съответно до намаляване себестойността на опаковката (Арабаджиева, 2010, Veex, L.A.A., Peerlings, R.H.J., 2009).

В по-голямата си част картонените опаковки се изработват предварително и се транспортират до мястото на тяхното използване.

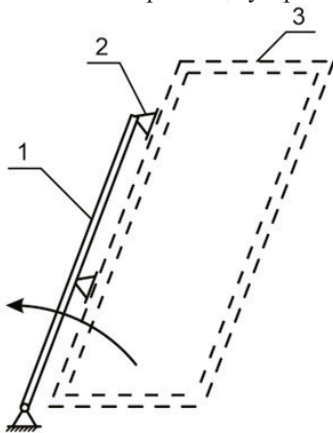
Транспортирането на опаковките в сгънато състояние се прилага, тъй като по този начин се използва най-ефективно пространството за съхранение и транспорт от производителя до клиента (Арабаджиева, 2011, Dai, J.S., Cannella, F., 2008). Непосредствено преди запълването им с продукти е необходимо те да бъдат разгънати /отворени/. На (фиг.1) са показани етапите на разгъване на една кутия.



Фиг. 1. Етапи на разгъване на картонена кутия

Опаковъчните машини са напълно автоматизирани и това налага употребата на автоматизиран механизъм за отварянето им (Mihaylov, 2012, Dai, J.S., Cannella, F., 2008 ). В тази статия е предложен кулисен механизъм за отваряне на транспортни опаковки.

Най-често срещаната схема за отваряне на картонени опаковки е показана на (фиг. 2). Звено 1 изтегля опаковката 3 от магазинното захранващо устройство чрез вакуум-захвата 2.



**Фиг. 2.** Механизъм за отваряне на картонена опаковка

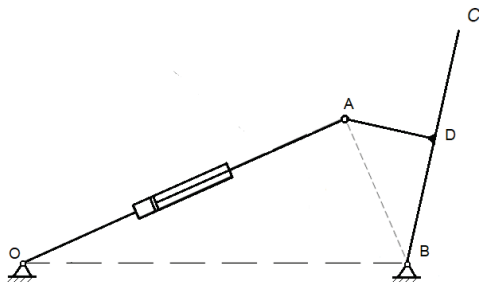
1-работен орган осъществяващ разгъването; 2- захващащо устройство /захват/;  
3- опаковка

Изпълнителното звено 1 - /кобилица/ е с ход от 0 до 90°. За задвижването на изпълнителното звено най-често се използва пневматичен цилиндър.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Задвижването на работния орган (изпълнителното звено) чрез пневматичен цилиндър (фиг 3) е разгледан в (Арабаджиева 2011). Използването на пневматичен цилиндър за задвижване на работния орган е по-прост и по-лесно осъществим процес, но има следния съществен недостатък: при отварянето на картонената опаковка се образува празно пространство, което трябва да бъде запълнено с въздух. В следствие на което възниква известен вакуум, който трябва да бъде преодолян. Това води до възникване на съпротивителна сила пречеща на процеса на отваряне, особено в началния етап отварянето на опаковката.

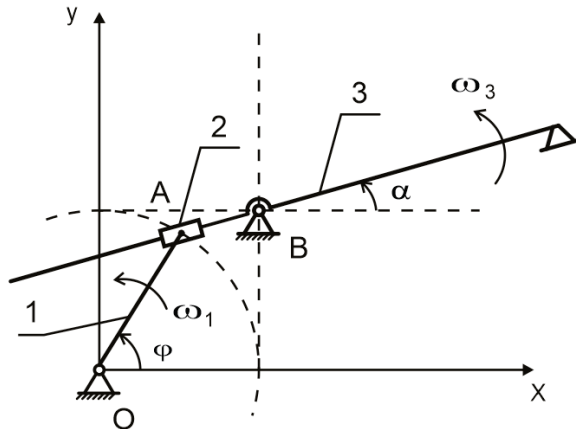
Тази съпротивителна сила зависи правопроепорционално от скоростта на отваряне на опаковката. За намаляване на ефекта от съпротивлението е необходимо в началния момент скоростта да бъде минимална.



**Фиг. 3.** Пневматичен механизъм за отваряне на картонена опаковка

При механизъм задвижван с пневматика скоростта на работния орган трудно се поддава на регулиране. Този недостатък може да бъде избегнат ако вместо пневматично задвижване се използва кулисен механизъм, чиито мъртви положения да съвпадат с началния и крайния етап при отваряне на опаковката.

Тук е предложен кулисен механизъм задвижван от електродвигател (фиг. 4) с ход на изпълнителното звено (звено 3 от фиг. 4) :  $\alpha = 0 \div 90^\circ$ . Направен е кинематичен анализ, като са определени позиционната функция ( $\alpha(\varphi)$ ) и функциите на скоростта ( $\alpha'(\varphi)$ ) и ускорението ( $\alpha''(\varphi)$ ) на изпълнителното звено в зависимост от положението на началното звено. За целта е прието, че началното звено 1 се задвижва от електродвигател с постоянна ъглова скорост.



**Фиг.4.** Кулисен механизъм задвижван чрез електродвигател  
1-коляно; 2- плъзгач; 3- работен орган

Използван е метода на затворените векторни контури и е разгледан контура OABO. При ротация на изпълнителното звено от 0 до 90° (кулисен механизъм фиг. 4) позицията на изпълнителното звено се задава чрез ъгловата координата  $\alpha$ .

След което е определена позиционната функция  $\alpha = \alpha(\varphi)$  при установен режим на работа  $\varphi = \omega_1 t$ ,  $\omega_1 = const$ .

$$\alpha = \arctg \left( \frac{\sin \varphi - 1}{\cos \varphi - 1} \right)$$

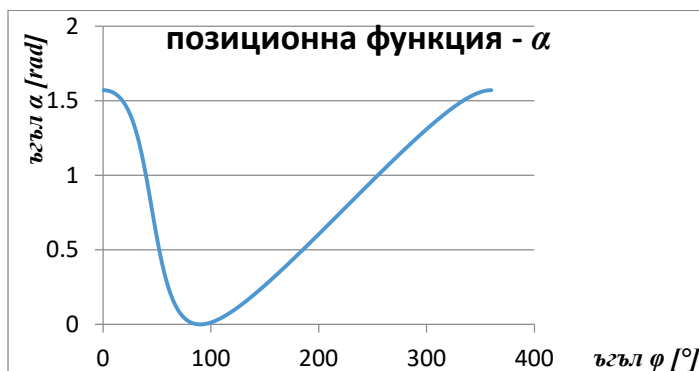
Графиката на позиционната функция е показана на фиг. 5.

