



Nr.1(2)
2010

Revista
vehnocopia

Revista TEHNOCOPIA



Revistă științifico-metodică

semestrială

1(2) 2010

Chișinău

Revista apare în colaborare științifică cu Universitatea de Stat “Alec Russo”,
Bălți din Republica Moldova

Proces-verbal nr.11 al ședinței Senatului U.S. “Alec Russo” din 25.06.2008,
proces-verbal nr.13 al ședinței catedrei Tehnică și Tehnologii din 23.06.2008

Colegiul de redacție:

Bocancea Viorel – dr., conf. univ. Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul în Chișinău

Briceag Silvia – dr., conf. univ., Universitatea de Stat “Alec Russo”, Bălți

Cantemir Lorin – dr. ing., prof. univ., Universitatea Tehnică “Gh. Asachi”, Iași, Membru al
Academiei de Științe Tehnice a României

Carcea Maria – dr., prof. univ., Universitatea Tehnică “Gh. Asachi”, Iași,

Dulgheru Valeriu – dr. hab., prof. univ., Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău

Fotescu Emil – dr., conf. univ. Universitatea de Stat “Alec Russo”, Bălți

Guțalov Lilia – învățătoare, Liceul Teoretic “Al. Ioan Cuza”, Bălți

Hubenco Dorina – dr., conf. univ., Universitatea Pedagogică de Stat “Ion Creangă”,
Chișinău

Kalițchii Eduard – dr., Institutul Învățământului Profesional, Minsk, Belorusia

Nițuca Costică – dr. ing, lector univ., Universitatea Tehnică “Gh. Asachi”, Iași

Paiu Mihail – dr., conf. univ., Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău

Patrașcu Dumitru – dr. hab., prof. univ., Academia de Administrare Publică de pe lângă
Președintele Republicii Moldova, Chișinău

Rumleanski Mihail - dr., conf. univ., Universitatea de Stat “Alec Russo”, Bălți

Sirota Elena - dr., conf. univ., Universitatea de Stat “Alec Russo”, Bălți

Stupacenco Lidia - dr., conf. univ., Universitatea de Stat “Alec Russo”, Bălți

Tărîță Zinaida - conf. univ., Universitatea de Stat “Alec Russo”, Bălți

Director – **Emil Fotescu**

Redactor-șef – **Lilia Guțalov**

Redactor literar – **Zinaida Tărîță**

Procesare computerizată – **Maria Fotescu**

Adresa redacției: str. Pușchin, 38, 3100, Bălți, Republica Moldova

Tel.: GSM 068720108;

e-mail: emilfotescu@list.ru

Revista poate fi abonată prin intermediul Întreprinderii de Stat “Poșta Moldovei”

Indexul de abonament PM31989

Cuprins

Personalități celebre

Valeriu Dulgheru. *Academicianul Ion Bostan – exemplu de savant și rector* 5

Teorie: viziuni novatoare

Ion Bostan, Valeriu Dulgheru. *Utilizarea surselor regenerabile de energie – una din soluțiile problemelor globale ale omenirii* 9

Э. М. Калицкий. *Тенденции развития профессионально-технического образования в Беларуси* 19

Valeriu Capcelea. *Tendențele dezvoltării societății în sec. XXI* 27

Silvia Briceag, Vasile Garbuz. *Calculatorul : prieten sau inamic?* 36

Lilia Guțalov. *Curriculumul cursului opțional „Cultura tehnică”, cl. II-IV* 39

File din istoria tehnicii și tehnologiei

Vitalie Beșliu, Alexandr Ojegov. *Istoria dezvoltării prelucrării prin eroziune electrică* 56

Metodică

Boris Movilă. *Joc de lumini cu microcontrolerul ATtiny* 64

Lidia Stupacenco, Eugenia Foca. *Aspecte ale tehnologiei de lucru cu hârtia în condițiile școlii primare* 75

Lilia Guțalov. *Practical work at the optional course „Technical culture“ for the 2ND – 4TH grades* 85

Pasionați de pedagogie, tehnică și tehnologie

Natalia Vasilciuc. *Orele de educație tehnologică – rezervă sigură de activitate creatoare și culturală în dezvoltarea națiunii* 91

Contents

Celebrated personalities

Valeriu Dulgheru. *Academician Ion Bostan as an example of a scientist and a rector* 5

Theory: new visions

Ion Bostan, Valeriu Dulgheru. *Use of regenerable energy sources is one of the solutions to human global problems* 9

E. M. Kalițkii. *Tendencies in the development of professional education In Belarus* 19

Valeriu Capcelea. *Tendencies in the development of the society in the XXI century* 27

Silvia Briceag. *Is the calculator your friend or your enemy?* 36

Lilia Guțalov. *Curriculum of the optional course “Culture of Technology” for forms II-IV* 39

Facts from history of Technique and Technology

Vitalie Beșliu, Alexandr Ojegov. *History of processing development through electric erosion* 56

Methodology

Boris Movilă. *Playing of lights with microcontroller ATtiny 15* 64

Lidia Stupacenco, Eugenia Foca. *Aspects of working with paper in primary schools* 75

Lilia Guțalov. *Practical work at the optional course „Technical culture“ for the 2ND – 4TH grades* 85

Passionates of Pedagogy, la Technique and Technology

Natalia Vasiliuc. *Mariana Glijim as an organizer of creative and cultural activities at the lessons of Technological education* 91

Personalități celebre

ACADEMICIANUL ION BOSTAN – EXEMPLU DE SAVANT ȘI RECTOR



Abstract: *The article is dedicated to Academician Ion Bostan, Rector of Technical University of Moldova who is the author of the fundamental theory of precesional gearing, diverse kinetic structures of planetary gearing, new technologies for cogged wheel production from precesional gearing. His publications include about 140 patents, 400 articles, 3 monographs, 2 textbooks.*

*„Sunt mulți chemați - puțini aleși”
(A. Vlahuță)*

Academicianul Ion Bostan, rectorul Universității Tehnice a Moldovei este unul dintre cei aleși. A demonstrat acest lucru, în special, în perioada de după 1992, de când a fost ales pentru prima oară rector cu o majoritate absolută de voturi, având 9 contracandidați, inclusiv unul susținut de putere. Îl cunosc personal pe Dl rector Ion Bostan de mai mult de 28 de ani, de când m-a invitat în echipa sa de cercetare. Într-un spațiu limitat voi încerca să fac un scurt portret al Dlui Ion Bostan + academician, profesor universitar, inventator remarcabil.

Decorat cu cea mai înaltă distincție – Ordinul Republicii, Inventator Emerit, Laureat al Medaliei de Aur a Organizației Mondiale a Proprietății Intelectuale (OMPI), Geneva, de două ori Laureat al Premiului de Stat în domeniul Științei și Tehnicii, Laureat al multor distincții internaționale pentru realizările științifice și inovative – iată doar câteva din aprecierile naționale și internaționale ale activității multilaterale ale academicianului Ion Bostan.

Este omul de știință care duce totul până la capăt, nu se oprește la jumătate de cale. Perseverent, cu o putere de voință și de muncă de invidiat, cu o pregătire fundamentală și practică temeinică, academicianul Ion Bostan a realizat atâtea cât altora nu le-ar fi ajuns nici două vieți. În calitate de martor ocular și participant la prima sa mare realizare științifică – inventarea, elaborarea și implementarea unui tip nou de transmisie planetară – transmisia planetară precesională pot argumenta acest lucru.

Este considerat pe bună dreptate pionier în domeniul transmisiilor planetare precesionale. Este cel care introduce în literatura de specialitate pentru prima oară în lume termenul de transmisie planetară precesională (primul brevet de invenție l-a obținut în a. 1983). Transmisiile planetare precesionale au fost incluse de comisia metodică a fostei u.r.s.s. drept compartiment distinct de studiu în programa de învățământ la disciplina „*Organe de Mașini*”. Acest domeniu de cercetare foarte complex a necesitat din partea academicianului Ion Bostan eforturi considerabile pentru rezolvarea spectrului larg de probleme.

A elaborat teoria fundamentală a angrenajului precesional, care este absolut distinct de cele tradiționale datorită specificului mișcării sferospațiale a elementelor angrenajului. A elaborat o tehnologie nouă de fabricare a roților dințate din angrenajul precesional, pornind de la execuția artizanală a primei roți dințate cu profil nestandard al dinților și ajungând la elaborarea tehnologiei bazate pe utilizarea sistemelor de prelucrare cu 5 grade de mobilitate asistate de calculator. A elaborat o gamă largă de structuri cinematice de transmisii planetare precesionale destinate pentru diverse domenii de aplicare.

Fiind protejate cu cca 140 de brevete de invenție, descrise în 3 monografii și 2 manuale, în peste 400 de articole științifice, transmisiile planetare precesionale și-au găsit aplicații în domenii specifice cum ar fi aparatele cosmice de zbor, complexe submersibile de extracție a bogățiilor naturale de pe fundul Oceanului Planetar, diverse domenii de aplicații terestre. Numai aceste realizări științifice sunt mai mult decât suficiente pentru o viață de om. Nu însă și pentru academicianul Ion Bostan.

Conștientizând justetea motoului „*Secolul al XIX-lea a fost al aburilor, secolul al XX-lea – al electricității, iar secolul al XXI-lea va fi al energiilor regenerabile sau nu va fi deloc*”, academicianul Ion Bostan s-a avântat în modul care îl caracterizează în acest domeniu neexplorat până la capăt, în special, pentru condițiile Republicii Moldova. Acest domeniu foarte important pentru Republica Moldova a devenit o a doua dragoste a academicianului Ion Bostan, prima dragoste, care este și cea mai puternică, rămânând transmisiile planetare precesionale – produse cu un înalt grad de conținut științific și inovativ. Pornind de la idee până la realizarea lor practică, care, conform lui T. A. Edison, constituie „*1% de inspirație și 99% de transpirație*”, în scurt timp (perioada de după a. 2003) academicianul Ion Bostan a realizat o serie de sisteme tehnice de conversie a energiilor regenerabile, brevetate cu peste 20 de invenții și descrise într-un foarte performant manual „*Sisteme de conversie a energiilor regenerabile: eoliană, solară, hidraulică*”, dedicat tinerilor cercetători și inventatori, de „*...creativitatea căroră va depinde dacă secolul al XXI-lea va fi al energiilor regenerabile sau nu va fi deloc*”. Cele mai importante sub aspect practic și conținut scientointensiv sunt microhidrocentralele pentru conversia energiei cinetice a apei curgătoare a râurilor (fără construcția barajelor), care au la bază o idee revoluționară de utilizare a efectului hidrodinamic pentru majorarea eficienței de conversie (eficiența conversiei atinge cota de cca 50% comparativ cu 30 % a celor mai avansate sisteme cunoscute în lume (eficiența teoretică este de 59%)). Prototipurile industriale elaborate și fabricate, care permit obținerea a (5...15) kW/h de energie electrică funcție de viteza apei, s-au bucurat de un real interes din partea vizitatorilor a două expoziții, care au avut loc în primăvara curentă la Centrul Internațional de Expoziții „*MoldExpo*” – SA..

O altă elaborare a academicianului Ion Bostan, importantă pentru Republica Moldova, este o turbină eoliană cu puterea de 10 kW. Elaborată într-un stil de design perfect, această turbină este instalată în parcul-dendrariu-muzeu (o altă realizare performantă a rectorului Ion Bostan) din sectorul Râșcani și va efectua iluminarea lui și irigarea pomilor abia sădiți. Chișinăuenii pot admira funcționarea acestei turbine elegante, vizitând acest parc, iar potențialii cumpărători să aștepte producerea lor în serie.

Academicianul Ion Bostan are, de asemenea, idei privind conversia energiei valurilor mării, orientarea sistemelor solare față de soare, utilizarea sistemelor tehnice elaborate în sisteme integrate pentru irigarea terenurilor agricole (un domeniu important pentru Republica Moldova, care se confruntă cu o climă tot mai secetoasă). Despre academicianul Ion Bostan se poate spune ceea ce spusesese cu ocazie Camil Petrescu „*Eu văd idei! Iată-le*”. Nu le vine deloc ușor celor care îl înconjoară de a face față fluxului de energie emis de academicianul Ion Bostan. Mă opresc aici în descrierea foarte succintă a realizărilor științifice ale academicianului Ion Bostan, domeniu pe care consider că îl cunosc foarte bine.

Mă voi opri foarte succint asupra altei laturi a Dlui Ion Bostan, de asemenea, deosebit de importante: cea a activității de rector. Fiind ales la cârma Institutului Politehnic din Chișinău în a. 1992 într-o perioadă de tranziție de la fostul sistem la un sistem al economiei de piață, în care își făceau studiile cca 7000 de studenți la specialități rămase încă din fosta URSS, Dl rector Ion Bostan a fost nevoit să efectueze o reformă radicală pentru a supraviețui în această perioadă a economiei de piață. Astăzi, la Universitatea Tehnică a Moldovei își fac studiile cca 22000 de studenți la specialități în mare parte noi sau ajustate la necesitățile economiei naționale a Republicii Moldova, majoritatea specialităților tehnice având un pronunțat compartiment economic – atât de necesar viitorilor fondatori de întreprinderi noi. Din multiplele realizări ale rectorului Ion Bostan voi alege doar câteva, pe care le cunosc mai bine. Rectorul Ion Bostan a rămas același cercetător pasionat. În puținele clipe libere de rectorie îl poți găsi la catedră la masa de desen sau la masa de lucru, realizând pe hârtie ideile care „zboară” prin preajma lui. Elaborarea Pendulului Foucault, instalat în corpul de clădire al rectoratului, este un argument în plus. Fiind o realizare inginerescă performantă, care a necesitat proiectarea și fabricarea a cca 1000 de piese (elaborate în exclusivitate de Dl rector), Pendulul Foucault este o realizare unică în sud-estul Europei. Acesta a devenit unul dintre simbolurile Universității Tehnice a Moldovei, un centru de atracție pentru elevii „îmbolnăviți” de tehnică.

Parcul-dendrariu-muzeu este un real succes al rectorului Ion Bostan. Incluzând un complex artistic constituit din 10 sculpturi care reprezintă istoria dezvoltării tehnicii, amplasate pe o spirală (simbolul istoriei tehnicii), câteva mostre ale tehnicii (dintre primele tractoare), amplasate pe postamente în aer liber (primele exponate ale viitorului Muzeu al Tehnicii care lipsește în Republica Moldova), intersectat de o rețea de alei iluminate cu lămpi executate în stil retro, alimentate cu energie electrică produsă de turbina eoliană instalată în parc – acesta este un important centru cu caracter educativ pentru studenți și orașenii din zonă. Într-un viitor apropiat va deveni, de asemenea, un important complex demonstrativ de utilizare a energiilor eoliene. Mă opresc aici cu înșiruirea multiplelor realizări ale academicianului rector Ion Bostan. În finalul caracteristicii date aș termina cu cuvintele ilustrului cărturar și om politic Nicolae Iorga: „*Ce puțini oameni respectabili poți respecta*”. Rectorul academician Ion Bostan este unul dintre puținii oameni respectabili care este respectat.

**Valeriu Dulgheru,
dr. hab., prof.univ.**

Utilizarea surselor regenerabile de energie – una din soluțiile problemelor globale ale omenirii

Ion Bostan,

Academician

Universitatea Tehnică a Moldovei,

bostan@adm.utm.md

Valeriu Dulgheru,

dr. hab. prof. univ.

Universitatea Tehnică a Moldovei,

dulgheru@mail.utm.md

Abstract. Under the circumstances of the big Global Problems (energetic and ecologic) appears the problem of non-traditional sources utilization recovered by energy. This paper deals with the elaboration and fabrication or the industrial prototypes of micro-hydro power plant for river water kinetic energy conversion, wind turbines and photovoltaic installations.

Cuvinte cheie: *energii regenerabile, solară, eoliană, hidrolică*

„Veți crea, veți avea. Nu veți crea, nu veți fi”

Omenirea a intrat într-o nouă eră a energiei, caracterizată de creșterea cererii globale a energiei pe fondalul creșterii continuă a prețurilor și instabilității acestora, precum și de amenințările reale cauzate de schimbările climatice:

- crește mereu dependența de petrol și de alți combustibili fosili, cresc importurile și costurile energiei, fapt ce creează riscuri politice și economice și fac ca societățile și economiile noastre să fie tot mai vulnerabile;
- sectorul aprovizionării cu energie la nivel global generează peste 60% din emisiile antropice de gaze cu efect de seră (GES), fiind principala cauză a schimbărilor climatice. Încălzirea globală, care la mijlocul secolului trecut era doar un semnal pentru a fi luat în considerare, astăzi a devenit o mare preocupare la scară mondială. În acest context au fost adoptate Convenția ONU pentru Schimbările climatice (1992) și Protocolul de la Kyoto (1997).

Una dintre cele mai mari provocări ale secolului al XXI^{-lea} constă în asigurarea accesului fiecărui cetățean al Planetei la energie nonpoluantă, durabilă, care, conform Comisiei ONU, înseamnă “o dezvoltare care satisface necesitățile prezentului, fără a compromite capacitățile viitoarelor generații să își satisfacă propriile necesități”. Dat fiind faptul că producerea energiei din surse fosile provoacă poluarea mediului, creșterea pericolului pentru sănătate,

schimbarea climei etc. căutarea unor surse noi alternative de energie, inventarea unor sisteme performante de conversie a energiilor regenerabile reprezintă o preocupare de bază a inventatorilor la acest început de mileniu trei.