Чрез еднократно и двукратно диференциране могат да се определят функциите на скоростта и ускорението:  $\alpha' = \alpha'(\varphi)$ ,  $\alpha'' = \alpha''(\varphi)$ . Графиката на функцията на скоростта е показана на фиг. 6.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От графиките на позиционната функция (фиг. 5) и функцията на скоростта (фиг.6) ясно се вижда, че при двете крайни положения на изпълнителното звено 3 ( $\alpha=0^\circ$  и  $\alpha=90^\circ$ ) ъгловата му скорост е нула. Това означава, че ще е много по малко съпротивлението в началната фаза на разгъване на опаковката. Прието е, че работния ход на изпълнителното звено е от 90° до 360°, а обратния ход – съответно ъгъл на завъртане от 0° до 90°. При равномерно въртене на началното звено, това ще означава, че работният ход ще се осъществи за три пъти по-дълго време в сравнение с обратния ход. Следователно обратният ход ще се осъществява за три пъти по-кратко време в сравнение с работния ход при

( $\omega_1 = \text{const}$ ). Това от своя страна ще допринесе за по-голяма плавност без да се намалява производителността.



Фиг. 5. Позиционна функция  $\alpha = \alpha(\varphi)$



Фиг. 6. Функция на скоростта  $\alpha' = \alpha'(\varphi)$

#### ЛИТЕРАТУРА

**Beex, L.A.A., Peerlings, R.H.J.**, (2009). An experimental and computational study of laminated paperboard creasing and folding. *International Journal of Solids and Structures* 46, 4192-4207.

**Dai, J.S., Cannella, F.**, (2008). Stiffness characteristics of carton folds for packaging. *Journal of Mechanical Design ASME* 130 (2), 1-8.

**Dai, J.S., Rees Jones, J.**, (2002). Kinematics and mobility analysis of carton folds in packing manipulation based on the mechanism equivalent. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science* 216 (10), 959-970.

**Stefanov S., Nadja Arabadzhieva** (2009). Some trouble opening cartons of packaging machines. *9-th International conference RaDMI 2009, Vrmjaska Banja*, 1247-1251.

**Арабаджиева Н., К. Ангелов & Михайлов И.** 2011. Анализ на един тип механизъм за отваряне на картонени опаковки *Научна конференция с международно участие „Хранителна наука, техника и технологии“*, Пловдив, Научни трудове, том LVIII, свитък 3, 359-365.

**Стефанов С. и Н. Арабаджиева** 2009. Съвременно състояние и тенденции в развитието на производството на опаковки от картон. *сп. Хранително-вкусова промишленост* 5, 14-17.

**Стефанов С., Н. Арабаджиева, К. Ангелов.** 2009. Изследване процеса на отваряне на сгъваеми картонени опаковки. *Международна научна конференция „Унитех“*. Габрово, 75-78.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ИНТЕРАКТИВНИ ЛАБОРАТОРИИ – ЕФЕКТИВНОСТ И ПРИОРИТЕТИ В ИНЖЕНЕРНОТО ОБРАЗОВАНИЕ

Снежана Шотарова

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

## INTERACTIVE LABORATORIES – EFFECTIVENESS AND PRIORITIES IN ENGINEERING EDUCATION

Snezha Shotarova

Paisii Hilendarski University of Plovdiv

**Abstract:** In this paper, the author formulates a research problem related to the effective use of a virtual laboratory on practical skills and priorities in using an interactive laboratory. This research was conducted to determine the effectiveness of virtual laboratories in engineering education. This will increase students' ability to understand and apply practical skills with the use of an interactive laboratory in engineering majors. The use of virtual laboratories in this study aims to analyze the effectiveness of practical skills. Laboratory practice is conducted so that students can better understand the theories given during lectures. From the results of the research, it is established that the use of virtual laboratories is effective in increasing the abilities and practical skills of the learners. The virtual laboratory is very useful for students to visualize the working process of instruments and experimental procedures in the laboratory. Another goal of this research is to maximize the ability to use the virtual laboratory in the learning process when performing exercises in the laboratory and to improve the effectiveness and efficiency of the learning process.

**Keywords:** interactive labs, engineering education, efficiency, distance learning.

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Днес използването на виртуални лаборатории в университетите се превърна в ефективен и прогресиращ начин за преподаване и учене. Интерактивната лаборатория е комбинация от хардуер и софтуер, който позволява на студентите да извършват лабораторни упражнения и задачи чрез отдалечен достъп. Целта на това проучване е да се разгледа приноса на интерактивните лаборатории в обучението на студенти от инженерни специалности. Активното и ефективно прилагане на тези технологии в образованието е важен фактор в съвременното общество (Soh, W.S, 2021). Използването на виртуални лаборатории в образователния процес допринася не само за подобряване на качеството на инженерното образование, но и за спестяване на финансови средства, създаване на безопасна, екологична среда, както и за възможността да се споделя скъпо и различно оборудване между няколко университета.

Наличието на такъв вид лаборатории улеснява активно онлайн инженерното обучение и е посрещнато с ентузиазъм от днешните студенти (Panicker, 2021). Преподавателите се опитват да разработят стратегии и начини за по-ефективно обучение, в този контекст има иновативни подходи разработени за преподаване с помощта на нови технологии, в които виртуалните лаборатории се считат за важни ресурси. Тези лаборатории имат голям потенциал за използване при практическото обучение. Последни развития в областта на информационните и комуникационните технологии (ИКТ) показва

нови перспективи за използване на анимации, симулации и отдалечени лаборатории с интернет в рамките на учебната програма (Sawahel, 2022).

Отдалечените лаборатории станаха популярни сред преподаватели и студенти по целия свят, което води до много дефиниции в литературата.

Използването на интерактивни лаборатории в инженерното образование става все по-важно за нарастващ брой висши учебни заведения. Придобиването на практически умения и прилагането на теоретични концепции и принципи за извършване на реални експерименти са много важни в обучението (Tobarra, 2020).

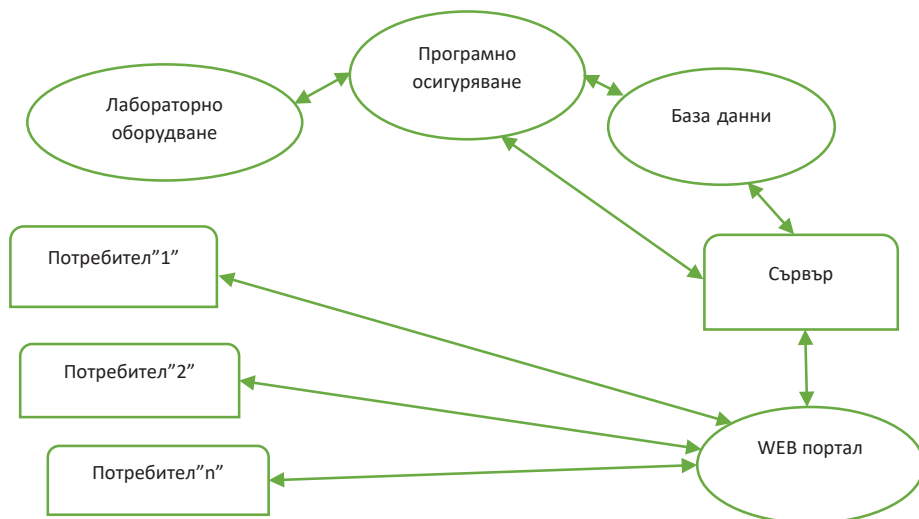
В България има създадени различни програми, свързани с подобряване на процеса на обучение и повишаване на неговата ефективност. Голяма част от тях са свързани с използване на новите информационни и компютърни технологии. Един от етапите на Националната програма за създаване на Виртуално Образователно Пространство е създаването на виртуални лаборатории (Smrikarov, 2014). Те са пряко свързани с електронното обучение, което ги превръща и в предимства на виртуалните лаборатории. Съвременните тенденции в електронното обучение (Totkov, 2014) и методиката на този тип обучение (Totkov, 2014) са почти напълно валидни и за виртуалните лаборатории.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

В днешно време, модерните технологии предоставят редица възможности и инструменти, допълващи и обогатяващи традиционния процес на обучение. Виртуалните лаборатории се дефинират като вид интерактивни мултимедийни обекти (Sawahel, 2022). Те имат разнообразно съдържание – текст, хипертекст, графика, изображения, анимация, видео и др. В техническите области, усвояването на знания върви ръка за ръка с експеримента и демонстрацията (Altalbe, 2019). Това е важен етап от процеса, стимулиращ творческото мислене. При класическата форма на обучение, този резултат се постига с лабораторни и практически упражнения, които освен формулирането на задачите, включват и определяне на методите, средствата и технологиите за постигането им – един скъп процес, който отнема време и ресурси.

## 3. АРХИТЕКТУРИ НА ВИРТУАЛНИ ЛАБОРАТОРИИ

През последните години интерактивните лаборатории запълват много активно изследователско поле в областта на инженерното обучение и броят на университетите, работещи с такъв вид лаборатории е умножено (Martin, 2021).



Фигура 1. Блокова схема на Виртуална лаборатория



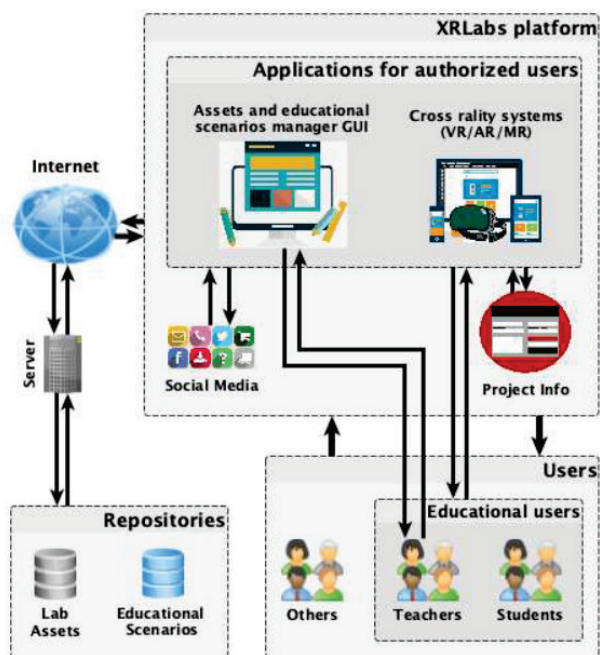
В тази статия автора представя архитектурата и използваните инструменти на няколко вида Виртуални лаборатории, на базата на които е направено заключение за тяхната ефективност и приоритета при използването им в съвременното инженерно обучение. На фигура 1 е представена обща блокова схема на Виртуална лаборатория.

Съществена съставна част на виртуалната лаборатория е ефективният потребителски графичен интерфейс, с чиято помощ, по време на работа потребителят вижда на екрана изображения, както на външния вид, така и на структурата на реални устройства и системи (Alves, 2021). Обучаваните могат да имитират въздействия върху виртуални бутони, превключватели, регулатори, а в определена библиотека могат да се съхраняват виртуални инструменти, който имитират работата на реални измервателни уреди, необходими за изпълнение на конкретна задача (Lalos, 2020). Един от най-разпространените примери за реализация на концепцията за виртуален инструмент е пакетът LabVIEW (Brinson, 2015). Интерактивната лаборатория може да се разглежда като виртуална среда за обучение, осигуряваща ефективно интерактивно взаимодействие между обучавания и моделиран или реален обект на изследване.

Платформата XRLabs съчетава основни изследователски области на уеб, а именно: управление на знания в образованието и образователните системи (Kanetaki, 2022).

За да се управлява съдържанието на средата се разработва уеб базиран интерфейс, базиран на технологии за връзка с данни.

При този подход всички потребители имат ограничен достъп до системите на платформата. Архитектурата на този вид платформа е представена на фигура 2. На удостоверените потребители, като студенти и преподаватели, се предоставят допълнителни услуги. Оперативната съвместимост на данните на платформата е гарантирана чрез технологиите за отворени данни, използвани от хранилищата на XRLabs. Трансферът на данни между системите на XRLabs и външните уеб ресурси се внедряват използвайки формата за обмен на данни JSON (Bogusevski, 2019).



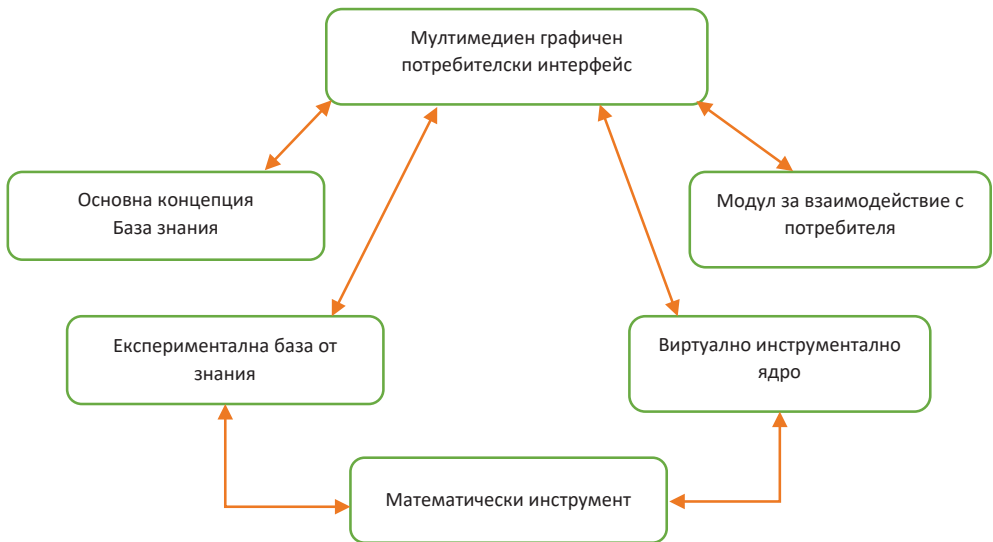
Фигура 2. Архитектура на платформата XRLab

Съответната виртуална лаборатория състояща се от симулационен експеримент, може да бъде създадена с всеки симулационен софтуер като MATLAB или LabVIEW.