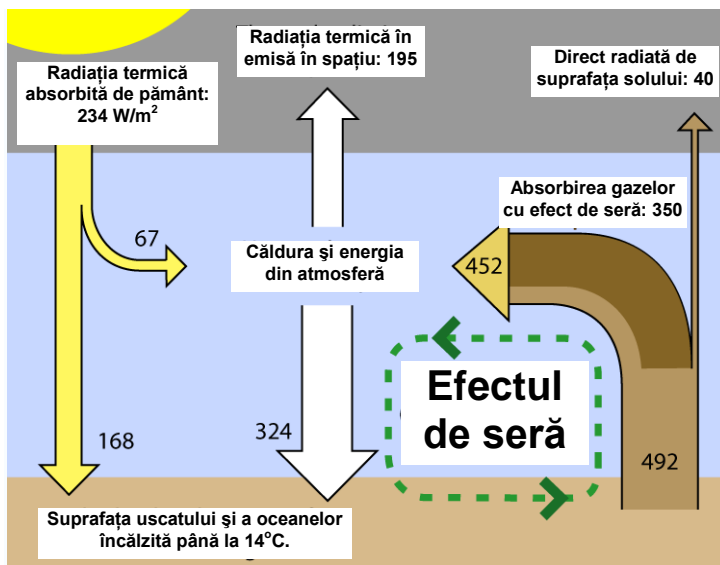


Fig. 1. Reprezentarea simplificată a efectului de seră

Ceea ce pentru noi astăzi este foarte simplu pentru omul primitiv a fost extrem de complicat. Astfel, omul primitiv a trebuit să inventeze focul, să găsească, prin observații îndelungate și încercări, semințele care pot fi mâncate și care îi țin de foame, să constate în timp că aceste semințe, în anumite condiții, pot să

încolțească și să dea alte semințe, mult mai multe, să găsească terenuri propice pentru a le însămânța și să aștepte ca recolta să crească și să se coacă. A trebuit, deci, să învețe să scormonească pământul, să are mai târziu, utilizând tracțiunea animalelor domestice, să secere, să treiere, să depoziteze, să macine, să fiarbă, utilizând energia de ardere a biomasei (lemn, plante uscate etc.), să facă făină, utilizând energia hidraulică a morilor de apă, și, ulterior, să coacă pâine, a trebuit să își imagineze metodele și uneltele necesare pentru toate acestea, cu alte cuvinte *a trebuit să creeze*.

Vă puteți imagina viața fără televizor, fără automobil sau fără computer, fără posibilitatea de a vă pregăti zilnic hrana, fără iluminare în casă, fără încălzire în timpul rece al anului etc.? Dar toate acestea sunt rezultatul activității creative a savanților și inventatorilor, în special, din ultimii două sute de ani. Toate acestea pot să dispară, pe parcursul primei jumătăți a secolului prezent, în urma epuizării drastice a rezervelor naturale de combustibili fosili. Creșterea consumului de energie conduce la sporirea continuă a volumului extragerii combustibililor fosili, care asigură astăzi peste 85 % din energia utilizată. În prezent, anual se consumă energie echivalentă cu peste 11 miliarde tone de combustibil convențional (t.e.p.) sau 459 EJ ($459 \cdot 10^{18} \text{ J}$), din care doar 15,4% este de origine nonfossilă. Deoarece populația pe glob crește și, concomitent, sporește gradul de înzestrare cu energie a economiei, această cifră este în creștere continuă, ceea ce va avea consecințe grave. Combustibilii cei mai

acceptabili din punct de vedere economic – petrolul și gazele naturale – se presupune că se vor epuiza în cca 30 – 50 de ani [1].

Privind vizionar în viitor, Freeman Dyson de la Universitatea din Oxford argumentează că schimburile tehnologice alterează fundamental aranjamentele noastre etice și sociale și că trei tehnologii noi, care se dezvoltă rapid – energiile regenerabile, ingineria genetică și comunicarea globală, astăzi au potențialul de a crea o distribuție mai uniformă a sănătății globale. Sectorul energetic tradițional se confruntă cu două probleme majore - criza energetică și impactul asupra mediului. Aceste două aspecte grave reprezintă problemele globale ale Omenirii, soluționarea cărora cade pe umerii inginerilor, pe umerii generației tinere. *“Secolul al XIX^{-lea} a fost al aburilor, secolul al XX^{-lea} – al electricității, iar secolul al XXI^{-lea} va fi al energiilor regenerabile sau nu va fi deloc”*.

Astăzi, cea mai mare parte de energie necesară pentru consumul zilnic este obținută prin arderea combustibililor fosili – cărbune, petrol și gaz natural. Mai multe milioane de ani, descompunerea plantelor și animalelor a condus la formarea combustibililor fosili, care însă, practic, s-au consumat pe parcursul doar a cca 200 de ani. Tot timp de milioane de ani, pe Terra s-a format atmosfera și întreg sistemul vegetal, ca timp tot de cca 200 de ani, dar, în special, în ultimii 100 de ani, să fie serios periclitat mediul și să se ajungă în pragul unei catastrofe ecologice. A fost recunoscut faptul că energia modernă este vinovată de apariția a numeroase probleme de mediu. Va trebui găsit un compromis între cererea crescândă de servicii energetice și necesitatea acută de a proteja mediul ambiant. În viziunea autorilor prezentei lucrări, soluția problemei constă în revenirea omenirii la surse de energie regenerabilă.

În anul 1960, s-au produs și s-au consumat 3000 TWh de electricitate. În 1970, aceasta a crescut până la 6000 TWh. În anul 2000, au fost consumate 150000 TWh. Chiar dacă ar fi posibilă reducerea la jumătate a consumului de energie electrică în țările industrial dezvoltate (SUA, Germania, Japonia ș.a.) și creșterea, în același timp, a consumului pe cap de locuitor în India, China ș.a. țări din lumea a treia doar cu 25%, cererea globală de energie electrică s-ar dubla față de cea de astăzi. Ce surse de energie sunt capabile pentru a satisface aceste cerințe? Creșterea producerii energiei electrice prin arderea combustibililor fosili tradiționali ar periclita și mai mult impactul ecologic. Speranța energeticienilor se bazează pe găsirea de noi soluții și procedee, care ar satisface necesitățile în energie ale omenirii în următoarele decenii sau secole. În prim plan au fost puse soluțiile ce țin de energia nucleară, însă, după avariile de la centralele Three Miles Island din SUA și Cernobîl din Ucraina, s-a simțit necesitatea elaborării altor soluții, mai prietenoase mediului.

Sectorul aprovizionării cu energie la nivel global generează peste 60% din emisiile antropice de gaze cu efect de seră, fiind principala cauză a schimbărilor climatice. Încălzirea globală, care, la mijlocul secolului trecut, era doar un semnal pentru a fi luat în considerare, astăzi a devenit o mare preocupare la

scară mondială. În acest context, au fost adoptate Convenția ONU pentru schimbările climatice (1992) și Protocolul de la Kyoto (1997), ratificat inclusiv de Republica Moldova (2003).

În prezent, tot mai multe țări ale lumii se confruntă cu consecințele serioase ale încălzirii globale, precum sunt inundațiile, furtunile, alunecările de teren, căldura excesivă în perioada de vară, seceta și altele. Consecințele materiale ale modificărilor climatice asupra economiei, vieții oamenilor și mediului înconjurător sunt foarte serioase. Încălzirea globală cu 1,8 – 4,0°C până în anul 2100 ar putea conduce la ridicarea nivelului mărilor în acest secol cu 18 – 59 cm [2]. Conform Raportului Ștern, schimbările climatice, provocate de emisiile de gaze cu efect de seră din sectorul energetic, sunt considerate ca fiind „*cel mai mare și mai de amploare eșec de piață din toate timpurile*” [2] și o amenințare majoră pentru economia mondială.

Aceste două probleme grave – criza energetică și impactul asupra mediului - reprezintă problemele globale ale Omenirii, a căror soluționare cade pe umerii inginerilor. Deoarece lumea este atât de dependentă de energie, deoarece majoritatea populației Terrei folosește combustibili fosili pentru a-și satisface necesitățile energetice, fapt ce provoacă un grad înalt de poluare a mediului, apare stricta necesitate de a căuta surse noi de energie durabile și prietenoase mediului. Vor trebui găsite surse de energie, care produc cea mai mică poluare posibilă. Energiile regenerabile sunt lipsite, practic, de acest efect negativ de poluare a mediului.

A venit timpul să conștientizăm cu toții faptul că perioada, în care se beneficia de resurse energetice ieftine, a luat sfârșit. Energia costă mult, iar producerea ei, în baza tehnologiilor tradiționale, pune în pericol viața omului pe Pământ. Astăzi, cea mai mare parte de energie necesară pentru consumul zilnic este obținută prin arderea combustibililor fosili – cărbune, petrol și gaz natural. Mai multe milioane de ani, descompunerea plantelor și animalelor a condus la formarea combustibililor fosili, care însă, practic, s-au consumat pe parcursul doar a cca 200 de ani. Tot timp de milioane de ani, pe Terra s-a format atmosfera și întreg sistemul vegetal, ca timp tot de cca 200 de ani, dar, în special, în ultimii 100 de ani, să fie serios periclitat mediul și să se ajungă în pragul unei catastrofe ecologice. Este strict necesară schimbarea de paradigmă în ceea ce privește modul de producere, transport-distribuție și utilizare a energiei. Aceste provocări necesită un răspuns adecvat din partea tuturor statelor lumii și, în deosebi, a statelor G8, China, India, Brazilia.

O atenție aparte este acordată potențialului energetic, istoriei dezvoltării și elaborării sistemelor de conversie a energiilor regenerabile: solară, eoliană, hidroelectrică, a valurilor mării. Astăzi, Parlamentul European a declarat un semnal clar cum trebuie de promovat energiile regenerabile în UE până în anii 2020, pentru a atinge cota de 25% din energia primară. În același timp, în acest scop a fost format consiliul european pentru energii regenerabile (CEER). *“Votul de astăzi al Parlamentului este o oportunitate istorică pentru comisie ca să testeze*

cerințele cetățenilor pentru energie regenerabilă. Împreună cu Parlamentul trebuie să fie lideri în propuneri de construcție și asigurare legislativă pentru toate cele trei sectoare: electricitate, încălzire și biocombustibil. Comisia trebuie să își concentreze atenția asupra eliminării lipsurilor în legislația EU pentru energia regenerabilă – încălzirea și răcirea” a declarat directorul politicii CEER Oliver Schafer.

Primul pas al UE spre elaborarea Strategiei a fost lansarea în 1996 a primei versiuni a Strategiei în așa numita *Carte Verde “Énergie pour l’avenir: les sources d’énergie renouvelables”*. După dezbaterile publice asupra *Cărții verzi* a fost redactată Strategia finală expusă în *Cartea albă “Énergie pour l’avenir: les sources d’énergie renouvelables. Une stratégie et un plan d’action communautaires”*. În Strategia prezentată în Cartea Albă Uniunea Europeană (UE) s-a declarat a fi lider mondial în combaterea acestei grave amenințări, asumându-și obiectivul de a majora ponderea energiilor regenerabile până la 20% din consumul brut de energie către 2020 și de a reduce emisiile GES cu 60 – 80% până în 2050. Aceste măsuri se referă la producerea și livrarea energiei electrice din SRE în noile condiții de liberalizare a pieței de energie și sunt expuse în „*Directive 96/92/CE du Parlement européen et du Conseil, du 19 décembre 1996, concernant des règles communes pour le marché intérieur de l’électricité. JO L27 du 30.01.1997 p.20”*.

Avantajele care prezintă SRE pentru mediu justifică adoptarea unor condiții stimulatorii de finanțare: obligația de a garanta cumpărarea la un tarif fix a unei cantități definite de electricitate produsă din SRE, care ar permite acoperirea tuturor cheltuielilor de construcție a sistemelor de conversie a energiilor regenerabile, de operare și mentenanță, și o rentabilitate rezonabilă.

Pentru a transforma ambițiile politice în acțiuni concrete, Comisarul European pentru Energie, Andris Piebalgs declarase că este nevoie de o nouă revoluție industrială, care, ca și toate revoluțiile industriale, se va baza pe utilizarea de noi generații de tehnologii – *tehnologii energetice fără emisii de carbon, precum energia eoliană, energia solară sau tehnologiile din a doua generație pentru valorificarea biomasei*. Astăzi, putem vorbi despre o politica energetică mondială și despre o strategie concretă de reducere a emisiilor poluante în atmosferă, fundamentate pe soluții tehnico-economice concrete de utilizare rațională a rezervelor de combustibili fosili (care dețin în continuare ponderea principală în producerea de energie) și de valorificare pe o scară tot mai largă a resurselor energetice regenerabile, așa-numitele energii „*curate*” sau energii neconvenționale, o alternativă la actualul sistem de valorificare energetică a rezervelor combustibile ale Terrei. Sursele regenerabile de energie pot fi utilizate atât drept surse centralizate de energie, cât și, în mare parte, descentralizate, deosebit de avantajoase, în special, pentru consumatorii rurali sau izolați.

La Universitatea Tehnică a Moldovei se acordă o atenție sporită elaborării noilor sisteme de conversie a trei tipuri de bază de energii regenerabile: solară,

eoliană și hidraulică. În acest scop la catedra „Teoria Mecanismelor și Organe de Mașini” a fost creat Centrul de Elaborare a Sistemelor de Sistemelor de Conversie a Energiilor Regenerabile (CESCER), în cadrul căruia au fost fundamentate teoretic soluții tehnice proprii și concepte constructive brevetate, propuse tehnologii de fabricare a profilelor aero-hidrocinematice în baza materialelor compozite, elaborate sisteme performante de conversie a energiilor hidraulică, eoliană și solară. În acest plan au fost elaborate, proiectate și fabricate prototipurile industriale ale [3,4]:

- microhidrocentralei pentru conversia energiei cinetice a apei fără construcția barajelor;
- turbinei eoliene cu ax orizontal cu trei pale aerodinamice;
- turbinei eoliene cu ax vertical cu pale aerodinamice elicoidale;
- instalației fotovoltaice cu orientare automată la soare.

Sisteme de conversie a energiei hidraulice. Analiza sistemelor de conversiune a energiei hidraulice a demonstrat oportunitatea dezvoltării sistemelor de conversie a energiei cinetice a apei, comparativ cu sistemele de conversie a energiei potențiale: *în plan tehnic* - sistemele de conversie a energiei hidraulice sunt relativ simple; *în plan economic* - se reduc esențial costurile lucrărilor civile (necesare în cazul construcției barajelor); *în plan ecologic* - lipsa barajelor și lacurilor de acumulare. Analiza microcentralelor existente de conversie a energiei cinetice a apei curgătoare a arătat că există rezerve de majorare a eficienței turbinelor utilizate. Coeficientul Betz, egal cu 0,59, reprezintă eficiența teoretică maximă de conversiune a energiei hidraulice. Majoritatea sistemelor existente asigură un coeficient de utilizare a energiei cinetice a apei în limitele valorii de 0,2. În această direcție există suficiente rezerve de eficientizare a turbinelor hidraulice de flux, care devin tot mai tentante pentru inginerii și inventatorii din domeniu.

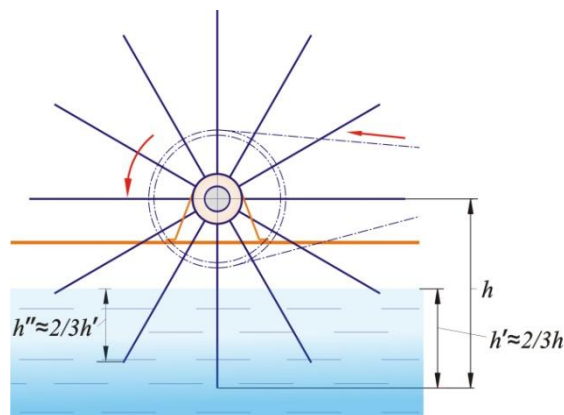


Fig. 2. Schema conceptuală a roții de apă cu profilul rectiliniu al palelor.

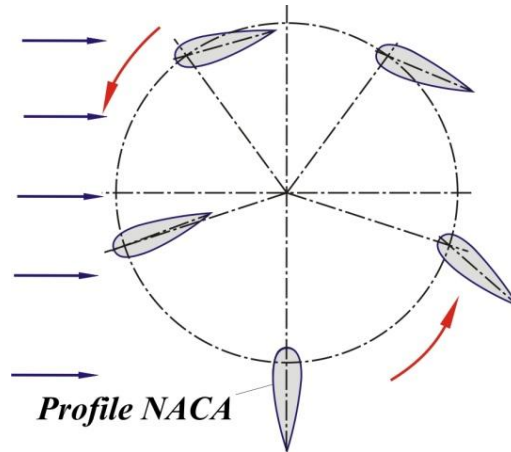


Fig. 3. Schema conceptuală a rotorului cu profil hidrodinamic al paletelor reglabile față de curenții de apă (elaborată de autori).