Техническият университет в Мадрид развива виртуални и отдалечени лаборатории в няколко насоки, които се стремят да подобрят ефективността на своите образователни процеси. eLab3D е една от тези лаборатории (Orduca, 2016). Това е интерактивна отдалечена лаборатория, в която студентите могат да провеждат онлайн реални експерименти чрез интерфейс, базиран на 3D виртуален свят (Salah, 2015). eLab3D дизайнът се основава на възможностите, които иновативните 3D технологии могат да предложат, както и на важни образователни аспекти, като:

- Създаването на по-гъвкава, мотивираща и самостоятелна учебна среда.
- Усвояване на по-голямата част от практиката от студентите, постижими в практическата работа.
- Предоставяне на оборудването на университетите към групи с ограничен ресурси или проблеми с достъпността.
- Насърчаване на използването на методологии.

Друга често използвана в инженерното обучение архитектура за интерактивна лаборатория е реализирана с помощта на Frontend Client и Backend Server. Тя е разработена като уеб базирано приложение, което може да бъде достъпно от всеки съвременен компютър или с отдалечен достъп от повечето мобилни устройства (Schauer, 2009). Предимството на този подход е предишен опит на студентите с Matlab/Simulink и наличието на математически инструменти и графичен интерфейс, предлагани от тези програми. Сравнително лесно е да мотивира студентите да практикуват във виртуална среда, базирана на Matlab/Simulink, отколкото всяка друга софтуерна среда. универсално достъпна и достатъчно реалистична интерактивна виртуална лабораторна среда за отдалечен достъп, която ще се използва с помощта на уеб сървъра MangoDB/ExpressJS/AngularJS/NodeJS, като основна система за управление на информацията (Korostelev, 2014) Базирана на Django/Python уеб сървър хоствани паралелно, за да предоставят интелигентни услуги за обучение. Javas script е избран като математически инструмент за машинни симулации (Llustig, 2008). Предоставената платформа за електронно обучение е разработена с помощта на софтуерния пакет на Adobe, Captivate.



Фигура 3. Архитектура на виртуална лаборатория

На фигура 3 е представена блоковата архитектура на виртуалната лаборатория. Тя е изградена от 6 основни блока: мултимедиен графичен потребителски интерфейс, основна концепция - база знания, модул за взаимодействие с потребителя, експериментална база от знания, виртуално инструментално ядро и математически инструментариум.

Архитектурата и технологията на интерактивната виртуална лаборатория в инженерното обучение се фокусира върху три основни цели:

1. да извлече учебни материали от традиционни машинни курсове и ги компилира в база от знания за лабораторията;
2. за виртуализиране на лабораторни експерименти и физически лабораторно оборудване;
3. да проектира и управлява уеб базирано приложение, което може да предлага услуги с отдалечен достъп от студенти.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интерактивните лабораториите са удобни, безопасни, икономични, бързи, гъвкави и лесни за използване образователни инструменти, които се явяват като предизвикателство, ангажиране и подготовка на студентите за техните реални научни експерименти (Tobarra, 2020). Студентите развиват позитивно отношение към лабораторното обучение. Лабораторното оборудване е защитено от злоупотреба и неправилно функциониране поради множество образователни повторения на експериментите (Shivacheva, 2017). Всички тези предимства дават на образователните институции възможността да инвестират в нови образователни продукти и научни направления към подобряване на качеството на обучение на студентите (Vince, 2020). Симулациите се прилагат широко във висшето образование като опит за подобряване на знанията на студентите в инженерното обучение.

Предимства на този вид обучение:

- възможност за разпространение на определена информация до произволен брой адресати. Наличието на лекции и упражнения във виртуална учебна среда се възприема от студентите като икономически по изгодно;
- пространствена и времева независимост. Възможността всеки студент да се включва във виртуалната учебна среда, когато има време и удобно място, прави обучението по-гъвкаво и по-адаптивно към студентите;
- възможност за пълноценно участие на онези студенти в учебния процес, които съчетават образованието с работа или семейство (Velihorskyi, 2020) Различни икономически и социални фактори обуславят растящия брой студенти, които работят по време на следването си. Това обаче повлиява негативно на възможността за редовно посещение на учебните занятия. Предимствата на новото обучение дават шанс на студентите с финансови и други проблеми да не отпаднат от обучението (Ramya, 2020). Аналогичен е случаят със семейните студенти.
- премахване на някои задръжки от психологически, социален и йерархически характер. В комуникацията си с преподавателя, студентите чувстват по малко стрес и притеснение. Те дори подхождат по творчески към решаване на поставените задачи и са склонни да експериментират повече.
- благодарение на интерактивността се повишава способността за концентрация, възприемане, запаметяване. Новият тип обучение позволява на всеки да учи и възприема със собствено темпо информацията, съобразно личностните си особености (предварителни познания, обща култура, лична мотивация) (Liang, 2019). Линейната структура на учебния материал се заменя от собственото решение за начина и пътищата в хипертекстовата мрежа на учебния материал.
- всеки студент може да участва в дискусиите и да изказва своето мнение.

Ако по време на занятия времето е ограничено, за да се изслушат всички желаещи, то при електронното обучение всеки студент може да изчете публикуваните мнения на своите колеги, да потърси информация от различни източници, да публикува своето мнение (Soh, 2021). В процеса на дискусиата студентите обменят не само текстове, а и снимки, видеоклипове, линкове към материали в интернет.

Студентите не искаха да приемат понятието недостатъци на електронното обучение, а идентифицираха някои слаби страни на това обучение:

- в сравнение с традиционното обучение тук се изисква по голяма самодисциплина;
- усеща се липса на вербално общуване;
- съществуват доста нерешени проблеми с авторското право в интернет;
- създаването на Web базиран курс изисква много повече време и усилия от страна на преподавателя.

Всички тези предимства дават на образователните институции възможността да инвестират в нови образователни продукти и научни направления към подобряване на качеството на обучение на студентите.

**БЛАГОДАРНОСТИ:** Настоящият доклад е подготвен в изпълнение на национална програма „Млади учени и постдокторанти - 2“ към Министерство на образованието и науката България.

## ЛИТЕРАТУРА

**Смрикар, А.** (2014). Националната програма за създаване на Виртуално Образователно Пространство основни резултати и предстоящи задачи младежкото участие и принос ISBN 978-954-712-403-5.

**Сомова Е., Й. Енев, Г. Тотков,** (2014). Инварианти в обучението по програмиране, *International scientific on-line journal Natural & Mathematical science*, Vol. 4, No. 3 (2014).