Pentru a evita construcția unui baraj, energia cinetică a râului poate fi captată, utilizând turbine de curenți de apă. Acest gen de turbine se instalează ușor, se operează simplu și costurile de întreținere sunt convenabile. Există diverse soluții conceptuale, însă problema mării eficienței de conversie a energiei cinetice a apei rămâne în atenția cercetătorilor. Analiza variantelor constructive ale microhidrocentralelor de flux examinate anterior nu au satisfăcut pe deplin sub aspectul eficienței de conversie a energiei cinetice a apei. Într-o roată hidraulică clasică cu ax orizontal (fig. 2) adâncimea maximă, la care este afundată una dintre pale, constituie cca $2/3$ din înălțimea paletei h . Deci doar această suprafață participă la transformarea energiei cinetice a apei în energie mecanică. De asemenea, pala anterioară acoperă aproximativ $2/3$ din suprafața palei afundate maxim în apă ($h'' \approx 2/3h'$), fapt ce reduce simțitor presiunea curenților de apă asupra paletei. Pala, care urmează după cea afundată maxim în apă, este acoperită complet de aceasta și, practic, nu participă la conversia energiei cinetice a apei. De aceea, eficiența acestor roți hidraulice este mică.

Căutările insistente ale autorilor au condus la elaborarea și brevetarea unor soluții tehnice performante de microhidrocentrale de flux, bazate pe efectul hidrodinamic, generat de profilul hidrodinamic al paletelor, și orientarea paletelor în poziții optime față de curenții de apă din punct de vedere al conversiei energiei în fiecare fază de rotație a rotorului turbinei (fig. 3) [3,4]. Pentru aceasta a fost necesar de efectuat un volum mare de cercetări teoretice multicriteriale privind alegerea profilului hidrodinamic optim al paletelor și elaborarea

mecanismului de orientare a palelor față de curenții de apă. Majorarea gradului de conversie este, de asemenea, atinsă prin asigurarea poziției optime a palei față de curenții de apă în diferite faze de rotire a rotorului, fiind utilizat un mecanism de orientare a palelor. Astfel, practic toate palele (chiar și cele care se mișcă împotriva curenților de apă) participă simultan la generarea momentului de torsiune sumar. Palele, care se mișcă în direcția curenților de apă, folosesc atât forțele hidrodinamice, cât și presiunea apei exercitată pe suprafețele palelor pentru generarea momentului de torsiune. Palele, care se mișcă împotriva curenților de apă, folosesc doar forțele hidrodinamice de portanță pentru generarea momentului de torsiune. Datorită faptului că viteza relativă a palelor față de curenții de apă la mișcarea lor împotriva curenților de apă este practic de două ori mai mare, forța hidrodinamică portantă este relativ mare, iar momentul de torsiune generat este comensurabil cu cel generat de presiunea apei. Acest efect se află la baza tuturor soluțiilor tehnice brevetate. În baza schemelor conceptuale brevetate au fost elaborate, proiectate și fabricate două prototipuri industriale ale microhidrocentralelor de conversie a energiei cinetice a apei (fig. 4). Avantajele de bază ale acestor tipuri de microhidrocentrale sunt: impact redus asupra mediului; nu sunt necesare lucrări de construcții civile; râul nu își schimbă cursul său natural; posibilitatea utilizării cunoștințelor locale pentru a produce turbinele plutitoare.



Fig. 4. Microhidrocentrală de conversie a energiei cinetice a apei.

Sisteme de conversie a energiei eoliene. Energia eoliană a fost folosită de om pe parcursul a peste 3000 de ani. Și astăzi, în secolul informaticii, energiei

nucleare și electricității, mii de mori de vânt pe diferite continente sunt folosite pentru pomparea apei și a petrolului, pentru irigare, producerea energiei mecanice în scopul acționării mecanismelor de mică putere. Reieșind din actualitatea domeniului și din costurile relativ mari ale turbinelor eoliene de import colectivul de autori a elaborat două tipuri de turbine eoliene de putere mică: cu orientare la vânt cu giruetă și cu servomotor (fig. 5 [4]). Simplificarea construcției turbinei eoliene cu giruetă conduce la diminuarea prețului de cost cu aproximativ 20 - 30% comparativ cu turbinele cu dispozitive cinematice de orientare. Învelișul exterior al palelor cu profil aerodinamic asimetric, de asemenea, conul gondolei și girueta au fost fabricate în Laboratorul CESCER, UTM din materiale compozite, armate cu fibre de sticlă prin tehnologii moderne. Cercetările teoretice ale rotorului elaborat au fost efectuate cu utilizarea softurilor moderne ANSYS CFX5.7 și Autodesk MotionInventor. În rezultat au fost determinați parametrii de bază ai profilului aerodinamic, care caracterizează eficiența conversiei energiei vântului de către palele rotorului. Actualmente se află la faza de producere a unei serii din 10 turbine eoliene.



Fig. 5. Turbină eoliană cu servomotor.

Sisteme de conversie a energiei solare. Studiile efectuate în ultimii ani [3] demonstrează existența a sute de consumatori mici de energie electrică dispersați teritorial, pentru care unica soluție rațională este cea oferită de conversia PV a energiei solare, printre care: instalații de pompare a apei pentru irigarea mică, posturile de lansare a rachetelor antigrindină și micii consumatori de energie electrică dispersați teritorial. În scopul majorării eficienței de conversie a energiei solare la Universitatea Tehnică a Moldovei a fost elaborată construcția instalației fotovoltaice de irigare cu orientare la soare în regim automat (fig. 6).

Un aspect deosebit de important al activităților Centrului este aspectul educațional, care include popularizarea în rândurile largi ale populației,

tinereții studios a sistemelor de conversie a energiilor regenerabile: solară, eoliană, hidraulică, a mareelor și valurilor mării. În acest scop au fost elaborate și editate două manuale [], care se adresează elevilor, studenților, masteranzilor și doctoranzilor din învățământul tehnic superior, inginerilor proiectanți de sisteme de conversie a energiilor regenerabile, inclusiv utilizatorilor acestora. Manualele vor fi utile celor interesați de viitorul Planetei sub aspectele energetic și ecologic.



Fig. 6. Instalație fotovoltaică de irigare cu orientare la soare în regim automat.

Referințe bibliografice:

1. *IPCC Fourth Assessment Report*, 2007.
2. *Raportul Stern privind economia schimbărilor climatice*. Marea Britanie, Ministerul de Finanțe. <http://www.hm-treasury.gov.uk/independentreviews/sternrevieweconomicsclimatechange/sternreviewindex.cfm>
3. Bostan I., Dulgheru V., Sobor I., Bostan V., Sochirean A. *Sisteme de conversie a energiilor regenerabile*. Univ. Tehn. a Moldovei. Ch.: Ed. „Tehnica-Info” SRL, 2007. 665p. (Tipografia BONS Offices). 2007. 600 p. ISBN 978-9975-63-076-4.
4. Bostan I., Dulgheru V., Bostan V., Ciupercă R. *Antologia invențiilor. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile: fundamente teoretice, concepte constructive, aspecte tehnologice, descrieri de invenții*. Ch.: Ed. BONS Offices. 2009. 458p. ISBN 978-9975-63-078-4.

Тенденции развития профессионально-технического образования в Беларуси

Калицкий Э.М.

канд. пед. наук,

*первый проректор Республиканского
института профессионального образования*

Минск, Беларусь

The article is devoted to the priority directions in the development of professional - technological system in Belarus. Special attention is given to modernizing national qualification system, taking into account European and CIS experience.

Ключевые слова: профессионально-техническое образование, рабочие кадры, квалификационная характеристика.

В этом году системе профессионально-технического образования 70 лет. Пройден большой и сложный путь от самых простых ФЗО и ФЗУ до самых современных учебно-методических комплексов, «ресурсных центров», профессиональных лицеев и профессионально-технических колледжей.

В государственной Программе развития среднего специального образования на 2006-2010 годы и Государственной Программе развития профессионально-технического образования на 2006-2010гг., принятых в 2006 году, обозначены **приоритетные направления развития** системы профессионального образования на нынешнем этапе:

- Создание эффективных механизмов взаимодействия системы профессионального образования с отраслями экономики и социальной сферы;
- Расширение спектра образовательных услуг с учетом потребностей различных категорий населения и организаций-заказчиков кадров;
- Интеграция профессионально-технического образования с профессиональной подготовкой рабочих (служащих), общим средним и средним специальным образованием;
- Обеспечение методической поддержки профессиональных школ и педагогических кадров. Разработка учебно-методических комплексов и методических пособий для преподавателей и мастеров производственного обучения;
- Повышение уровня профессиональной квалификации руководящих и педагогических кадров учебных заведений.

Реализация приоритетных направлений развития системы профессионального образования осуществляется с помощью четко организованных программ мероприятий, в которых указаны цели и необходимые финансовые ресурсы. Реализация этих программ является приоритетной задачей правительства.

Профессионально-техническое образование должно быть способным к трансформации, чтобы адаптироваться к постоянно изменяющимся требованиям социально-экономического развития.

В Беларуси **сохранена и продолжает развиваться система ПТО**, учреждения которой равномерно распределены по областям. В стране 223 учреждения профтехобразования с общим количеством учащихся свыше 105 тысяч. Сохранена их отраслевая ориентация и ориентация на крупные предприятия, прежде всего вало- и градообразующие, законодательно установлен статус «базовой организации» в Законе о профессионально-техническом образовании и нормативном правовом акте Правительства.

Кроме того, около 80% учреждений профтехобразования преобразованы в многопрофильные и многофункциональные, сориентировав их также на потребности малого и среднего бизнеса, значительно расширив подготовку кадров для сферы услуг. Около трети учебных заведений укрупнены, что сделало их более мобильными. В результате практически все учебные заведения профтехобразования обеспечивают потребность в рабочих кадрах предприятий конкретных регионов, осуществляя подготовку кадров с широким спектром квалификаций по основным и дополнительным программам профессионально-технического образования как молодежи, так и взрослого населения. В профессионально-технических колледжах, кроме того, осуществляются подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов со средним специальным образованием.

В настоящее время 67 % учреждений профтехобразования ведут обучение взрослого населения. Это еще в большей мере повысило доступность профессионально-технического и среднего специального образования и позволяет решать проблемы обеспечения квалифицированными кадрами регионов и отраслей.

Более 50 % учащихся получают профессионально-техническое образование по месту жительства, около 80 % - в учебных заведениях, расположенных в непосредственной близости от их населенных пунктов. Данное обстоятельство приобретает особую значимость, так как до 50 % учащихся нуждаются в дополнительной социальной поддержке со стороны государства.

В рамках основных образовательных программ учреждений ПТО осуществляется обучение **лиц с особенностями психофизического развития**, в том числе инвалидов. Кроме того, на базе учебных заведений ПТО функционирует 9 центров профессиональной и социальной

реабилитации. В случае необходимости профессиональное обучение этой категории учащихся осуществляется на дому.

В учреждениях ПТО внедрена **заочная форма** обучения для лиц, прошедших краткосрочную профессиональную подготовку на производстве и имеющих определенный уровень квалификации. Таким образом, проложен своеобразный «мостик» к профессионально-техническому образованию. В результате мы предоставляем возможность всем гражданам, независимо от их пола, возраста, национальности, получать качественное профессионально-техническое образование и квалификацию рабочего.

Руководствуясь конституционной нормой, гарантирующей гражданам **доступность и бесплатность** не только профессионально-технического, но и общего среднего образования, созданы условия для получения в учреждениях профтехобразования, наряду с профессионально-техническим, общего среднего образования. И неуклонно придерживаемся такой политики, ориентация на которую рекомендована Международным конгрессом ЮНЕСКО в Сеуле. Это повышает привлекательность профессионально-технического образования, открывает доступ наиболее подготовленным выпускникам учреждений профтехобразования к среднему специальному и высшему образованию, закладывает основу для переквалификации по более сложным профессиям в будущем, когда произойдут более значительные технологические изменения на предприятиях.

В настоящее время более 12% выпускников учреждений профтехобразования продолжают обучение на уровне среднего специального или высшего образования.

В настоящее время завершена разработка профессионально-квалификационной структуры, согласно которой подготовка рабочих в системе профтехобразования ведется по 100 интегрированным специальностям, включающим более 300 профессий. Для всех специальностей совместно с представителями отраслей экономики разработаны образовательные стандарты и пересмотрено содержание обучения. Совершенно новым направлением является организация подготовки рабочих со средним специальным образованием. Так, в качестве пилотного проекта открыта подготовка по профессии «Мехатроник» + еще 5 с нового учебного года.

В соответствии с новым содержанием профессионально-технического образования издается и национальная учебная литература. За последние 5 лет издано более 100 наименований. Ведется работа по созданию современных учебно-методических комплексов.

Важно своевременно реагировать на структурные изменения в потребности кадров. Мы этого добиваемся за счет тесных связей с организациями-заказчиками. Прежде всего, за счет **договорной системы**

подготовки (в настоящее время 94 % молодых рабочих в системе профтехобразования подготавливается по договорам), а также за счет формирования заказа государственными органами управления на подготовку рабочих на пятилетний период. В Государственной программе развития профессионально-технического образования на 2006-2010 гг. **этот заказ отражается в следующей пропорции**: для промышленности - 35 %, для сельского хозяйства - 20,6 %, для строительства - 16,4 %, для сферы услуг - 19,6 %, для других отраслей - 8,4 %. Этой пропорции в основном соответствует и структура подготовки квалифицированных рабочих в учреждениях профтехобразования.

Гибкость системы профтехобразования достигается также за счет рациональной структуры приема. Так, 47 % учащихся принимается на основе общего среднего образования и 53 % - на основе общего базового образования. Введена система дифференцированных сроков обучения (от одного года до трех лет). Ведется широкопрофильная подготовка по нескольким квалификациям рабочего. Более 75 % выпускников получают две и более профессии.

Мы учитываем также то, что наряду с профессионально-техническим образованием на производстве востребованы **рабочие со средним специальным и высшим образованием**.

Организационными механизмами, позволяющими оперативно учитывать требования работодателей, быстро реагировать на изменения конъюнктуры рынка труда, являются: координационный совет по профессионально-техническому образованию с участием представителей отраслей экономики и социальной сферы, общественных организаций, созданный при Министерстве образования; координационные комиссии по вопросам профессиональной подготовки и трудоустройства молодежи, действующие в регионах при областных исполнительных комитетах; отраслевые и региональные программы «Кадры»; совместные коллегии с органами государственного управления и отраслями экономики.

В прошлом году существенно усовершенствован механизм взаимодействия системы ПТО с отраслями экономики и социальной сферы. Правительством приняты Положение о прогнозировании потребности в трудовых ресурсах для формирования заказа на подготовку кадров и Положение о базовой организации учреждения, обеспечивающего получение профессионально-технического образования.

При регулировании отношений выпускников и нанимателей особое внимание уделяется защите интересов выпускников. Государством установлена гарантия предоставления им первого рабочего места. Это позволяет трудоустроить практически всех выпускников в соответствии с полученной профессией.

Предстоит более четко определить идеологию обеспечения качества профессионально-технического образования. Уже свыше 500 предприятий

страны аккредитованы по стандартам серии ISO - 9000. Безусловно, это должно находить отражение и в процессе подготовки квалифицированных рабочих.

Для социально-экономического развития страны приоритетное значение приобретает **инвестирование в систему ПТО**, поскольку она приобрела роль ведущего инструмента в достижении стратегических целей в экономике. Так, за последние три года на приобретение машин и оборудования для учебных заведений профтехобразования из республиканского и местных бюджетов было направлено 55 млрд рублей. Непрерывно возрастают **затраты на обучение одного учащегося** в учреждении ПТО. Только за последние четыре года эти затраты увеличились почти в два раза.

В нынешних условиях наиболее рациональным является сосредоточение новой дорогостоящей и наукоемкой техники и оборудования на базе «ресурсных центров». Сегодня их 9. Здесь же организуется повышение квалификации педагогических работников, апробируются новые образовательные технологии, может осуществляться повышение квалификации специалистов предприятий.

Рыночные принципы развития экономики и профессионально-технического образования должны опираться на прочную нравственную основу. Мотивацию в получении профессионально-технического образования необходимо сочетать с воспитанием у учащейся молодежи гражданской ответственности за свою судьбу и судьбу страны.

В учреждениях профтехобразования решается задача создания гуманной воспитывающей среды, направленной на личностное, социальное и профессиональное развитие будущих рабочих и специалистов, на формирование у юношей и девушек гражданственности, патриотизма, конкурентоспособности, культуры труда. В этих целях реализуются Программы «Дети Беларуси», «Молодежь Беларуси», «Молодые таланты Беларуси». Ведется целенаправленная работа по выявлению одаренных учащихся. Особую роль в данном направлении играет Специальный фонд Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов. Премии этого фонда получили 247 учащихся-победителей конкурсов профессионального мастерства.

В настоящее время в нашей стране широко дискутируется (в данный момент уже на уровне Администрации Президента, Совета Министров, Министерств труда и социальной защиты, Экономики, Образования) проблема создания Национальной системы квалификаций. Ей уделяется такое внимание, поскольку обеспечение социально-экономического комплекса современными квалифицированными кадрами имеет судьбоносное значение для национальной экономики, избравшей инновационный путь развития, и для людей.

Каковы **причины**, вызвавшие столь высокий интерес к **модернизации национальной системы квалификаций** с учетом опыта ЕС и стран СНГ? Это прежде всего:

- моральное старение квалификационных характеристик, которые отстают от современного содержания профессиональной деятельности в наиболее экономически развитых странах мира (часто и в собственной стране);
- неготовность многих работодателей формировать заказ системе профессионального образования на подготовку квалифицированных кадров по следующим причинам:
 - отсутствие прогностических представлений о тенденциях развития определенных видов профессиональной деятельности;
 - нехватка желания и возможностей участвовать в разработке современных квалификационных характеристик или профессиональных стандартов;
 - слабое представление о возможностях современного профессионального образования как внутри страны, так и в мире, предоставляемых образовательных услугах;
 - ориентация на достигнутый ранее образовательный уровень сотрудников, неготовность и ротации кадров и повышению их образовательно-квалификационного уровня, тем более с затратой финансовых средств;
 - слабый учет развития кадрового потенциала при разработке бизнес-планов предприятий, отдельных видов деятельности и даже отраслей экономики.
- отсутствие в большинстве учреждений образования маркетинговых служб для исследования потенциальных потребностей работодателей, формирования и продвижения на рынок образовательных услуг перспективных предложений на подготовку квалифицированных кадров;
- отсутствие единой общественно-государственной структуры, способной объединить сферы образования и труда во всем их разнообразии.

Хорошо известно, что практически по всем направлениям Республика Беларусь развивается не на основе «шоковой терапии», а эволюционно, стремясь максимально использовать те имеющиеся механизмы и опыт, которые себя оправдали, а также изучая и сверяясь с опытом других стран.

В Республике Беларусь есть целый **ряд структурных компонентов системы квалификаций**, на основе которых можно двигаться дальше в разработке и внедрении национальной рамки квалификаций, профессиональных и образовательных стандартов, системы сертификации качества квалификаций. Это прежде всего:

- вновь создаваемая законодательная и нормативная база в виде Образовательного кодекса, который принят в 1-ом чтении Парламентом и надеемся, что будет окончательно утвержден весной 2010г. (раздел «Образование взрослых»);
- общегосударственный классификатор «Специальности и квалификации». Это многофункциональный документ, позволяющий или способствующий:
 - формированию социального заказа на профессиональное образование;
 - организации учета и планирования подготовки специалистов определенной квалификации;
 - обеспечению преемственности между уровнями образования (взаимосвязь специальностей по уровням образования);
 - сохранению единого профессионального пространства и обеспечению «прозрачности» квалификаций;
 - развитию системы образования на протяжении всей жизни.
- система квалификационных характеристик профессий рабочих и должностей служащих, учитывающая все виды экономической деятельности, которая, по сути, может служить основой для разработки более совершенного документа – профессионального стандарта;
- комплекс образовательных стандартов для всех уровней профессионального образования, созданных пока на основе действующих квалификационных характеристик, однако учитывающих наиболее существенные изменения в содержании профессиональной деятельности путем привлечения к их разработке представителей работодателей;
- координационные советы по профессиональной подготовке кадров при Министерстве образования и региональных органах управления с участием работодателей, профсоюзов и объединений промышленников и предпринимателей. В перспективе эти общественные органы могут стать основой для создания Национального квалификационного комитета, или аналогично Нидерландскому Центру Знаний;
- реально функционирующая система подготовки кадров на производстве. Это 35 учебных центров, 54 учебно-курсовых комбината, учебные пункты. 149 учреждений профессионального образования в некоторых ведется обучение взрослых;
- вечерняя и заочная форма профессионально-технического образования рабочих. 14 учебных заведений ПТО ведут обучение по заочной форме и 10 по вечерней. Мы только начали

практиковать эти формы обучения. Пока по этим формам получили профессионально-техническое образование 982 человека. Эти формы обучения предусмотрены для лиц, сочетающих получение образования с профессиональной трудовой деятельностью. Образование в заочной форме обучения могут получить граждане, имеющие квалификацию рабочего (служащего) и не имеющие сертификата о профессионально-техническом образовании. Нам представляется, что это одна из форм признания неформальных квалификаций, близкая к тому, что нам продемонстрировали в Нидерландах;

- в республике ведется работа по созданию автоматизированной системы формирования заказа на подготовку квалифицированных кадров по специальностям. Это для нас принципиально новый подход, который позволит иметь не только отраслевую картину кадрового обеспечения, но и прогнозировать и планировать объем и удовлетворение перспективных квалификационных требований по каждой отдельной специальности;
- на днях проходило сертификацию первое учреждение профессионально-технического образования на соответствие международному стандарту серии ISO – 9001. Четыре вуза уже имеют такие сертификаты;
- начиная с 2010 года в республике разворачивает работу система обучения представителей кадровых и иных служб предприятий выявлению и формированию потребностей в подготовке кадров определенной квалификации на основе прогностического подхода.

И, безусловно, остается очень много нерешенных проблем, которые мы видим и хорошо понимаем:

- предстоит поиск возможностей перехода от группового или даже массового профессионального обучения людей и признания квалификаций к ориентации на образовательные и профессиональные потребности конкретного работника; создание для каждого гражданина возможности обучаться в течении всей жизни; обеспечения прозрачности квалификаций и должного уровня качества обучения;

- создание гибких образовательных программ.

В их решении мы, безусловно, ориентируемся на европейский опыт создания национальных систем квалификаций, на результаты проекта в России по разработке и внедрению национальной рамки квалификаций и профессиональных стандартов, опыт в этом отношении других стран СНГ.

Вполне очевидна необходимость ускорения данных процессов.

Но вместе с тем, мы обязаны трезво оценивать наши условия и объективные возможности, а также социальные последствия.

Так, создание профессиональных стандартов, как показывает опыт России, мероприятие высокочатратное и долговременное, если ставить задачу создания таких документов по отношению к каждой отрасли и к каждому профессиональному направлению. При этом важно не разрушить, а дать импульс к достижению качественного нового уровня развития сложившейся национальной квалификационной системы. Для этого потребуются изменения в законодательстве об образовании (что мы пытаемся предусмотреть заранее во вновь созданном образовательном Кодексе).

Учитывая тенденции, экономическую ситуацию, сложившуюся квалификационную структуру мы осознаем, что не можем развивать отечественную систему квалификаций путем кальки чужого опыта, а посредством осуществления обдуманного, взвешенного подхода с учетом всех ожидаемых последствий. В этом суть нашего эволюционного подхода.

Tendințele dezvoltării societății în sec. XXI

Capcelea Valeriu

*dr. hab. în filozofie, conf. univ.,
Universitatea de Stat "Alec Russo" din Bălți,
email: vcapcelea@mail.ru*

***Abstrac.:** The impact of informational society and the culture of knowledge upon socio-economic development of civilization in the XXI century are analysed in this article. The influence of information, knowledge on the educational development, new industries and new emerged digital economies upon the economic growth is also investigated. Simultaneously, the impact of these economies upon labour employment, unemployment and "spare time pollution" is considered as negative social phenomenon.*

***Termeni cheie:** societate postindustrială, societate informațională, societatea cunoașterii.*

Asistăm în ultimele decenii la o serie de fenomene și procese ce caracterizează evoluția societății umane în ansamblul ei și care indică faptul că ne aflăm într-o perioadă de mutații profunde ce definesc tranziția de la societatea industrială la un nou tip de societate.

Una din teoriile care a interpretat tendințele dezvoltării sociale a este *Teoria societății postindustriale* elaborată în '60-70 ai sec. care XX continuă și dezvoltă ideile concepției societății industriale. Ea a fost elaborată de D. Bell, Al. Touraine, H. Kahn, A. Toffler pentru a descrie noile structuri sociale și schimbările ce s-au produs în urma progresului științifico-tehnic din societatea

contemporană în curs de constituire în a doua jumătate a sec. XX în țările occidentale dezvoltate. „Principiul axial” al acestei concepții este ideea că cunoașterea a înlocuit proprietatea ca preocupare principală și sursă primară de putere și dinamism social. Prin urmare, cunoașterea teoretică a devenit sursa principală pentru inovarea societății. Caracteristicile dominante ale societății postindustriale sunt trecerea centrului de greutate în economie de la sfera producției la cea a serviciilor. Din acest motiv, într-o asemenea societate tehnicienii și profesioniștii reprezintă grupurile sociale „prioritare”, iar industriile de servicii sunt mai importante decât cea manufacturieră. Conform acestei concepții în istoria societății au existat trei etape: preindustrială, industrială și, postindustrială. Devenirea societății postindustriale se caracterizează prin trecerea de la economia care produce mărfuri spre cea care deservește, schimbul împărțirii în clase prin diviziunea profesională, ocuparea locului principal în determinarea politicii societății a cunoștințelor teoretice (universitățile devin instituții principale ale societății), crearea unei noi tehnologii intelectuale și introducerea planificării și controlului asupra schimbărilor tehnologice. În opinia lui D. Bell, locul clasei capitaliștilor îl ocupă elita care domină, care se caracterizează printr-un nivel înalt de studii și cunoștințe, iar locul conflictului proprietății, muncii și capitalului îl ocupă lupta dintre cunoaștere și incompetență.

Totodată, au apărut un șir de concepții care consideră că particularitatea dezvoltării tehnice și tehnologice a societății apusene și una din consecințele ei constă în sporirea ideilor „antiproductive”, dezvoltarea criticii muncii și devalorizarea ei „creatoare”. În conformitate cu aceste idei amestecul societății în procesul „natural” al dezvoltării social-economice trebuie să fie minimal, creșterea economiei trebuie să fie „nulă”, iar în aceste condiții, cel mai important este de a obține echilibrul și stabilitatea și nu progresul material. Concomitent, tehnologia trebuie să se reorienteze spre cea de mici proporții, de tip preindustrial, cu luarea în considerație a noilor realizări, iar descentralizarea trebuie să fie maximală, să se fundeze pe niște comune mici care se autoasigură. Aceste tendințe au fost expuse de sociologul francez A. Gorz. În opinia lui, a venit timpul să abandonăm principiul primatului economiei, al dezvoltării necesităților umane pentru a trece producția la nivelul local, a proclama renunțarea de la muncă, mai întâi de toate, de la munca salariată și a introduce ziua de muncă incompletă. Însă, cel mai important lucru, este de a înlocui cultul muncii cu etica colaborării, autodeterminării începuturilor creatoare, relației cu natura.

Termenul *societății informaționale* și proiectele grandioase îndreptate spre a crea o astfel de societate au apărut în țările apusene. Conceptul *societății informaționale* s-a constituit în lucrările grupului de experți ai Comisiei Europene care au lucrat în domeniul elaborării programelor societății informaționale sub conducerea lui M. Bangemann. În opinia lui D. Bell și W. Martin, *societatea informațională* constituie o etapă în dezvoltarea *societății*

postindustriale. Prin urmare, *societatea informațională* este o societate în care se utilizează pe scară largă și la un cost scăzut tehnologia informațiilor, calculatoarele și telecomunicațiile, în scopul facilitării comunicării pe plan național și internațional precum și pentru promovarea accesului la biblioteci, arhivele de date și alte depozite de informații deținute de organizații private sau publice. Adepții acestei concepții afirmă că sporirea facultăților de comunicare și a accesului la informații dă naștere unei societăți calitativ diferite care se confruntă cu probleme noi, precum supraîncărcarea informațională și necesitatea creării a noi forme de reglementare pentru a controla informațiile ce se revarsă între persoane, companii sau țări. În timp ce, prin tradiție, economiile de piață au fost pregătite să rezolve problema sărăciei, informațiile vor conduce, practic prin definiție, la probleme legate de abundență și la întrebări privind instrumentele care ar trebui inventate pentru a face față acestei abundențe.

Convergența digitală a tehnologiilor informațiilor și comunicațiilor de la sfârșitul '90 ai sec. XX a reprezentat un important pas înainte al societății informaționale, insuflând energie fiecărui sector economic și deschizând posibilitatea apariției în sec. XXI a noi produse și servicii care abia încep să se dezvolte în domenii precum afacerile, mijloacele de informare, artele și administrația publică.

Este de ajuns a arunca doar o scurtă privire asupra acestui început de mileniu pentru a observa rolul din ce în ce mai mare pe care îl deține informația (este foarte cunoscută expresia lui F. Bacon „A cunoaște te înseamnă a fi puternic”), mass-media și, implicit, relativ noua tehnologie a Internetului.

În sec. XXI omenirea a intrat într-o nouă etapă a civilizației umane în care, informația și comunicațiile reprezintă elementele esențiale care stau la baza dezvoltării societății. Constituirea societății informaționale este un proces amplu, complex și de lungă durată, componentele sale de bază fiind de natură tehnologică, financiară, economică, socială și culturală. Încă de la începutul '1990, termenul de „societate informațională” a început să fie utilizat pentru a descrie numeroasele și variatele schimbări în economie, politică, educație, cultură și, în general, în ansamblul societății, de dezvoltarea rapidă a tehnologiilor moderne de informații și comunicații.

În literatura de specialitate sunt evidențiate principalele premize care au determinat apariția și dezvoltarea accelerată a societății informaționale: creșterea interdependenței la nivel global sporind nevoia de comunicare între indivizi și organizații; creșterea complexității mediului social-economic, sporind exponențial nevoia de cunoaștere; investițiile guvernamentale și private semnificative în sectorul de cercetare; progresele din ingineria lingvistică care au generat instrumente puternice de facilitare a dialogului om-mașină permițând căutarea informațiilor pe Web, absorbind hiperabundența de informații; apariția și ulterior generalizarea muncii cu calculatorul; dezvoltarea unei capacități mari de stocare, prețuri de stocare și de transport ale obiectivelor informaționale sau documentare din ce în ce mai ambițioase; trecerea la documentul numeric, care

este omniprezent în orice comunicare, informare, documentare, aducând flexibilitate, maleabilitate, conducând la diminuarea costurilor de stocare, de manipulare, de difuzare a informației.

Pentru valorificarea avantajelor majore oferite de societatea informațională, începând cu anul 1993, Uniunea Europeană a urmărit prin politicile și orientările strategice adoptate să creioneze o direcție de dezvoltare către acest tip de societate. Prin adoptarea la 8 decembrie 1999 a Comunicării „eEurope – O Societate informațională pentru toți”, se urmărește accelerarea implementării tehnologiei digitale în Europa și difuzarea cât mai largă în rândurile populației a informației cu privire la utilizarea și valorificarea eficientă a acestor tehnologii. Pentru asigurarea trecerii la societatea informațională, în anul 2000, la Fiera s-a adoptat planul de acțiune eEurope, actualizat la Sevilla în 2002, prin planul de acțiune eEurope 2005.

Comisia europeană a cerut industriașilor să pregătească recomandări privind accelerarea edificării societății informaționale globale. De asemenea, au fost alese mai multe domenii pentru dezvoltarea unor proiecte-pilot în tehnologia informațiilor și în societatea informațională. Printre acestea se numără bibliotecile electronice, muzeele și galeriile electronice, dezvoltarea unui sistem managerial global de urgență. Ultimele Summit-uri G-7 au reușit să definească schemele de dezvoltare ale viitoarelor artere electronice.

Reuniunea de la Bruxelles permite să se vorbească despre ceea ce apropie, ignorând pentru moment ascunsele intenții comerciale, subliniind promisiunile referitoare la „noua societate” generate de tehnologiile informaționale, celebrată deja în S.U.A. și preluată în Europa.

Rețelele viitorului - aceste artere electronice capabile să transporte imaginile, sunetele și datele (informațiile) cu debit mare - au fost întotdeauna bazate pe o „image mesianică”. Unirea școlilor din țară, a bibliotecilor, a spitalelor, răspândirea cunoștințelor, favorizarea unui învățământ personalizat și a unei pregătiri performante, crearea unor noi locuri de muncă datorită dezvoltării unei vaste infrastructuri a telecomunicațiilor - acesta este marele șantier de care ține viitorul nostru.

Se vorbește tot mai mult despre rapiditatea cu care microordinatele se conectează la rețele de „cibercultură”, „ciberspațiu” (univers de referință al utilizatorilor rețelei „Internet”), de „lumea digitală”. Informatica, rețelele telecom furnizează de acum înainte jumătate din domeniul microeconomic al marilor ziare. Revistele de specialitate sunt extrem de numeroase. Cărțile consacrate „noii ere electronice” devin best-seller.

Este vorba, evident, de o adevărată revoluție informațională care va afecta viața a milioane de oameni, multimedia dând posibilitatea ca prin televiziunea interactivă să se ofere tuturor, chiar celor din cele mai îndepărtate colțuri ale planetei, educație și asistență medicală de calitate. În cadrul întâlnirii au fost discutate, pe larg, principiile care vor sta la baza realizării viitoarelor super-autostrăzi informaționale, printre care: promovarea competiției, încurajarea

investițiilor private, garantarea liberului acces la noile rețele și a serviciului universal pentru consumatori, promovarea diversității culturale și lingvistice în traficul de pe noile autostrăzi informaționale. S-au avansat, de asemenea, proiecte-pilot în arii cum ar fi: asistența medicală și educația, conexiunile electronice dintre muzee și biblioteci, sisteme de observare a mediului înconjurător și de avertizare în caz de dezastre naturale ca, spre exemplu, cutremurele.

Însă, ar fi o eroare să abordăm societatea informațională numai sub aspectul ei tehnologic și să-l tratăm ca o simplă dezvoltare a tehnologiilor de informare și comunicare. În această ordine de idei, o viziune holistică asupra societății informaționale presupune evidențierea unui șir întreg de aspecte:

1. Noi comportamente ale oamenilor și grupurilor umane, modificându-le modul de a gândi, de a învăța, de a lucra, de a coopera. Societatea informației se dezvoltă pe baza unei noi culturi a informației.

2. Schimburile de date și comunicarea electronică generalizează între oameni și grupuri, atât în plan planetar, cât și în plan local, constituie un factor de dezvoltare individuală și colectivă.

3. Această societate a informației poartă în ea principiul fundamental al progresului bazat pe circulația deschisă și facilă a informațiilor și ideilor, imprimând o revoluție exponențială a cunoașterii.