**Altalbe, A.A.** (2019). Performance impact of the simulation-based virtual laboratory on engineering students: *A case study of Australia virtual system*. IEEE Access 2019, 7, 177387–177396.

**Alves, G.R.; Marques, A.; Bento da Silva, R.** (2021, 26–29 October). Lab-based Education. In *Proceedings of the 9th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21)*, Barcelona, Spain, 26–29 October 2021; pp. 533–535.

**Bogusevski, D. and Muntean, G.** (2019). Water cycle in nature – an innovative virtual reality and virtual lab: Improving learning experience of primary school students. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education – Volume 1: CSEDU*, pages 304–309. INSTICC, SciTePress.

**Brinson JR.** (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories. *Computers in Education* 87(C):218-237. doi:10.1016/j.compedu.2015.07.003

**Heradio, R., de la Torre, L., Galan, D., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., and Dormido, S.** (2016). Virtual and remote labs in education: *A bibliometric analysis*. *Computers & Education*, 98:14 – 38.

**Kanetaki, Z.; Stergiou, C.; Bekas, G.; Jacques, S.; Troussas, C.; Sgouropoulou, C.; Ouahabi, A.** (2022). Grade Prediction Modeling in Hybrid Learning Environments for Sustainable Engineering Education. *Sustainability* 2022, 14, 5205. <https://doi.org/10.3390/su14095205>

**Korostelev, Michael; Gong, Ning; Hu, Angela; Bai, Li; Wen, Kuang-Yi.** (2014) "M2-PASS: SMS-based mobile patient support and responding to challenges of transitional care," *2014 7th International Conference on Biomedical Engineering and Informatics (BMEI)*, pp.762-768, 14-16 Oct. 2014

**Lalos, S., Kiourt, C., Kalles, D., and Kalogeras, A.** (2020). Personalized interactive edutainment in extended reality (xr) laboratories. *ERCIM News, Educational Technology*, 120:29–30.

**Liang, J., Su, W., Chen, Y., Wu, S., and Chen, J.** (2019). Smart interactive education system based on wearable devices. *Sensors*.

**Llustig, F.** (2008). Information and Communication Technology in Education – Proceedings ICTE'2008, *Roznov pod Radhostem*, 2008, 33.

**Martin, S.; Fernandez-Pacheco, A.; Rui Pérez-Valiente, J.A.; Carro, G.; Castro, M.** (2021). Remote Experimentation Through Arduino- Based Remote Laboratories. *IEEE Rev. Iberoam. Tecnol. Aprendiz.* 2021, 16, 180–186. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3089916>

**O'Leary, R.** (2018). *Virtual Learning Environments. Association for Learning technology. Virtual Labs.* Retrieved from <http://www.vlab.co.in/home> [accessed Dec 27 2018]

**Orduca P, Rodriguez-Gil L, Garcha-Zubna J, Dziabenko O, Angulo I, Hernández-Jayo U, Azcuenaga E** (2016). Classifying online laboratories: Reality, simulation, user perception and potential overlaps. In: *Proceedings of 13th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation*, Madrid, Spain, 24–26 February 2016

**Panicker, R.C.; John, D.** (2021, 13–16 October). Fully Remote Project-Based Learning of Hardware/Software Codesign. In Proceedings of the 2021 *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Lincoln, NE, USA, 13–16 October 2021; pp. 1–5. <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637053>.

**Ramya, G.; Purushothama, K.; Prakash, K.R .** (2020). Design and Implementation of IoT Based Remote Laboratory for Sensor Experiments. *Int. J. Interact. Mob. Technol. iJIM* 2020, 14, 227–238. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i09.13991>

**Salah R, Alves GR, Abdulazeez D, Guerreiro P, Gustavsson I** (2015). Why VISIR? Proliferative Activities and Collaborative Work of VISIR System. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona*, Spain, 6–8 July 2015

**Schauer, F., F. Lustig, M. Ozvoldova** (2009). World Innovations in Engineering Education and Research, *iNEER, Special Volume*, 2009, Ch.10, 109.

**Sawahel, W.** (2022, 27 July ). *COVID-19 Drives the Development of Online Laboratories.* 16 June 2020. Available Online: <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20200715130543961> (accessed on 27 July 2022).

**Soh, W.S.** (2021, 5–8 December). Experiential Learning through Remote Electrical Engineering Labs During the COVID-19 Pandemic. In *Proceedings of the 2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology Education (TALE)*, Wuhan, China, 5–8 December 2021 pp. 01–05. <https://doi.org/10.1109/TALE52509.2021.9678756>

**Shivacheva, G., Nedeva, V.** (2017). Methods for Teaching Programming Using Virtual Laboratory, *Proceedings of the 11th International Conference on Virtual Learning, Bucharest*, 29.10.2016, ISSN 1844-8933, pp. 92- 98 [Shivacheva et al, 2017]

**Tobarra, L.; Robles-Gómez, A.; Pastor, R.; Hernández, R.; Duque, A.; Cano, J.** (2020). Students' Acceptance and Tracking of a New Container-Based Virtual Laboratory. *Appl. Sci.* 2020, 10, 1091.10.3390/app10031091.

**Velihorskyi, O.; Khomenko, M.; Nesterov, I.** (2020, 25–26 June). Remote Debugging of Embedded Systems in STM32CubeMonitor. In *Proceedings of the MC&FPGA-2020 Conference, Kharkiv, Ukraine*, 25–26 June 2020. <https://doi.org/10.35598/mcfpga.2020.007>

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities, Vol. XXIV, ISSN 1311-9192 (Print), ISSN 2534-9376 (On-line), 2023.

## ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ПРОЦЕСИТЕ СВЪРЗАНИ С КЛИЕНТИ В ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННАТА ИНДУСТРИЯ

Анна Бекярова-Токмакова  
ПУ Паисий Хилендарски

## APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CUSTOMER RELATED PROCESSES IN THE TELECOMMUNICATION INDUSTRY

Anna Bekiarova-Tokmakova  
Plovdiv University Paisii Hilendarski, Plovdiv, Bulgaria

**Abstract:** In recent years, the role of artificial intelligence as a technological solution for various business processes in the telecommunications industry has increasingly grown.

This is due to the need to make complex decisions related to predicting the behavior of the network structure and customer behavior, the need for continuous service and improving the customer experience, and due to the large amount of data that is generated and which is a valuable resource for operators. The paper reviews the use of artificial intelligence in customer processes in the telecommunication industry and highlights the various opportunities for value creation through AI-driven technologies.

The purpose of this paper is to analyze the application of artificial intelligence in customer service processes in the telecommunications industry and to outline the role of AI and its future capabilities in extracting the best potential from emerging AI-human systems.