4. Se deschid perspective noi în materie de educație și formare, oferind un acces facil la informație, la documentare, la cunoaștere (învățământul la distanță, auto-formarea, biblioteci și universități virtuale).

5. Se oficializează noi modalități de organizare a muncii, de cooperare și de dezvoltare, de mobilizarea competențelor (telemunca, întreprinderi virtuale, colecții virtuale, comunități de muncă).

6. Se transformă numeroase domenii de activitate umană: e-medicină, petrecerea timpului liber, comerț electronic etc. Apar noi posibilități de dezvoltare a democrației, se contribuie la cooperarea inter-cetățenească, la viața asociativă, la exprimarea punctelor de vedere diferite și variate asupra unor subiecte, preocupări cruciale ale societății.

7. Facilitarea unor comportamente antisociale cu caracter economic: pirateria, încălcarea drepturilor de autor, fraudă și insecuritatea. Aceste probleme vor necesita o defensivă puternică și urgentă implicând la nivel global colaborarea tuturor actorilor implicați.

8. Accentuarea inegalităților între bogați și săraci, între „conectați” și „neconectați”. Aceasta se întâmplă atât la nivelul țărilor, cât și la nivelul aceleiași comunități naționale sau locale.

În fața unei viitoare lumi bazată pe virtuțile televiziunii interactive, pe telemuncă, pe noi norme și standarde de competitivitate, pe realități virtuale, descătușând inițiativele, cooperarea pe spații planetare -, persistă o întrebare: Ce se va întâmpla cu diversitatea culturală? Nu se va nivela sub tăvălugul globalizării informaționale sau, dimpotrivă, nu va aduce tocmai confortul

cunoașterii globale la o adâncire a specificului zonal?

La întrebările și problemele ridicate de edificarea unei noi societăți, răspunsurile nu s-au conturat încă. Nu vor crește discrepanțele între statele bogate și cele sărace? Cum să măsoare valoarea informației și a cunoașterii subînțelese? Ce se va întâmpla cu proprietatea intelectuală? Ce forțe noi se vor ivi? Cum să se evite ca societatea informațională să nu se exprime doar prin elite? Nu va interveni o izolare a omului care lucrează acasă cu ochii ațintiți pe ecran? Ce fel de nou stat atenuat apare și ce trăsături - ar trebui promovate? Societatea informațională mondială poate fi organizată în absența puterilor politice mondiale? Pentru cine, de către cine și cum se va schimba sistemul educațional? Cum se garantează diversitățile culturale și multitudinea limbilor? Ce fel de noi locuri de muncă se vor crea pentru combaterea șomajului și a excluderii sociale? Cum putem menține micile secrete individuale și marile secrete ale concernelor?

Un interesant articol din *Le Monde* intitulat *Societatea informațională și riscul polarizării mondiale* a definit destul de cert mizele și prioritățile noii societăți, atrăgând atenția și asupra unor erori. Prima dintre ele constă în a reduce totul la probleme de scule, de mărfuri, de rețele, de reguli comerciale, de acces și de folosință. Făcând acest lucru, țările cele mai dezvoltate ar trece alături de esențial, alături de marile întrebări pe care le ridică societatea informațională și în special tranziția către această societate. În acest context apare în mod legitim întrebarea, care va trebui să fie locul Africii, al Uzbekistanului, al Columbiei, al Moldovei în societatea informațională?

O altă eroare gravă o constituie faptul că dezvoltarea societății informaționale în întregime este lăsată în seama sectorului privat și a forțelor pieței. Ținând seama de dinamica și de puterea grupurilor industriale și financiare private, se va merge direct către constituirea și dominația câtorva centre mondiale. Alianțele, fuziunile, acordurile de cooperare între marile grupuri private merg mult mai repede decât elaborarea politicilor publice. Nu-i nimic uimitor aici, fiindcă dinamismul capitalismului global, în curs de a asigura conducerea afacerilor economice mondiale, este susținut de o capacitate strategică fără egal în domeniul puterilor publice naționale sau intermediare. Or, tocmai acești actori ai capitalismului global au nevoie de autostrăzile și de trenurile de mare viteză ale informației și ale comunicării, iar aceasta se petrece într-un context de *Parteneriatul pentru dezvoltare economico-socială* în logica sistemului globalist către care se îndreaptă lumea, ceea ce câștigă cineva nu reprezintă obligatoriu o pierdere pentru ceilalți. Dimpotrivă, fenomenele social-economice sunt într-o asemenea interdependență, încât sprijinirea creșterii economice a unei zone, deficitare nu numai că nu este în detrimentul altor zone ci facilitează dezacutizarea și apoi rezolvarea unor probleme pe plan global. Trebuie să înțelegem că, astăzi securitatea internațională nu se reduce la raporturile de forțe militare, ci înseamnă, înainte de toate, abordarea cu prioritate, în dimensiunea lor globală, solidar și cooperant, a problemelor

specifice, zonale, cu caracter economic, social, ecologic și demografic.

Noțiunea de „societatea cunoașterii” este utilizată astăzi în întreaga lume, fiind o prescurtare a termenului „societate bazată pe cunoaștere”. Societatea cunoașterii reprezintă mai mult decât societatea informațională, înglobând-o de fapt pe aceasta, fiind o etapă superioară a societății informaționale. Cunoașterea este concepută drept informație cu înțeles și informație care acționează. Prin urmare, societatea cunoașterii nu este posibilă decât greșită pe societatea informațională și există într-o legătură indisolubilă cu ea. Avansul spre societatea informațională bazată pe cunoaștere este considerat, pe plan mondial, ca o evoluție necesară pentru asigurarea Dezvoltării Durabile [a se vedea: 8, p. 31-43] în contextul „noii economii”, fundată în principal, pe produse și activități intelectual-intensive precum și pentru realizarea unei civilizații socio-umane avansate.

Societatea informațională fundată pe cunoaștere înseamnă mai mult decât progresul tehnologiei și aplicațiilor informaticii și comunicațiilor. În cadrul ei se integrează un șir de dimensiuni: *socială* (cu impact asupra îngrijirii sănătății, solidarității și protecției sociale, muncii și pieții muncii, educației și formării continue etc.), *ambientală* (cu impact asupra utilizării resurselor și protecției mediului), *culturală* (cu impact asupra conservării și dezvoltării patrimoniului cultural național și internațional, promovării pluralismului cultural, necesității protecției minorilor, dezvoltării industriei multimedia și producției de conținut informațional) și *economică* (cu dezvoltarea unor noi paradigme ale economiei digitale și a ale noii economii bazate pe cunoaștere, inovare, cultură antreprenorială și managerială, educație a cetățeanului și a consumatorului).

Ne raliem opiniei savantului român M. Drăgănescu, care consideră că societatea cunoașterii reprezintă mai mult decât societatea informațională și decât societatea informatică, înglobându-le de fapt pe acestea [a se vedea: 4, cap. 1]. Cunoașterea este informație cu înțeles și informație care acționează. De aceea societatea cunoașterii nu este posibilă decât greșită pe societatea informațională și nu poate fi separată de aceasta. În același timp, ea este mai mult decât societatea informațională prin rolul major care revine informației-cunoaștere în societate. Cel mai bun înțeles al Societății cunoașterii este probabil acela de Societate informațională și a cunoașterii.

Societatea cunoașterii presupune în opinia lui M. Drăgănescu [3, p. 1-2]:

1. O extindere și aprofundare a cunoașterii științifice și a adevărului despre existență.
2. Utilizarea și managementul cunoașterii existente sub forma cunoașterii tehnologice și organizaționale.
3. Producerea de cunoaștere tehnologică nouă prin inovare.
4. O diseminare fără precedent a cunoașterii către toți cetățenii prin mijloace noi, folosind cu prioritate Internetul și cartea electronică și folosirea metodelor de învățare prin procedee electronice (e-learning).

5. Societatea cunoașterii reprezintă o nouă economie în care procesul de inovare (capacitatea de a asimila și converti cunoașterea nouă pentru a crea noi servicii și produse) devine determinant.

6. Societatea cunoașterii este fundamental necesară pentru a se asigura o societate sustenabilă din punct de vedere ecologic, deoarece fără cunoaștere științifică, cunoaștere tehnologică și managementul acestora nu se vor putea produce acele bunuri, organizări și transformări tehnologice (poate chiar biologice) și economice necesare pentru a salva omenirea de la dezastru în sec. XXI.

7. Societatea cunoașterii are caracter global și este un factor al globalizării. Prin ambele componente, informațională și sustenabilitatea, societatea cunoașterii va avea un caracter global. Cunoașterea însăși, ca și informația, va avea un caracter global.

8. Societatea cunoașterii va reprezenta și o etapă nouă în cultură, pe primul plan va trece cultura cunoașterii care implică toate formele de cunoaștere, inclusiv cunoașterea artistică, literară etc. Astfel se va pregăti terenul pentru ceea ce am numit Societatea conștiinței, a adevărului, moralității și spiritului.

Un vector al societății cunoașterii este un instrument care transformă societatea informațională într-o societate a cunoașterii. Cercetătorul român D. Nica consideră că au fost definite două clase mari de vectori ai societății cunoașterii: cei tehnologici și funcționali. *Vectorii tehnologici* ai societății cunoașterii sunt [7, p. 23]: Internetul, dezvoltat prin extensiune geografică, utilizarea de benzi de transmisie până la cele mai largi posibile, trecerea de la protocol de comunicare IP4 la IP6, cuprinderea fiecărei instituții în rețea, a fiecărui domiciliu și a fiecărui cetățean; tehnologia cărții electronice, diferită de cartea pe Internet, dar și prin CD-uri; agenții inteligenți – sisteme expert cu inteligență artificială folosiți pentru data mining și chiar knowledge discovery; mediul înconjurător inteligent pentru activitatea și viața omului; nanotehnologia și nanoelectronica (care va deveni principalul suport fizic pentru procesarea informației, dar și pentru multe alte funcții, nu numai ale societății cunoașterii dar și ale societății conștiinței) etc.

Totodată, *vectorii funcționali* ai societății cunoașterii sunt [7, p. 24]: managementul cunoașterii pentru întreprinderi, organizații, instituții, administrații naționale și locale; managementul utilizării morale a cunoașterii la nivel global; cunoașterea biologică și geonomică; sistemul de îngrijire a sănătății la nivel social și individual; protejarea mediului înconjurător și asigurarea societății durabile și sustenabile printr-un management specific al cunoașterii; aprofundarea cunoașterii despre existență; generarea de cunoaștere nouă tehnologică; dezvoltarea unei culturi a cunoașterii și inovării; un sistem de învățământ bazat pe metodele societății informaționale și a cunoașterii etc.

În contextul problemelor actuale cu care se confruntă umanitatea la acest început de mileniu, trebuie să acordăm o atenție tot mai mare problemelor viitorului societății umane, în special căilor magistrale de dezvoltare și a

securizării activității vitale a întregii comunități mondiale, și nu doar a unor state sau grupuri de state luate aparte. Este necesar să abandonăm modelele de dezvoltarea a civilizației care au existat în ultimele secole, în special în ultimele decenii. Trebuie să conștientizăm faptul că cele mai importante tendințe ale societății bazate pe cunoaștere să funcționeze în toate țările lumii, ca sec. XXI să devină un secol al tranziției comunității mondiale spre dezvoltarea durabilă, care va asigura supraviețuirea civilizației umane și a valorilor ei. În caz contrar acest secol se poate transforma în unul din cele mai tragice din istoria milenară a civilizației umane.

Note:

1. Bajenescu, T. *Internetul, societatea informațională și societatea cunoașterii. Aspecte tehnice, economice, politice și sociale*. București: Ed. Matrixrom, 2006.
2. Capcelea, V. *Filosofia socială. Introducere în istoria filozofiei sociale și în studiul problemelor ei fundamentale: man. pentru facultățile socio-umanistice*. Chișinău: Ed. ARC, 2009. 540 p.
3. Drăgănescu, M. *Societatea cunoașterii*. In: *Diplomat Club*, 2001, nr. 6, p. 1-12.
4. Drăgănescu, M. *De la Societatea informațională la Societatea cunoașterii*. București: Ed. Tehnică, 2003. 244 p.
5. Drăgănescu, M. *Societatea informațională și a cunoașterii. Vectorii societății cunoașterii*. Disponibil: dragam@racai.ro; <http://www.racai.ro/~dragam>. 95 p.
6. Duval, G.; Jacot, H. *Le travail dans la société de l'information*. Paris: Éd. Liaisons, 2000. 256 p.
7. Nica, D. *Guvern, cetățean, societate informațională*. București: Ed. Semne, 2001. 162 p.
8. Rumleanski, P. *Societatea postmodernă: probleme filosofice și metodologice actuale*. Chișinău: ASEM, 2006. 398 p.
9. Ursul, A.; Rusandu, I.; Capcelea, A. *Dezvoltarea durabilă: abordări metodologice și de operaționalizare*. Chișinău: Ed. Știința, 2009. 252 p.
10. Дракер П. *Посткапиталистическое общество. В: Новая постиндустриальная волна на Западе: Антология*. Москва: Academia, 1999, p. 70-71.
11. Уэбстер Ф. *Теории информационного общества*. Москва: Аспект Пресс, 2004, p. 360-373.

Calculatorul : prieten sau inamic?

Silvia Briceag,

dr. în psihologie, conf. univ.

Vasile Garbuz, lector univ.

Universitatea de Stat „A. Russo”, Bălți

Laboratorul Stres-control

Abstract: The article is devoted to unfavorable effects of computers on physical state, psychogenetic development, social and interactional development and reality perception.

Termeni cheie: calculator, stare fizică, dezvoltare psiho-cognitivă, aptitudini sociale.

Datorită dezvoltării rapide a tehnologiei informației calculatorul a devenit un instrument indispensabil oricărei persoane, instrument prin intermediul căruia putem avea acces la impresionante surse de informare datorită numărului mare de site-uri web existente, biblioteci virtuale sau muzee on-line, un instrument cu ajutorul căruia orice persoană poate păstra legătura cu familia sau cu prietenii și cu ajutorul căreia se pot obține informații într-un timp redus și cu costuri minime.

Cu toate acestea trebuie avut în vedere și faptul că și excesul de tehnologie poate fi un pericol serios la adresa sănătății și a dezvoltării armonioase a copiilor.

Care este efectul utilizării calculatorului asupra minții copiilor? Este calculatorul bun sau rău pentru copii?

Aceste întrebări sunt în atenția părinților și educatorilor raportându-ne la prezența tot mai frecventă a calculatorului la serviciu, în școli și acasă. Cercetările au identificat că utilizarea patologică a calculatorului afectează funcționarea *socială, psihologică și ocupatională*. Deci, bazându-ne pe datele găsite în literatura de specialitate, acest articol examinează impactul utilizării calculatorului la copii și adolescenți.

Ca orice lucru, folosirea calculatorului are atât avantaje, cât și dezavantaje. Dacă noi, adulții, avem capacitatea de a discerne și de a lua doar ce este bun, nu același lucru se poate spune și despre copii.

Dar să ne oprim mai întâi asupra dezavantajelor.

Deci la momentul actual putem vorbi despre efectele nocive ale calculatorului asupra: **stării fizice; dezvoltării psiho-cognitive; dezvoltării relațiilor și a interacțiunii sociale; și a percepției realității.**

- **Efectele asupra stării fizice:** Utilizarea îndelungată a calculatorului constituie un important factor de risc pentru obezitate. Poate determina inițial disconfort/tensiune la nivelul mușchilor spatelui, pentru ca ulterior să observăm diferite poziții vicioase ale coloanei vertebrale (scolioze, cifoză). Favorizează apariția tendințelor, numite chiar non-tendințe (după numele jocului Nintendo), caracterizate prin durere severă la nivelul tendonului extensorului degetului mare drept urmare a

repetatelor apăsări pe butoane din timpul jocului. Este un factor trigger pentru crizele epileptice (epilepsia fotosenzitivă determinată de "licăririle frecvente" sau imaginile rapide luminoase). Reprezintă 10% din cazurile noi de epilepsie la grupul de vârstă 7-19 ani. La persoanele cu epilepsie este posibil ca atacurile să fie declanșate prin concentrarea intensă și susținută necesară la aceste jocuri. Monitorul rămâne un factor trigger prin timpul îndelungat petrecut în fața acestuia, a concentrării intense necesare activității. Timpul tot mai mare pe care îl petrec în fața calculatorului duce la reducerea duratei de somn, coșmaruri, inversarea programului de somn. Depravarea de somn cauzează oboseală excesivă ce interferează cu funcționarea socială și școlară, poate duce la scăderea rezistenței sistemului imun având ca consecință creșterea vulnerabilității pentru boală. Alte efecte: cefalee, tulburări de alimentație (bulimie), scăderea acuității vizuale, modificări ale frecvenței cardiace.

- **Efectele asupra dezvoltării psiho-cognitive:** Utilizarea îndelungată a calculatorului poate determina tulburări emoționale: anxietate, iritabilitate, toleranță scăzută la frustrare, până la depresie. Mulți adolescenți preferă să folosească computerul atunci când se simt abandonați de familie sau când stau mult timp singuri acasă, părinții fiind la serviciu sau sunt ocupați cu diverse probleme. Ei au o stimă de sine scăzută și sentimentul de devalorizare.
- **Efectele asupra dezvoltării aptitudinilor sociale:** Studiile longitudinale relevă cum sunt influențate trăsăturile de personalitate, dinamica familiei, modul de comunicare la copii și adolescenți. M. Weinstein (1995), profesor la Political Science at Purdue University subliniază că tehnologizarea a deteriorat sistemul de valori și funcționarea socială la adolescenți. Utilizarea îndelungată a calculatorului duce la tulburări de comportament: retragere socială, introversiune, agresivitate verbală sau fizică, comportament exploziv iritant atunci când își cere să facă altceva. Folosirea internetului poate interfera cu procesul de dezvoltare a psihosexualității, cu suferințele și coborâșurile sale, cu părțile sale de lumină și umbră, de spectaculos și banal. S-a evidențiat o creștere a numărului "prietenilor electronici" la utilizatorii de calculator odată cu o diminuare a relațiilor de prietenie care implică interacțiunea socială. Cercetările expunerii la jocurile violente pe calculator sugerează o creștere a comportamentului agresiv prin dezvoltarea gândirii și senzațiilor agresive, scăzând comportamentul prosocial.
- **Efectele utilizării calculatorului asupra percepției realității:** Lumea virtuală creată de computer (jocuri, internet) depărtează copiii de cea reală. Prin intermediul jocurilor copilul interacționează cu personaje simulate și creaturi diferite și prin intermediul internetului adolescenții își asumă diverse identități în interacțiunea cu străinii. Acestea fac ca limita reală -

virtual să nu mai fie clară la copii și adolescenți. Cred că mulți părinți nu-și dau seama de efectele nocive pe care le poate avea calculatorul folosit numai în acest fel, asupra copiilor lor. Poate că unii sunt chiar mândri că odraslele lor sunt foarte dibace și petrec mult timp la calculator, fără să se gândească la folosul antrenării de fapt spre agresivitate și violentă.

Pe lângă toate acestea folosirea calculatorului în mod nerățional poate conduce la :

- poziția în fața calculatorului poate duce la deformări ale coloanei vertebrale;
- își neglijează temele;
- lipsa de mișcare care duce la obezitate;
- poate intra în contact cu persoane necunoscute, periculoase;
- poate viziona materiale cu scene violente sau interzise minorilor;
- își poate forma deprinderea de a lua totul "de-a gata" (referate, lucrări);
- nu mai este atras de lectură;
- tendința de a folosi în conversații cu prietenii forme și formulări care nu au nimic comun cu limba română; tendința de a accepta greșelile de scriere;
- inventarea unor noi reguli de scriere, care îl pot deruta în scrierea corectă;
- se pare că unii copii devin mai puțin sociabili;
- dependență de calculator;

Utilizarea rațională a calculatorului de către copil poate avea și avantaje:

- învață să caute și să utilizeze informația, folosind mai multe surse;
- își îmbogățește cunoștințele cu informații din domenii variate;
- cele mai multe jocuri dezvoltă viteza de reacție, gândirea logică, spiritul competitiv;
- poate învăța prin joc (deci într-un mod plăcut și accesibil) culorile, cifrele, literele, figurile și formele geometrice etc.;
- învață să folosească un instrument pe care îl va folosi în anii următori, la viitoarea slujbă și fără de care ar avea un handicap față de colegii de generație.

În concluzie, considerăm că sunt necesare mai multe cercetări care să arate impactul utilizării îndelungate a calculatorului asupra dezvoltării psico-comportamentale la copii și adolescenți și a modului în care părinții și cadrele didactice trebuie să intervină astfel încât să nu se ajungă la consecințe negative.

Bibliografie

1. www.qlebe.ro/psihologie
2. www.psychologies.ro

3. www.topsanatate.ro

Curriculumul cursului opțional „Cultura tehnică”, cl. II-IV

Lilia Guțalov

profesoară,

Liceul Teoretic „Al. I. Cuza”, Bălți

Abstract: *The article gives a presentation of the curricula of the optional course “Technical Culture” for the 2nd – 4th grades. The curricula consists of the modules: mechanics of a rigid body, mechanics of a solid, electrotechnics.*

Termeni cheie: *curriculum, cultură tehnică, clase primare, educație tehnologică, curs opțional.*

În viața contemporană copiii se întâlnesc în activitățile lor cu un aspect real al vieții ce ține de domeniul tehnic numit convențional „lume tehnică”. În baza legităților psihologice, copiii manifestă cu interes firesc față de obiectele tehnice pe care le vizualizează zi de zi; permanent se ivesc întrebări referitor la construcția, principiul de funcționare a lor. Unii obțin aceste cunoștințe de la părinți, frați, colegi etc. Aceste cunoștințe sânt fragmentare, nesistematizate. Prin acest mod de cunoaștere a lumii tehnice nu poate fi creat un sistem de cunoștințe din domeniul tehnic respectiv deoarece copiii dobândesc cunoștințe nu prin intermediul disciplinelor de studiu reflectate în planul-cadru al învățământului primar, dar din mediul în care se află în afara școlii.

Obiectul de studiu *Educație tehnologică* “prin conținutul său îl implică pe elev la descoperirea mediului în care trăiește, îi oferă cunoștințe privind lumea materială ..., permite de a lua în considerație interesele elevilor ...” [1, p.129]. Însă, obiectul de studiu *Educație tehnologică* conține doar modulele Arta culinară și sănătatea, Arta acului, Croșetarea, Tricotarea (împletitul cu andrele), Activități agricole iar aria curriculară Tehnologii include disciplinele opționale: Computer, Arta culinară, Tricotare, Pirogravură, Ceramică, Sculptură în lemn [1, p.13]. după cum se vede în actualul Curriculum al claselor primare studiului tehnicii nu se acordă atenție bine meritată. Această lacună ar putea fi evitată prin utilizarea orelor opționale deoarece „disciplinele opționale sânt orientate spre formarea unor capacități care nu pot fi structurate doar prin aportul unei singure discipline. Aceste discipline vor lărgi domeniile de cunoaștere, vor crea situații noi de aprofundare a cunoașterii în cadrul orei curriculare, vor realiza interesele și aptitudinile elevilor, vor asigura treptat orientarea profesorilor spre realizarea interdisciplinarității în cadrul învățării” [1, p.13].

Curriculumul cursului opțional „Cultura tehnică” se bazează pe următoarele sugestii:

- mulți pedagogi contemporani optează pentru studierea tehnicii în instituții preuniversitare de învățământ.
- planul-cadru pentru învățământul primar permite „asigurarea realizării dreptului fiecărui elev la valorificarea maximă a potențialului propriu în

ritmul propriu al elevilor” [1, p.10]; această sugestie se referă și la valorificarea potențialului propriu al elevilor în domeniul tehnic;

- elevii claselor primare contactează permanent cu obiecte tehnice care reprezintă o latură importantă a civilizației moderne ce trebuie să fie studiată în școală sub îndrumarea pedagogilor pregătiți în acest domeniu;
- materia de studiu cu caracter tehnic se propune elevilor pentru studiere începând cu clasa a II-a în conformitate cu etapele dezvoltării cognitive (reflexate în teoria operațională a lui J. Piaget), care condiționează posibilitățile de învățare; familiarizarea elevilor cu noțiuni tehnice elementare, începând cu clasa a II-a, se bazează pe faptul că la vârsta de 7-8 ani copiii devin capabili să asimileze informație nouă în baza unor obiecte tehnice, cu care au contactat până la această vârstă (model de automobil, model de macara, bicicletă etc.); această afirmație este justificată și de rezultatele obținute pe parcursul experimentului pedagogic promovat special de autoare pentru a determina vârsta optimă.

Cursul opțional convențional numit „Cultură tehnică” reflectă o arie educațională complexă cu caracter politehnic în care se încadrează informații tehnice din diverse domenii ale tehnicii (mecanica corpului solid, mecanica fluidelor, electrotehnica).

Domeniile tehnice din care sunt extrase informațiile propuse elevilor pentru studiere sunt aranjate în următoarea consecutivitate: *mecanica corpului solid*, *mecanica fluidelor*, *electrotehnică*, în baza faptului că mișcarea mecanică (caracteristică pentru domeniul *mecanica corpului solid*) este cea mai simplă formă de mișcare a materiei; din punct de vedere metodologic consecutivitatea studierii informațiilor din domeniile tehnice nominalizate este optimală, deoarece fără mari dificultăți (utilizând metoda analogiei) se pot explica noțiuni din domeniul *electrotehnică* (dificile pentru elevi) în baza noțiunilor din domeniile *mecanica corpului solid și mecanica fluidelor* (mai puțin dificile). În afară de aceasta consecutivitatea mai reflecte și principiul istorismului: modulele au fost aranjate în ordinea apariției științelor tehnice.

Obiective generale.

Obiectivul major al cursului este formarea și dezvoltarea la elevi a culturii tehnice considerată ca una din cele mai tinere și indispensabilă componentă a culturii generale a omului contemporan.

Alt obiectiv al cursului opțional este conștientizarea de către elevi a rolului tehnicii în societate: facilitarea muncii fizice și intelectuale a omului, formarea la elevi a unui sistem de cunoștințe cu caracter tehnic adaptat la nivelul claselor primare; la nucleul de cunoștințe cu caracter tehnic format sub dirijarea învățătorului, elevul adaugă, în mod conștient și la momentul corespunzător informația nouă extrasă ocazional în afara școlii din diferite surse (televizor, radio, Internet etc.). Sistemul de cunoștințe tehnice format deja pe parcursul

activităților educaționale în școală, sub dirijarea profesorului în cadrul cursului opțional „Cultura tehnică”, se va îmbogăți, se va schimba cantitativ și calitativ. În felul acesta, are loc legătura sferei practice a elevului (informația tehnică elevul o colectează din viață) cu sfera psihică interioară (cu sistemul de cunoștințe tehnice din memoria elevului format sub dirijarea profesorului), interacțiunea proceselor exteriorizate (ce reflectă experiența de viață a elevului) cu procesele interiorizate (sisteme de cunoștințe formate sub dirijarea profesorului).

Cursul menționat mai are menirea de a contribui la formarea capacităților creative ale elevilor, la stimularea imaginației, gândirii creative, la formarea unei personalități creative (unul din obiectivele generale ale învățământului modern).

Alt obiectiv este formarea și dezvoltarea capacităților de realizare a corelațiilor interdisciplinare. Conținutul cursului (după caracterul său fiind interdisciplinar) permite, în multe cazuri, utilizarea informațiilor caracter tehnic la predarea-învățarea altor discipline (cum ar fi Științe, Matematica, Limba străină etc.).

Obiective specifice.

Pe parcursul activităților educaționale desfășurate în baza opționalului „Cultura tehnică” urmează a fi formate la elevi, în fond, următoarele capacități:

- a lua cunoștință de terminologia, forma, dimensiunea pieselor tipice din domeniul tehnic respectiv;
- a cunoaște semnele convenționale ale pieselor tipice, a citi scheme tehnice;
- a demonta și monta de sine stătător obiecte tehnice simple (destinate copiilor) având la îndemână documentația tehnică și instrumentele respective;
- a evidenția defecte ale obiectelor tehnice;
- a cunoaște și respecta regulile generale de securitate la demontarea și montarea obiectelor tehnice;
- a studia literatură cu caracter tehnic (și nu numai), literatură de cultură generală care include în sine și informație de cultură tehnică;
- a conceptualiza invenții tehnice proprii simple (dintr-un singur domeniu tehnic) și complexe (din diverse domenii tehnice luate împreună);
- a prezenta desene, scheme principiale, texte cu privire la construcția și principiul de funcționare a invențiilor tehnice proprii;
- a materializa invenții tehnice proprii (după posibilități, la nivelul claselor primare);
- a prezenta la concursuri școlare, zonale, raionale, republicane invenții tehnice proprii (la nivelul claselor primare).

Obiective cadru:

- a cunoaște terminologia tehnică de bază utilizată în viața cotidiană din domeniile *mecanica corpului solid*, *mecanica fluidelor (hidraulica)*, *electrotehnica*;
- a cunoaște și înțelege construcția, principiul de funcționare a obiectelor tehnice întâlnite frecvent de către elevi în practică;
- a dezvolta capacități de comunicare, utilizând corect terminologia tehnică;
- a efectua activități de investigație în domenii tehnice cu care elevii contactează permanent.

Modulul „Mecanica corpului solid”, clasa II-a

A. Obiective de referință și exemple de activități de învățare

Obiective de referință	Activități de învățare
1. Noțiuni istorice	
<p>La finalul clasei a II-a elevul va fi capabil:</p> <p>1.1. să numească denumirile unora din cele mai vechi invenții tehnice din domeniul mecanicii corpului solid;</p> <p>1.2. să descrie în linii generale construcția, principiul de funcționare a obiectelor tehnice numite</p>	<p>Discuții dirijate despre cele mai vechi invenții tehnice preponderent din domeniul mecanicii corpului solid.</p> <p>Exerciții de explicare a construcției, principiului de funcționare a unor din cele mai vechi invenții tehnice din domeniul mecanicii corpului solid.</p>
2. Cunoașterea materialelor utilizate la confecționarea obiectelor tehnice	
<p>2.1. să numească și să identifice unele materiale metalice și nemetalice;</p> <p>2.2. să descrie materialele metalice și nemetalice identificate</p>	<p>Exerciții de identificare a unor materiale metalice și nemetalice.</p> <p>Exerciții de descriere a materialelor metalice și nemetalice identificate.</p>
3. Cunoașterea componentelor primare tipice de bază a obiectelor tehnice	

3.1. să numească și să identifice unele componentele primare tipice de bază ale obiectelor tehnice;	Exerciții de identificare a unor componente primare tipice de bază din domeniul mecanicii corpului solid.
3.2. să descrie unele componente primare tipice de bază ale obiectelor tehnice;	Exerciții de descriere a unor componente primare tipice de bază din domeniul mecanicii corpului solid.
3.3. să interpreteze semnele convenționale ale unor componente primare tipice de bază a obiectelor tehnice;	Exerciții de interpretare a semnelor convenționale a unor componente primare tipice de bază a obiectelor tehnice.
3.4. să descrie regulile de securitate a muncii în domeniul mecanica corpului solid	Studierea regulilor de securitate a muncii în domeniul mecanica corpului solid

4. Cunoașterea cuplărilor mecanice tipice de bază a obiectelor tehnice

4.1. să numească și să descrie destinația unor cuplări mecanice tipice de bază pentru transmiterea energiei mecanice;	Exerciții de descriere a destinației unor cuplări mecanice tipice de bază pentru transmiterea energiei mecanice.
4.2. să identifice și să descrie construcția unor cuplări mecanice tipice de bază pentru transmiterea mișcării de rotație;	Exerciții de studiere și descriere a construcției unor cuplări mecanice tipice de bază pentru transmiterea mișcării de rotație.
4.3. să explice principiul de funcționare a unor cuplări mecanice tipice de bază pentru transformarea mișcării de rotație;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a unor cuplări mecanice tipice de bază pentru transformarea mișcării de rotație.
4.4. să descrie construcția unor mașini simple din domeniul mecanicii corpului solid;	Exerciții de descriere a construcției unor mașini simple din domeniul mecanicii corpului solid.
4.5. să explice principiul de	Exerciții de explicare a principiului de

<p>funcționare a unor mașini tehnice simple din domeniul mecanicii corpului solid;</p> <p>4.6. să interpreteze scheme a unor cuplări mecanice tipice de bază;</p> <p>4.7. să descrie reguli de securitate a muncii la demontarea și montarea obiectelor tehnice din domeniul mecanica corpului solid;</p> <p>4.8. să demonteze și să monteze jucării din domeniul mecanica corpului solid</p>	<p>funcționare a unor mașini simple din domeniul mecanicii corpului solid.</p> <p>Exerciții de interpretare a schemelor unor cuplări mecanice tipice de bază.</p> <p>Exerciții de descriere a regulilor de securitate a muncii la demontarea și montarea obiectelor tehnice din domeniul mecanica corpului solid.</p> <p>Exerciții de demontare și montare a jucăriilor.</p>
<p>5. Dezvoltarea capacităților de creație a elevilor (preponderent, <i>mechanica corpului solid</i>)</p>	
<p>5.1. să studieze independent literatură cu caracter tehnic pentru copii;</p> <p>5.2. să abordeze o problemă tehnică simplă;</p> <p>5.3. să descrie soluția problemei tehnice abordate, să elaboreze și să comenteze schema (schemele) principală a invenției tehnice proprii;</p> <p>5.4. să descrie destinația, construcția, funcționarea invenției tehnice proprii;</p> <p>5.5. să prezinte invenția tehnică proprie la întruniri școlare.</p>	<p>Activități de studiere a literaturii pentru copii, activități de căutare a unor teme de invenții tehnice.</p> <p>Discuții cu colegi, părinți, profesori asupra unor probleme tehnice abordate de sine stătător.</p> <p>Activități de interpretare a schemei (schemelor) invenției tehnice proprii.</p> <p>Activități de descriere a destinației, construcției, funcționării invenției tehnice proprii.</p> <p>Activități de prezentare a invenției tehnice proprii la întruniri școlare</p>

B. Conținuturi recomandate:

1. Din istoria apariției primelor obiecte tehnice pe planeta Pământ (domeniul *mecanica corpului solid*).

- Obiecte tehnice inventate de om – principala forță de facilitare a muncii omului; exemple de invenții tehnice inventate de om în vremurile străvechi: arc, săgeată, roată, roabă, trăsură etc.;

2. Materiale utilizate pentru confecționarea obiectelor tehnice.

- Materiale metalice: aliaje feroase (oțel, fontă) și aliaje neferoase (bronz, alamă, duraluminu etc.); piese, obiecte tehnice din aliaje feroase (arc, piuliță, șurub, tigaie, ceaun etc.) și neferoase (robinet din bronz, trompetă, trombon etc.) întâlnite frecvent în viața cotidiană;

- Materiale nemetalice: materiale de origine organică (lemn, carton, fire de bumbac etc.) și materiale de origine anorganică (sticla, azbest, materiale plastice etc.); piese, obiecte tehnice din materiale de origine organică și anorganică întâlnite frecvent în viața cotidiană.