**Keywords:** Artificial intelligence, customer processes, telecommunication industry

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Още през 1959г. изкуственият интелект е въведен като понятие от Маккарти. Той го определя като наука за създаване на интелигентни машини и особено интелигентни компютърни програми. Според У.Кауфман (1) класическата и все още валидна дефиниция на изкуствен интелект е следната: Изкуственият интелект е част от компютърните науки, занимаваща се с проектиране на интелигентни компютърни системи - тези, които проявяват характеристиките, които свързваме с интелекта в човешкото поведение - разбиране на езика, научаване на разсъждения, решаване на проблеми и т.н.

Нарастващата изчислителна мощ на компютрите в съчетание с намаляващите разходи доведе в последното десетилетие до нарастване на сложността и бурното развитие на изкуствения интелект. Днес приложенията за ИИ могат да се класифицират в две групи - експертни системи и системи с машинно обучение.

Експертните системи обикновено използват дадена база данни или правила и след това машина за изводи прилагайки тези правила, извежда нови факти. Тези системи не могат да се учат автономно от външни данни и поради това някои експерти са на мнение, че те не са истински приложения с изкуствен интелект. Обикновено подобни системи се използват, когато трябва да се подпомогне вземането на решения в случаи със слаба вариация – например подобни приложения с експертни системи са дървета на решенията, насочващи разговорите на служителите обслужващи клиенти в колцентрове.

Машинното обучение за разлика от експертните системи, може да се учи самостоятелно чрез нови наблюдения. На тази база може и да създава сам правила, например за сложни класификации като дадено съобщение спам ли е или не. Алгоритмите за машинно обучение откриват връзки в данните, идентифицират нови модели и ги използват за правене на прогнози.

В последните години се наблюдава нарастващ интерес към приложенията с ИИ, много компании се обръщат към технологиите с ИИ и разчитат на тях като ключов фактор за тяхното бъдещо развитие и нарастваща конкурентоспособност. Няколко са причините за този интерес и за това бурно развитие: на първо място големият обем от етикетирани данни в световен мащаб създава възможности чрез машинното обучение да се извлича допълнителна стойност от неизвестни модели и връзки, получени от анализ на данни. Разрастването на ролята на социалните мрежи в ежедневието ни са вторият фактор, водещ до експлозивното развитие на ИИ. Изкуственият интелект предлага богато портфолио от алгоритми, чрез които може да извлича информация и да предоставя решения за бизнес употреба от наличните данни в Facebook, YouTube, Instagram. Нарастващите възможности на изчислителната техника, развитието на облачните платформи, предлагането на безплатен софтуер с отворен код също допринасят за експанзията на различни технологични решения в бизнес процесите използващи ИИ технологии.

## **2. ИЗЛОЖЕНИЕ**

### **2.1 Възможности за създаване на стойност на технологиите, управлявани от изкуствен интелект**

Ако сравним традиционните решения за автоматизация и решенията базирани на ИИ технологии ще видим, че има три важни фактора, които допринасят за създаване на допълнителната стойност от технологиите използващи ИИ:

1. ИИ могат да автоматизират сложни задачи, които изискват гъвкавост и адаптивност,
2. ИИ могат да решават проблеми и да се прилагат в различни индустрии,
3. ИИ могат да се само обучават.

От особено голямо значение за създаването на стойност е самообучението, защото то води до непрекъснато подобряване на активите на компанията и повишаване на тяхната стойност.

Бизнесът очаква голяма част от допълнителната стойност, получена от технологиите, управлявани от изкуствен интелект, да дойде не чрез замяна на съществуващия труд и капитал, а чрез по-ефективното използване на труда и капитала(2). И тук идва ролята на изкуствения интелект, който може да увеличи работната сила, като допълва човешките способности, предлагайки на служителите нови инструменти за подобряване на тяхната естествена интелигентност. В този смисъл, „Концепцията за разширена интелигентност“ (3)предполага по-силен фокус върху допълването на човешкия интелект, вместо да го замества. По този начин ще се извлече и на най-добрия потенциал от нововъзникващите системи човек-изкуствен интелект.

Друга възможност за създаване на стойност от прилагането на управлявани от AI технологии е способността им да стимулират иновации, което ги прави ключов компонент за конкурентоспособността на бизнеса. Поради това стратегическите програми на бизнеса все по-често включват развитие и инвестиции в ИИ технологиите.

### **2.2. AI приложения в бизнес процесите за обслужване на клиенти в телекомуникационната индустрия**

Телекомуникациите са бързо развиваща се индустрия, двигател на иновации и нови технологии. Услугите, които тази индустрия доставя са от ключово значение за съвременното общество. Въпреки това обаче индустрията е изправена пред доста предизвикателства: намаляващ основен поток от приходи, намаляващо възприятие за

стойност, променящи се потребителски предпочитания, затруднено задържане на клиенти, което е свързано с клиентската удовлетвореност, увеличаването на броя клиенти, които сменят доставчика си.(4) Това налага телеком операторите да се ориентират към процесен тип организация, да автоматизират голяма част от бизнес процесите си, за да могат да гарантират високо качество, ефективност и конкурентоспособност. Налага още да се разработят и имплементират нови технологии в бизнес процесите, свързани с обслужването на клиенти, които да увеличат клиентската удовлетвореност, опциите за клиентска поддръжка да се увеличат чрез въвеждане на нови автоматизирани канали за взаимодействие.

Повечето телекомуникационни оператори вече използват ИИ в процесите си свързани с клиенти. В някои случаи приложенията с изкуствен интелект са прости експертни системи, използващи и прилагащи прости дървета за решения или правила „ако-тогава“. В последните години обаче все повече оператори започват да се ориентират към по-напреднали решения с изкуствен интелект базирани на машинно обучение(ML).

Анализът относно използването на ИИ в бизнес процесите за обслужване на клиенти показва, че изкуственият интелект има вече приложения в следните направления:

*-Приложения с изкуствен интелект за взаимодействие с клиенти-виртуални агенти, разговорни агенти, чатботове.*

Чатбот или разговорен агент е софтуер, който реагира на въвеждане на естествен език и се опитва да проведе разговор, имитиращ реален човек (5) посредством звукови или текстови входове. Напоследък влиянието на чатботовете, които помагат на клиенти за решаване на даден проблем или го информират за определени услуги нараства все повече. Обикновено чатботовете използват компютърната обработка на естествен (човешки) език (natural language processing, NLP), за да взаимодействат с клиентите на естествен език (чрез текст или глас) и чрез алгоритми за машинно обучение, го подобряват във времето. Взаимодействието може да се инициира, както от клиента, така и от компанията с цел офериране на даден продукт.

В България за момента един оператор има работещ чатбот, с който може да се взаимодейства по следните въпроси: текуща сметка, стойност на фактура и начини на плащане, кредитен лимит, номер и срок на договор, ПИН код за онлайн плащания, регистрация, добавяне на услуги активация, промяна и забравен код за сигурност, затруднения с ползване на услуги, роуминг - управление на услугата, проверка на подходящ план и полезни съвети при пътуване, обща информация за допълнителни услуги предлагани от оператора.