3. Componente primare tipice utilizate în domeniul *mecanica corpului solid*: osie, arbore, arc, roată dințată, roată de curea, pană, șurub, piuliță etc.; semne convenționale a componentelor primare.

4. Cuplări mecanice tipice și mașini simple:

- Cuplări mecanice pentru transmiterea energiei mecanice: cuplări mecanice prin fricțiune (de exemplu, transmisie prin curea), cuplări mecanice prin angrenare (de exemplu, transmisie prin roți dințate); scheme principale;

- Cuplări mecanice pentru transformarea mișcării de rotație (de exemplu, mecanism șurub-piuliță); scheme principale;

- Mașini simple: bicicletă mică, jucării „automobil cu motor-volant”, „automobil cu motor-arc (cu cheie de pornire)” etc.

5. Demontarea și montarea jucăriilor din domeniul *mecanica corpului solid*. Reguli de securitate a muncii la demontarea și montarea jucăriilor;

6. Dezvoltarea capacităților de creație (preponderent în domeniul *mecanica corpului solid*).

- Inventarea unei invenții proprii:

- a) elaborarea schemei principale a invenției tehnice proprii;
- b) materializarea invenției tehnice proprii (în cazul când elevul nu poate efectua operații tehnologice sau nu dispune de materialele necesare materializarea invenției tehnice proiectate nu este obligatorie).

Modulul „Mecanica fluidelor”, clasa a III-a

A. Obiective de referință și exemple de activități de învățare

Obiective de referință	Activități de învățare
1. Noțiuni istorice	
<p>La finalul clasei a III-a elevul va fi capabil:</p> <p>1.1. să numească denumirile unor din cele mai vechi invenții tehnice din domeniul mecanicii fluidelor;</p> <p>1.2. să descrie în linii generale construcția, principiul de funcționare a obiectelor tehnice numite</p>	<p>Discuții dirijate despre unele din cele mai vechi invenții tehnice preponderent din domeniul mecanicii fluidelor.</p> <p>Exerciții de explicare a construcției, principiului de funcționare a unor din cele mai vechi invenții tehnice din domeniul mecanicii fluidelor.</p>
2. Cunoașterea materialelor utilizate la confecționarea obiectelor tehnice	
<p>2.1. să numească și să identifice unele materiale utilizate în domeniul mecanicii fluidelor;</p> <p>2.2. să descrie materialele identificate în domeniul mecanicii fluidelor;</p>	<p>Exerciții de identificare a unor materiale utilizate în domeniul mecanicii fluidelor.</p> <p>Exerciții de descriere a materialelor identificate.</p>
3. Cunoașterea componentelor primare tipice de bază a obiectelor tehnice	
<p>3.1. să numească și să identifice unele componentele primare tipice de bază ale obiectelor tehnice din domeniul mecanicii fluidelor;</p> <p>3.2. să descrie unele componente primare tipice de bază ale obiectelor tehnice din domeniul mecanicii fluidelor;</p> <p>3.3. să interpreteze semnele convenționale ale unor componente primare tipice de bază ale obiectelor tehnice din domeniul mecanicii</p>	<p>Exerciții de identificare a unor componente primare tipice de bază din domeniul mecanicii fluidelor.</p> <p>Exerciții de descriere a unor componente primare tipice de bază din domeniul mecanicii fluidelor.</p> <p>Exerciții de interpretare a semnelor convenționale a unor componente primare tipice de bază a obiectelor tehnice din domeniul mecanicii</p>

fluidelor;	fluidelor.
4. Cunoașterea unor obiecte tehnice energetice tipice de bază	
4.1. să numească și să descrie destinația generatoarelor hidraulice și generatoarelor pneumatice;	Exerciții de descriere a destinației generatoarelor hidraulice și generatoarelor pneumatice.
4.2. să identifice generatoare hidraulice, pneumatice și să descrie construcția lor;	Exerciții de studiere și descriere a construcției principale a generatorului hidraulic și generatorului pneumatic.
4.3. să explice principiul de funcționare a generatorului hidraulic și generatorului pneumatic;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a generatorului hidraulic și generatorului pneumatic.
4.4. să descrie destinația motorului hidraulic;	Exerciții de descriere a destinației motorului hidraulic.
4.5. să identifice motorul hidraulic și să descrie construcția principală a lui;	Exerciții de studiere și descriere a construcției principale a motorului hidraulic.
4.6. să explice principiul de funcționare a motorului hidraulic;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a motorului hidraulic.
5. Circuite hidraulice	
5.1. să identifice și să descrie unele elemente tipice de bază ale circuitelor hidraulice;	Exerciții de studiere și descriere a elementelor tipice de bază ale circuitelor hidraulice.
5.2. să elaboreze schemele unor circuite hidraulice simple;	Exerciții de elaborare a schemelor unor circuite hidraulice.
5.3. să explice principiul de funcționare a circuitelor hidraulice elaborate;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a circuitelor hidraulice simple.
5.4. să descrie reguli de securitate a muncii la demontarea și montarea obiectelor tehnice din domeniul	Exerciții de descriere a regulilor de securitate a muncii la demontarea și montarea obiectelor tehnice din

mecanica fluidelor; 5.5. să demonteze și să monteze circuite hidraulice simple.	domeniul mecanica fluidelor; Exerciții de demontare a circuitelor hidraulice simple.
6. Dezvoltarea capacităților de creație a elevilor (preponderent, mecanica fluidelor)	
6.1. să studieze de sine stătător literatură cu caracter tehnic pentru copii;	Activități de studiere a literaturii pentru copii, activități de căutare a unor teme de invenții tehnice.
6.2. să interpreteze o problemă tehnică simplă;	Discuții cu colegi, părinți, profesori asupra unor probleme tehnice.
6.3. să imagineze soluția problemei tehnice abordate, să comenteze schema (schemele) principală a invenției tehnice proprii;	Activități de interpretare a schemei (schemelor) invenției tehnice proprii.
6.4. să descrie destinația, construcția, funcționarea invenției tehnice proprii;	Activități de descriere a destinației, construcției, funcționării invenției tehnice proprii.
6.5. să prezinte invenția tehnică proprie la întruniri școlare.	Activități de prezentare a invenției tehnice proprii la întruniri școlare

B. Conținuturi recomandate:

1. Din istoria apariției primelor obiecte tehnice pe planeta Pământ (domeniul *mecanica fluidelor*).
 - Obiecte tehnice inventate de om ce funcționează în baza energiei apei și a vântului; exemple de invenții tehnice inventate de om în vremurile străvechi: roată de apă, moară de apă, moară de vânt etc.;
2. Materiale utilizate pentru confecționarea obiectelor tehnice.
 - Materiale metalice (oțel, fontă, bronz, alamă etc.), organice (piele, fibre vegetale etc.), anorganice (azbest, sticlă, masă plastică etc.);
3. Componente primare tipice utilizate în domeniul *mecanica fluidelor*: rezervor, conductă, flanșă, cot, teu, cilindru, piston, membrană, arc, roată dințată etc.

4. Mașini hidraulice și pneumatice: generator hidraulic (pompă de lichid), generator pneumatic (pompă de aer, compresor), motor hidraulic (cilindru de forță).

5. Circuite hidraulice simple. Componentele de bază ale circuitelor hidraulice: pompa de lichid, conductă, robinet, flanșă etc. Circuite hidraulice în serie, în paralel, mixte.

6. Demontarea și montarea circuitelor hidraulice simple. Reguli de securitate a muncii la demontarea și montarea circuitelor hidraulice.

7. Dezvoltarea capacităților de creație (preponderent în domeniul *meccanica fluidelor*).

- Inventarea unei invenții proprii:
 - a) elaborarea schemei principale a invenției tehnice proprii;
 - b) materializarea invenției tehnice proprii (în cazul când elevul nu poate efectua operații tehnologice sau nu dispune de materialele necesare materializarea invenției tehnice proiectate nu este obligatorie);

Modulul „Electrotehnică”, clasa a IV-a

A. Obiective de referință și exemple de activități de învățare

Obiective de referință	Activități de învățare
1. Noțiuni istorice	
<p>La finalul clasei a IV-a elevul va fi capabil:</p> <p>1.1. să numească unele din cele mai vechi invenții tehnice din domeniul electrotehnicii;</p> <p>1.2. să descrie în linii generale construcția, principiul de funcționare a obiectelor tehnice numite</p>	<p>Discuții dirijate despre cele mai vechi invenții tehnice din domeniul electrotehnicii.</p> <p>Exerciții de explicare a construcției, principiului de funcționare a celor mai vechi invenții tehnice din domeniul electrotehnicii.</p>
2. Cunoașterea materialelor utilizate la confecționarea obiectelor tehnice	
<p>2.1. să numească și să identifice unele materiale utilizate în domeniul electrotehnicii;</p>	<p>Exerciții de identificare a unor materiale utilizate în domeniul electrotehnicii.</p>

2.2. să descrie unele materiale utilizate în domeniul electrotehnicii;	Exerciții de descriere a unor materiale utilizate în domeniul electrotehnicii.
3. Cunoașterea componentelor primare tipice de bază a obiectelor tehnice	
<p>3.1. să numească și să identifice unele componentele primare tipice de bază ale obiectelor tehnice din domeniul electrotehnicii;</p> <p>3.2. să descrie unele componente primare tipice de bază ale obiectelor tehnice din domeniul electrotehnicii;</p> <p>3.3. să interpreteze semnele convenționale ale unor componente primare tipice de bază ale obiectelor tehnice din domeniul electrotehnicii;</p>	<p>Exerciții de identificare a unor componente primare tipice de bază din domeniul electrotehnicii.</p> <p>Exerciții de descriere a unor componente primare tipice de bază din domeniul electrotehnicii.</p> <p>Exerciții de interpretare a semnelor convenționale ale unor componente primare tipice de bază ale obiectelor tehnice din domeniul electrotehnicii.</p>
4. Electrosecuritatea	
<p>4.1. să descrie acțiunea curentului electric asupra organismului omului;</p> <p>4.2. să descrie sursele electrice nepericuloase și periculoase pentru om;</p> <p>4.3. să descrie măsurile de evitare a electrocutărilor</p>	<p>Exerciții de descriere a acțiunilor curentului electric asupra organismului omului.</p> <p>Exerciții de descriere a surselor electrice nepericuloase și periculoase pentru om.</p> <p>Exerciții de descriere a măsurilor de evitare a electrocutărilor.</p>
5. Cunoașterea unor obiecte tehnice energetice tipice	
<p>5.1. să numească și să descrie destinația generatoarelor electrice;</p> <p>5.2. să identifice și să descrie construcția principală a generatorului electric;</p>	<p>Exerciții de descriere a destinației generatoarelor electrice.</p> <p>Exerciții de studiere și descriere a construcției principale a generatorului electric.</p>

5.3. să explice principiul de funcționare a generatorului electric;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a generatorului electric.
5.4. să numească și să descrie destinația motoarelor electrice;	Exerciții de descriere a destinației motoarelor electrice.
5.5. să identifice și să descrie construcția principală a motorului electric;	Exerciții de studiere și descriere a construcției principale a motorului electric.
5.6. să explice principiul de funcționare a motorului electric;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a motorului electric.
6. Cunoașterea unor consumatori tipici de energie electrică	
6.1. să numească și să descrie destinația unor consumatori de energie electrică utilizați frecvent în viața cotidiană;	Exerciții de descriere a destinației unor consumatori de energie electrică utilizați frecvent în viața cotidiană.
6.2. să identifice și să descrie construcția principală a unor consumatori de energie electrică utilizați frecvent în viața cotidiană;	Exerciții de studiere și descriere a construcției principale a unor consumatori de energie electrică utilizați frecvent în viața cotidiană.
6.3. să explice principiul de funcționare a unor consumatori de energie electrică utilizați frecvent în viața cotidiană;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a unor consumatori de energie electrică utilizați frecvent în viața cotidiană.
7. Circuite electrice	
7.1. să identifice și să descrie elementele tipice de bază ale circuitelor electrice;	Exerciții de studiere și descriere a elementelor tipice de bază a circuitelor electrice.
7.2. să elaboreze schemele unor circuite electrice simple;	Exerciții de elaborare a schemelor unor circuite electrice simple.
7.3. să monteze circuite electrice	Exerciții de montare a circuitelor

conform schemelor elaborate;	electrice simple.
7.4. să explice principiul de funcționare a circuitelor electrice elaborate;	Exerciții de explicare a principiului de funcționare a circuitelor electrice simple.
7.5. să descrie reguli de securitate a muncii la demontarea și montarea obiectelor tehnice din domeniul electrotehnicii.	Exerciții de descriere a regulilor de securitate a muncii la demontarea și montarea obiectelor tehnice din domeniul electrotehnicii.
7.6. să demonteze și să monteze circuite electrice.	Exerciții de demontare și montare a circuitelor electrice.
8. Dezvoltarea capacității de creație a elevilor (preponderent domeniul electrotehnica)	
8.1. să studieze de sine stătător literatură cu caracter tehnic pentru copii;	Activități de studiere a literaturii pentru copii, activități de căutare a unor teme de invenții tehnice.
8.2. să interpreteze o problemă tehnică simplă;	Discuții cu colegi, părinți, profesori asupra unor probleme tehnice.
8.3. să imagineze soluția problemei tehnice abordate, să comenteze schema (schemele) principială a invenției tehnice proprii;	Activități de interpretare a schemei (schemelor) invenției tehnice proprii.
8.4. să descrie destinația, construcția, funcționarea invenției tehnice proprii;	Activități de descriere a destinației, construcției, funcționării invenției tehnice proprii.
8.5. să prezinte invenția tehnică proprie la întruniri școlare.	Activități de prezentare a invenției tehnice proprii la întruniri școlare
9. Dezvoltarea competențelor de integrare creativă a cunoștințelor din diverse domenii ale tehnicii (mecanica corpului solid, mecanica fluidelor, electrotehnica)	
9.1. să abordeze o problemă tehnică complexă ce ține de diverse domenii ale tehnicii;	Activități de studiere a literaturii pentru copii cu caracter tehnic din diverse domenii ale tehnicii

<p>9.2. să-și imagineze soluția problemei abordate, să elaboreze scheme principale ale soluției tehnice;</p> <p>9.3. să descrie destinația, construcția, funcționarea invenției tehnice proprii;</p> <p>9.4. să finalizeze descrierea invenției tehnice proprii conform cerințelor unice elaborate pentru elevii claselor primare;</p> <p>9.5. să prezinte invenția tehnică proprie la întruniri școlare.</p>	<p>(mecanica corpului solid, mecanica fluidelor, electrotehnică).</p> <p>Activități de căutare a informațiilor complexe de invenție tehnică din diverse domenii ale tehnicii. Activități de discuție cu colegi, profesori, părinți.</p> <p>Activități de comentare a invenției tehnice proprii.</p> <p>Activități de prezentare în formă scrisă a invenției tehnice proprii.</p> <p>Activități de prezentare a invenției tehnice proprii la întruniri școlare.</p>
---	--

B. Conținuturi recomandate:

1. Din istoria apariției primelor obiecte tehnice pe planeta Pământ (domeniul electrotehnică).

- ◆ Exemple de invenții tehnice: electroscop, condensator, element galvanic (pilă electrică) etc.

2. Materiale utilizate pentru confecționarea obiectelor tehnice:

- ◆ materiale electroconductoare;
- ◆ materiale electroizolante.

3. Componente primare tipice utilizate în domeniul electrotehnicii: conductoare electrice, rezistoare, condensatoare, bobine, miezuri magnetice, întrerupătoare etc.

4. Electrosecuritatea. Efectele cauzate de curentul electric asupra organismului omului: supraîncălzirea organismului, spasme, paralizarea plămânilor, paralizarea inimii, deces. Surse de energie electrică nepericuloase pentru organismul omului: bateria pentru lanterna de buzunar, bateria pentru ceas electric, bateria pentru telefon mobil etc. Surse periculoase pentru organismul omului: priza electrică din apartament, firele rețelei electrice din apartament, firele rețelelor electrice din afara apartamentului etc. Măsuri de evitare a electrocutărilor: evitarea contactului electric cu: fire electrice neizolate

a rețelelor electrice din apartament și în afara lui, fire electrice a consumatorilor de energie electrică din apartament (fer de călcat, sonerie electrică, reșou electric, televizor, computer etc.).

5. Mașini electrice: generatoare electrice, motoare electrice.

6. Consumatori tipici de energie electrică frecvent utilizați în viața cotidiană: bec electric, fer de călcat, sonerie electrică etc.

7. Circuite electrice. Componentele de bază ale circuitelor electrice: surse de energie electrică, conductor electric, întrerupător, consumator de energie electrică etc. Circuite electrice în serie, în paralel, mixte.