Възможността на чатботовете чрез машинно обучение да се подобряват във времето ще допринесе за все по-голямата им роля в бъдеще при процесите за обслужване на клиенти.

*- Приложения с изкуствен интелект за прогнозиране на отлив на клиенти*

Телекомуникационните компании разчитат основно на стабилния доход, който идва от лоялните ѝ клиенти. Привличането на нови клиенти винаги е по-скъпо, изисква специализиран екип от търговци и е свързано е с допълнителни рекламни и промоционални разходи. Цялата индустрия вече е възприела като най-добра основна маркетингова стратегия задържането на съществуващите клиенти, като отливът на клиенти се свежда до минимум(6). Поради тази причина особено важно за организациите, които имат голям брой клиенти използващи абонаментна услуга е да имат добре установени и работещи процеси по задържане на настоящите клиенти.

Процесът на задържане на клиенти обикновено започва около 3 месеца преди изтичане на договорите им. Първата стъпка от процесът е да се дефинират от цялата база с клиенти, точно тези клиенти, които подлежат на процес на задържане. Процесът по задържане продължава като служител(търговец корпоративни клиенти или служител обслужване клиенти) осъществи контакт с клиента, оферира нов договор и нови услуги и преподпише нов дългосрочен договор с клиента.



Ако компаниите имат предварителна информация за клиентите, които с най-голяма вероятност биха напуснали компанията, ще могат да установят по-ефективна стратегия по задържането им- например проактивно приоритетно оферирание 4 до 6 месеца преди изтичане на договорите им, специални оферти. Проактивната стратегия би осигурила повече време за установяване на по-ефективен контакт с клиента и подобряване на клиентското преживяване. Всичко това би довело до по-голям процент задържани клиенти, по-малък брой клиенти, които решават да сменят доставчика си и по-добри показатели на операторите – общи приходи, среден приход на абонат и печалба. Изследването на клиентската база и определянето на клиентите с най-голям процент вероятност за напускане на компанията е един от предизвикателните проблеми в телеком индустрията. С напредъка в областта на изкуствения интелект и машинното обучение възможностите за предвиждане и прогнозиране на оттеглянето на клиенти се увеличиха значително. През последните няколко години има доста изследвания за предвиждане на отлива на клиенти при телеком операторите като основно се използва технология за усъвършенствано машинно обучение(6)(7)(8).Основните и популярни техники на машинното обучение, използвани за прогнозиране на отлив на клиенти са: Логистичен регресионен анализ, Naïve Bayes, auto Random Forest Classifier, K-Nearest Neighbours Classifier, Support Vector Machine (SVM). Някои модели достигат до 84% точност на прогнозиране(8)

*-Приложения с изкуствен интелект при процесите за продажба*

Приложения с изкуствен интелект напоследък намират все по-често приложение и в процесите за осъществяване на продажби при телеком операторите. ИИ може да подпомогне процесите на продажба още в първоначалните етапи свързани с проучване на клиенти и генериране на списъци с потенциални клиенти. Чрез ИИ могат да се анализират текстови данни - например мейли, запитвания, публикации в социални медии, съобщения, а също така и говорни или образни данни-снимки, видеоклипове или разговори.(9)

Системите с изкуствен интелект могат да анализират предишни данни за потенциални клиенти и да определят кои действителни характеристики имат най-голяма тежест при определяне на вероятността за бъдеща покупка (10). В допълнение машинното обучение повишава ефективността на алгоритмите за сегментиране на клиентите, актуализира правилата за генериране и оценяване на потенциални клиенти, съхранява тази информация в базата знания ,за да осигури непрекъснато бъдещо подобрене.

ИИ може да се използва и с цел автоматизиране на някои от рутинните задачи на търговския екип, като насрочване на срещи или изпращане на последващи имейли. Това освобождава допълнително време на професионалистите по продажбите и им позволява да пренасочат усилия към активности с добавена стойност за клиента.

Изкуственият интелект позволява създаването и доставянето на персонализирани комуникации до потенциални клиенти въз основа на анализ на поведението или профила на потенциалния клиент-целева реклама. Изкуственият интелект може да различи съдържанието, което е вероятно да се хареса на потенциален клиент въз основа на предишно консумирано съдържание. Персонализираните подходи се използват все повече в съвременните комуникационни стратегии на телеком операторите, водят до по-голяма ангажираност и реализации на продажби.

ИИ също има място и в етапите на договаряне с клиенти, когато се налага динамично ценообразуване. Чрез алгоритми могат да се анализират исторически данни за ценовите променливи заедно с друга информация за потенциални клиенти, за да определят най-добрите цени за различни потенциални купувачи и евентуалната стойност, които биха донесли за компанията.

Чрез анализ както на структурирани, така и на неструктурирани данни за купувача (напр. информация за поведението), могат да се разкрият нови нужди и да се подпомогнат кръстосаните продажби. Откривайки модели в миналото поведение при покупка, използвайки машинно обучение, фирмите могат да идентифицират кои продукти често се

купуват заедно и да предложат допълнителния продукт на клиент, увеличавайки общия размер на покупката и подобряване на клиентското изживяване.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все повече нараства приложението на изкуствения интелект в процесите свързани с клиенти в телекомуникационната индустрия - при комуникация с клиенти, прогнозиране на клиентско поведение, подпомагане на различните етапи в процесите на продажба.

ИИ, със своя огромен капацитет за обработка на информация, може да увеличи човешкия интелект и възможностите за предвиждане или дори да замени човека в добре дефинирани и повтарящи се човешки дейности. Бъдещето на изкуственият интелект, както и свързаните с него нововъзникващи нови технологии за интелигентни системи е добре очертано, като се очаква ИИ да бъде част от най-мощните инструменти за по-нататъшно развитие на секторът на телекомуникационната индустрия.

### ЛИТЕРАТУРА

**William Kaufmann** (1981) *The Handbook of Artificial Intelligence*, HeurisTech Press Stanford, California

**Arthur Kordon.**(2020) *Applying Data Science, How to Create Value with Artificial Intelligence*, Springer Cham

**Roberto E. Balmer, Stanford L. Levin, Stephen Schmidt**, *Artificial Intelligence Applications in Telecommunications and other network industries*, *Telecommunications Policy*, Volume 44, Issue 6, 2020, 101977, ISSN 0308-5961, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101977>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596120300690>)

**Malviya, R., & Varma, V.** (2012). A value based approach to improve customer experience. Wipro Council for Industry Research, 12.

**Reshmi, S., & Balakrishnan, K.** (2016). Implementation of an inquisitive chatbot for database supported knowledge bases. *sādhanā*, 41(10), 1173-1178.

**Eria, K., & Marikannan, B. P.** (2018). Systematic review of customer churn prediction in the Telecom. *JATI*, 2(1), 7-14. *Journal of Applied Technology and Innovation*, 2(1).

**Sebastian Höppner, Eugen Stripling, Bart Baesens, Seppe vanden Broucke, Tim Verdonck**, Profit driven decision trees for churn prediction, *European Journal of Operational Research*, Volume 284, Issue 3, 2020, Pages 920-933, ISSN 0377-2217, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.11.072>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221718310166>) 8Yang (2019)

**Lalwani, P., Mishra, M.K., Chadha, J.S. et al.** Customer churn prediction system: a machine learning approach. *Computing* 104, 271–294 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00607-021-00908-y>

**Paschen, J., Wilson, M., & Ferreira, J. J.** (2020). Collaborative intelligence: How human and artificial intelligence create value along the B2B sales funnel. *Business Horizons*, 63(3), 403-414.

**Arun Sharma, Niladri Syam**, Sales and customer development: An agenda for inquiry, *Industrial Marketing Management*, Volume 69, 2018, Pages 133-134, ISSN 0019-8501, <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.01.032>

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>1. Професиите на бъдещето и предизвикателствата пред развитието на човешкия капитал - Цвета Драганска-Георгиева</b>	<b>4</b>
<b>2. Бедност сред старите хора в България и европейския съюз - Мариана Мургова</b>	<b>13</b>
<b>3. Дифузия на Европейската икономика в България - Николай Иванов</b>	<b>17</b>
<b>4. Гражданското участие в политиките за местно развитие и в борбата за превенция и противодействие на корупцията - Веселина Жекова</b>	<b>21</b>
<b>5. Данъчната децентрализация и местните данъци и такси в България и в страните на Европейския съюз –сравнителен анализ - Николай Катранджиев</b>	<b>25</b>
<b>6. Структура и развитие на предприемаческа екосистема - Йорданка Ганчева, Снежинка Константинова</b>	<b>29</b>
<b>7. ERP системи за предприятията от винарската промишленост - Йорданка Ганчева</b>	<b>33</b>
<b>8. Промени в регулацията на търговията с борсово търгувани фондове (ETF) от Европейската комисия - Марияна Ковачева</b>	<b>37</b>
<b>9. Енергийните отношения между Европейския съюз и Руската федерация: проблеми и предизвикателства - Даяна Килова</b>	<b>42</b>
<b>10. Експериментален подход за взаимодействие между наука, бизнес и образование - Меги Дакова, Айгюн Ертюрк-Минчева</b>	<b>48</b>
<b>11. Организационното развитие: фактор за просперитета на организацията - Елица Христова</b>	<b>52</b>
<b>12. Ролята на изкуствения интелект при управлението на човешки ресурси в индустриалните предприятия - Тони Михова, Весела Здравчева</b>	<b>56</b>
<b>13. България в индекса на човешко развитие - Десислава Шатарова</b>	<b>60</b>
<b>14. Модел на система за комуникация с вендинг автомат - Александър Костадинов, Христо Христов</b>	<b>64</b>
<b>15. Моделиране и анализ на данни за приземен озон (O3) в района на Бургас, България - Мариана Крушкова, Стоян Черешаров</b>	<b>71</b>
<b>16. Приложение на софтуер с отворен код за обработка на изображения - Христина Андреева, Илиян Власев, Радослава Габрова</b>	<b>76</b>
<b>17. Прилагане на конструктивни методи, които биха могли да обогатят и осъвременят традиционната образователна парадигма - Борислава Кирилова</b>	<b>81</b>
<b>18. За един портрет на Паисий Хилендарски и графичното оформление на една академична книга: „Паисий Хилендарски – Георги Константинов – Борис Ангелушев“ - Мила Кръстева</b>	<b>87</b>
<b>19. Ролята на визуалните методи в обучението по Български език и Английски език /V-VII клас/ в онлайн среда - Емилия Коцарова, Радослав Смаилов</b>	<b>94</b>
<b>20. Ролята на музикалните дейности в училище за превенция на девиантното поведение - Александра Гаджева</b>	<b>104</b>
<b>21. Проблематика на звукоизвличането при овладяване на щрихите и динамичните нюанси в обучението по класическа китара - Живко Каратабанов</b>	<b>108</b>

<b>22. Нови технологични модели в урока по музика на учениците от седми клас в средното училище - Жулиета Танева</b>	<b>111</b>
<b>23. Цели на устойчивото развитие, интегрирани в учебните програми по Човекът и природата 5. и 6. клас - Николай Кочев</b>	<b>115</b>
<b>24. Саксофонът- конструктивно развитие на инструмента от създаването му до днес - Цветана Карагеоргиева</b>	<b>120</b>
<b>25. Сравнителен анализ на строежа по дебелина и височина на горски дъбови дендрозенози с използване на нови показатели при изследване на асиметрията - Румен Петрин</b>	<b>126</b>
<b>26. Приложение на Logawan при измервания параметрите на атмосферния въздух - Стефан Лишев</b>	<b>137</b>
<b>27. Функционални свойства и приложение на пектина в хранителните технологии - Найден Делчев, Валентина Добрева, Георги Добрев</b>	<b>144</b>
<b>28. Анализ на приложимостта на кулисен механизъм за отваряне на картонени кутии - Надя Арабаджиева, Калоян Ангелов, Иван Михайлов</b>	<b>152</b>
<b>29. Интерактивни лаборатории – ефективност и приоритети в инженерното образование - Снежана Шотарова</b>	<b>157</b>
<b>30. Приложения на изкуствения интелект в процесите свързани с клиенти в телекомуникационната индустрия - Анна Бежарова-Токмакова</b>	<b>164</b>

**НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ В  
БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ**

**СЕРИЯ Б. ЕСТЕСТВЕНИ И ХУМАНИТАРНИ НАУКИ,  
ТОМ XXIV**

**ISSN 1311 -9192 (PRINT)  
ISSN 2534-9376 (ON- LINE)**

**2023**

**ДОМ НА УЧЕНИТЕ**

**ОТГОВОРЕН РЕДАКТОР:  
ПРОФ. Д-Р ВЛАДИМИР АНДОНОВ, ДМ**

**ТЕХНИЧЕСКИ РЕДАКТОР:  
МАЛИНА ЕЛШИШКА**

ISSN-1311-9192 (Print)

ISSN-2534-9376 (On- line)



**СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ**

**ЕВРОПА, БЪЛГАРИЯ, 4000 ПЛОВДИВ**  
ул. Митрополит Паисий 6  
тел.: 032/ 62 86 54

**UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA**  
**CITY OF PLOVDIV**

**EUROPE, BULGARIA, 4000 PLOVDIV**  
6 Mitropolit Paisii Str.,  
Tel. +359/ 32/62 86 54  
[usb-plovdiv.org](http://usb-plovdiv.org)