8. Demontarea și montarea circuitelor electrice simple de tensiuni mici..

9. Invenții tehnice simple proprii (preponderent în domeniul *electrotehnică*).

- Inventarea unei invenții proprii:

- a) elaborarea schemei principale a invenției tehnice proprii;

- b) materializarea invenției tehnice proprii (în cazul când elevul nu poate efectua operații tehnologice sau nu dispune de materialele necesare materializarea invenției tehnice proiectate nu este obligatorie);

10. Invenții tehnice simple complexe proprii (domeniile: mecanica corpului solid, mecanica fluidelor, *electrotehnică*)

- Conceperea unei invenții proprii:

- a) elaborarea schemei principale a invenției tehnice proprii;

- b) materializarea invenției tehnice proprii (în cazul când elevul nu poate efectua operații tehnologice sau nu dispune de materialele necesare materializarea invenției tehnice proiectate nu este obligatorie).

După cum se vede din cele relatate curriculumul cursului opțional „Cultura tehnică” este axat pe:

- identificarea tehnicii ca un domeniu important al realității; această remarcă este foarte importantă deoarece tehnica a avut, are și va avea permanent un rol deosebit în viața omului;

- interesul elevilor față de tehnică;

- familiarizarea elevilor cu noțiuni tehnice se bazează pe succesiunea „operații concrete, trecerea de la operații concrete la operații formale, operații de evidențiere a relațiilor cauză-efect”.

Curriculumul elaborat presupune inițierea elevilor în limbajul tehnic, dezvoltarea capacităților creative, cunoașterea istoriei ingeniozității oamenilor în domeniul tehnic, cultivarea unei atitudini umaniste față de tehnică.

Activitățile educaționale desfășurate conform curriculumului elaborat contribuie la conștientizarea ideii că tehnica trebuie să fie creată și utilizată în scopuri benefice, în folosul omului, cultura tehnică fiind interpretată ca o componentă a culturii generale a omului contemporan.

Bibliografie:

1. *Curriculum școlar, clasele I-IV-a*. Chișinău: Lumina, 2003. 191 p.
2. Fotescu E. Curriculum liceal pentru cursul opțional „Bazele tehnicii” (noțiuni tehnice generale), clasele X-XII. Chișinău: Univers pedagogic, 2006. 34 p.
3. Fotescu E. Cultura tehnică – obiectiv educațional general al învățământului preuniversitar. În: *Cultura tehnică – component important al culturii generale: Conf. șt. republicană*. Bălți, 1997, p. 11-14.
4. Fotescu E. Cultura tehnică – obiectiv educațional general al învățământului primar. În: *Reforma învățământului: teorie și practică. Conf. int. șt.-practică, 20-21 apr. 2002*. Bălți, 2002, p.14-17.
5. Fotescu E., Guțalov L. Cursul opțional “Bazele tehnicii” (experiment de probă în clasa III). În: *Reforma învățământului: teorie și practică. Conf. int. șt.-practică, 20-21 apr. 2002*. Bălți, 2002, p. 98-100.
6. Fotescu E. Guțalov L. Utilizarea metodei analogiei în formarea culturii tehnice la elevii claselor primare. În: *Tradiționalism și modernism în educație: realitate și deziderate. Materialele conf. șt. Int., mart. 2003*. Chișinău, 2003, p. 50-53.
7. Guțalov L. Despre pregătirea viitorilor învățători pentru promovarea culturii tehnice în clasele primare. În: *Conferința științifică internațională “Învățământul superior și cercetarea – piloni ai societății bazate pe cunoaștere” dedicată jubileului de 60 ani ai Universității de Stat din Moldova, 28 sept. 2006*. Chișinău, 2006, vol. I, p.428-429.
8. Guțalov L. Familiarizarea elevilor cu noțiuni elementare din domeniul tehnicii în cadrul activităților nonformale. În: *Univers pedagogic, 2008, nr. 1, p.65-68*.
9. Guțalov L. Operații cu desene – procedee eficiente de dezvoltare a imaginației creative la elevii claselor primare în cadrul activităților nonformale. În: *Didactica Pro, 2008, nr.3, p.30-32*.
10. Piaget J., Inhelder B. *Psihologia copilului*. Trad. din franceză. Chișinău: Cartier, 2005. 160 p.

Recenzent:

Gheorghică Eugen,
dr. hab., prof. univ.

Istoria dezvoltării prelucrării prin eroziune electrică

Beșliu Vitalie,

dr., l. sup.;

Ojegov Alexandr,

C.S.Stag

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

Abstract: *This paper describes the history of processing by electric erosion. There are illustrated different modes of processing by this method. The results of experimental investigations regarding the thermo-chemical treatment and micro geometry modification of piece surfaces by applying electric discharges in impulse are although presented.*

Termeni cheie: *metal, electrod, anod, catod, dielectric, eroziune electrică.*

Încă la sfârșitul secolului XVIII savantul englez G. Priestley a descris procesul de eroziune a metalelor sub acțiunea curentului electric [12-14, 16]. A fost observat că, la întreruperea circuitului electric, în locul întreruperii apare scânteie sau arcul electric care conduce la distrugerea puternică a contactelor circuitului întrerupt. Așa tip de distrugere se numește eroziune. Contactele releelor, diferitor întrerupători și a multor alte asemenea dispozitive sunt supuși acțiunii eroziunii electrice. Majoritatea cercetărilor privind eroziunea electrică [12-14,16] au fost destinate micșorării sau chiar eliminării acestui fenomen.

Asupra acestei probleme în anii celui deal doilea război mondial au lucrat savanții B. Lazareno și N. Lazareno [12-14, 16]. Ei au observat că, la întreruperea circuitului electric în mediul dielectric lichid, lichidul devenea opac chiar după primele descărcări între contacte. Ei au stabilit că aceasta se datorește faptului că în lichidul apar particulele mici de metal erodate de pe suprafața contactelor electrozilor. Cercetătorii au încercat să sporească efectul de distrugere și să aplice descărcările electrice pentru îndepărtarea uniformă a metalului. În acest scop electrozii (electrod-sculă și piesa) au fost instalate în dielectric lichid, care avea rolul de a răci particulele metalului topit și de al îndepărta de pe electrozi. În calitate de generator de impulsuri a fost utilizată bateria de condensatoare, încărcată de la sursa de curent continuu; timpul de încărcare a condensatoarelor se regla cu un reostat. Astfel, în anul 1943 a apărut prima instalație pentru prelucrare prin eroziune electrică [13], schema de principiu a căreia este prezentată în fig.1. La apropierea electrodului-sculă de piesă în interstițiul crește intensitatea câmpului electric.

La o anumită valoare a intensității câmpului electric în regiunea cu distanța minimală între electrozi, măsurată perpendicular pe suprafața de prelucrare, apare descărcarea electrică (impulsul) de curent, sub acțiunea căreia avea loc

distrugerea porțiunii suprafeței piesei. Produsele prelucrării nimerind în lichidul dielectric se răceau și neajungând la electrodul-sculă se precipitau pe fundul băii. Conturul găurii prelucrate coincidea exact cu profilul electrodului-sculă.

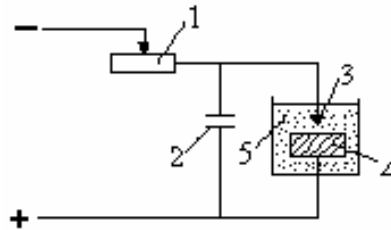


Fig.1. Schema generală de prelucrare prin electroeroziune în mediu dielectric: 1- rezistență de limitare a curentului; 2-baterie de condensatoare; 3-electrod-piesă (anod); 4- electrod-sculă (catod); 5-mediu dielectric.

Concomitent cu metoda prelucrării dimensionale prin electroeroziune B. Lazarencu și N. Lazarencu au elaborat și metoda alierii cu aplicarea descărcărilor electrice în impuls [12, 13]. Dacă în cazul prelucrării dimensionale petrecută de obicei, în lichid dielectric, o parte a materialului electrodului este înlăturată pe contul eroziei electrice, atunci în cazul alierii cu ajutorul descărcărilor electrice, realizată în mediul gazos, are loc transferul materialului anodului-sculă pe suprafața catodului ori suprasaturarea stratului de la suprafața catodului cu elemente, care intră în componența materialului anodului. Datorită unei însemnate game de materiale, ce pot fi utilizate în cazul suprasaturării (alierii) cu ajutorul descărcărilor electrice, datorită participării mediului intrelectroodic în procesul de formare a straturilor de la suprafața piesei, prin intermediul metodei date pot fi modificate proprietățile mecanice, termice, electrice de termoemitere ale suprafețelor de lucru a pieselor. În fig. 2. [5] este prezentată microstructura oțelului 3 cu depuneri de crom obținute la alierea prin scânteii electrice.

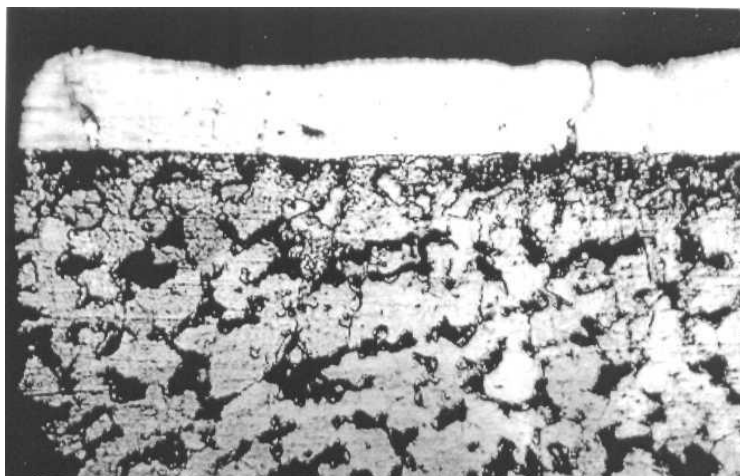


Fig. 2. Microstructura oțelului 3 cu depuneri de crom obținute la alierea prin scânteie electrice. Energia descărcării în impuls – 0,3 J, $\times 700$

Aplicarea descărcărilor electrice în impuls și-a găsit o largă utilizare în industria de astăzi datorită proprietăților unice pe care le posedă, printre care ar fi: permit a realiza prelucrarea locală strict localizată nefiind necesară protecția restului suprafeței, suprafața de prelucrare nu necesită o pregătire prealabilă, nu supune încălzirii piesa în procesul formării stratului, asigură o adeziune înaltă a stratului format cu suprafața prelucrată a piesei, asigură posibilitatea utilizării în scopul formării straturilor de suprafață a unei game largi de materiale etc. [9].

În prezent metoda de prelucrare prin electroeroziune se dezvoltă în două direcții principale [7, 9]: prelucrarea dimensională cu prelevare de material și alierea superficială cu formarea straturilor de depunere, aceste procedee fiind însoțite de fenomene termice și termochimice ce se produc în materialul piesei sub acțiunea canalului de plasmă al descărcărilor electrice în impuls. În așa mod am putea deosebi următoarele procedee de prelucrare prin electroeroziune:

- copierea cu electrod masiv (fig. 3) [10] – prelucrarea în care electrodul-piesă ia forma suprafeței electrodului-sculă, ce efectuează o deplasare spre semifabricat;



Fig. 3. Schema de copiere prin electroeroziune cu electrod masiv

- străpungerea (fig. 4) [10] – prelucrarea în care electrodul-sculă se adâncește în semifabricat, creând găuri străpunse sau nestrăpunse de o secțiune uniformă;

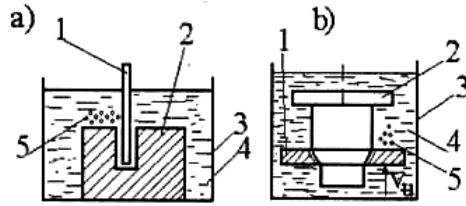


Fig. 4. Schemele de prelucrare (străpungere) prin electroeroziune a unei adâncituri (a) și a unei bare fasonate (b): 1 – electrodul-sculă; 2 – piesa de prelucrat; 3 – baia; 4 – lichidul dielectric; 5 – produsele prelucrării

–prelucrarea cu electrod filiform (fig. 5) [10] – este un procedeu de prelucrare cu electrod fir ce se mișcă după o traiectorie formând conturul necesar;

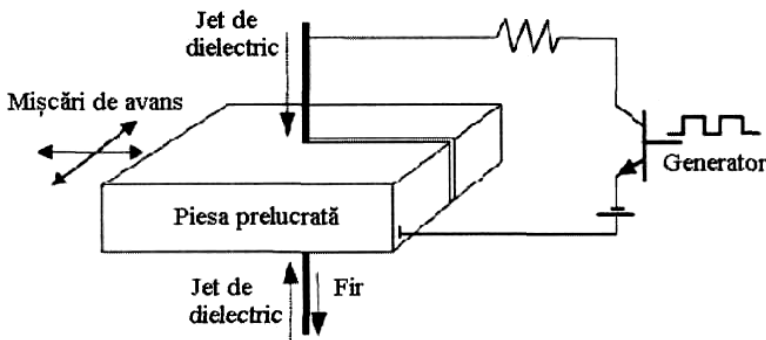


Fig. 5. Schema de tăiere a pieselor cu electrod filiform

– rectificarea prin electroeroziune (fig. 6) [10] – prelucrarea, în care electrodul-sculă, sub formă de disc, ce se mișcă în spațiu în corespundere cu cinematica mișcării instrumentului mașinii de rectificat;

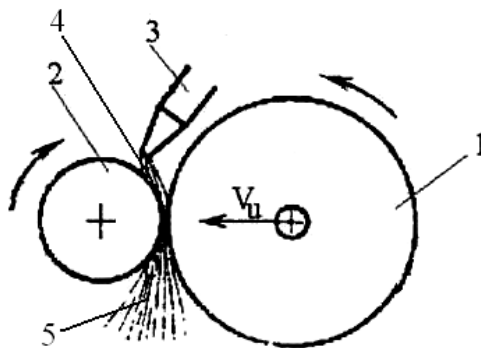


Fig. 6. Schema realizării rectificării suprafețelor prin electroeroziune: 1 – electrodul-sculă; 2 – semifabricatul; 3 – furtunul; 4 – lichidul dielectric; 5 – produsele prelucrării

- finisarea prin electroeroziune – prelucrarea în care se obțin indici înalți ai preciziei și calității piesei în dependență de parametrii regimului ales;
- debitarea prin electroeroziune (fig. 7) [10] – prelucrarea ce permite împărțirea semifabricatului în bucăți cu electrozi-sculă de diferite profiluri;

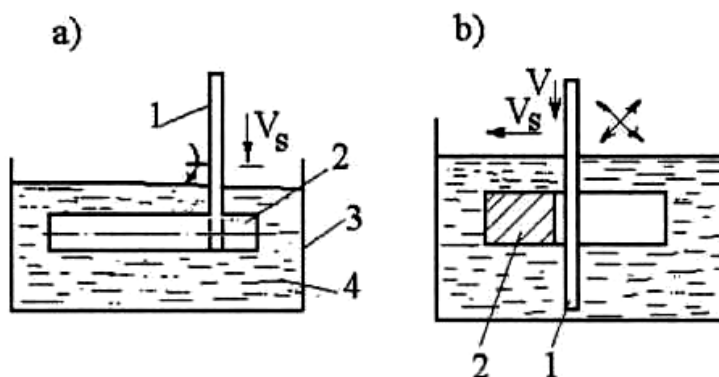


Fig. 7. Scheme de debitare a pieselor prin electroeroziune cu electrod-sculă:
a) bară profilată; b) disc sau placă

- durificarea prin electroeroziune – prelucrarea, în rezultatul căreia se mărește duritatea stratului superficial al semifabricatului;
- tratarea chimico-termică a suprafețelor active ale pieselor cu aplicarea descărcărilor electrice în impuls – formarea peliculelor subțiri pe suprafața piesei, în rezultatul cărui fapt se schimbă proprietățile ei superficiale. Acest procedeu se dezvoltă în două direcții de cercetare: formarea peliculelor de grafit (cementarea suprafeței) și obținerea peliculelor de oxizi (protecția anticorozivă a suprafeței). În fig. 8 este arătată morfologia stratului superficial al fontei tratat cu descărcările electrice în impuls cu electrod din grafit. În fig. 9 este prezentată morfologia stratului din oțel cu peliculele de oxizi formate la descărcările electrice în impuls.

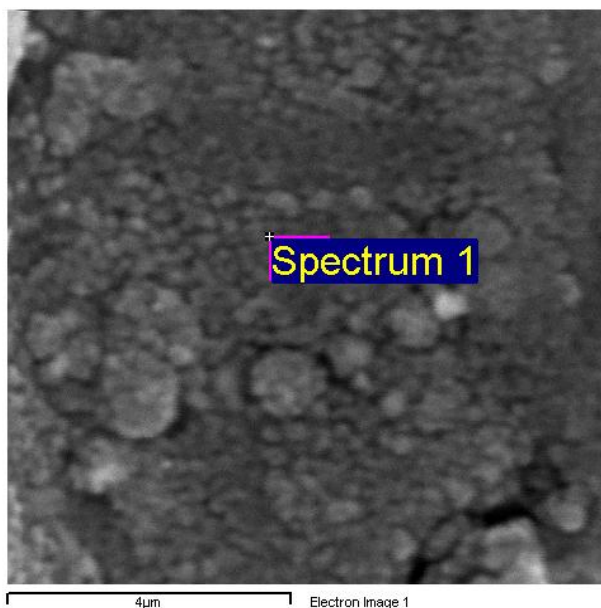


Fig. 8. Morfologia stratului superficial al fontei tratat cu electrod din grafit

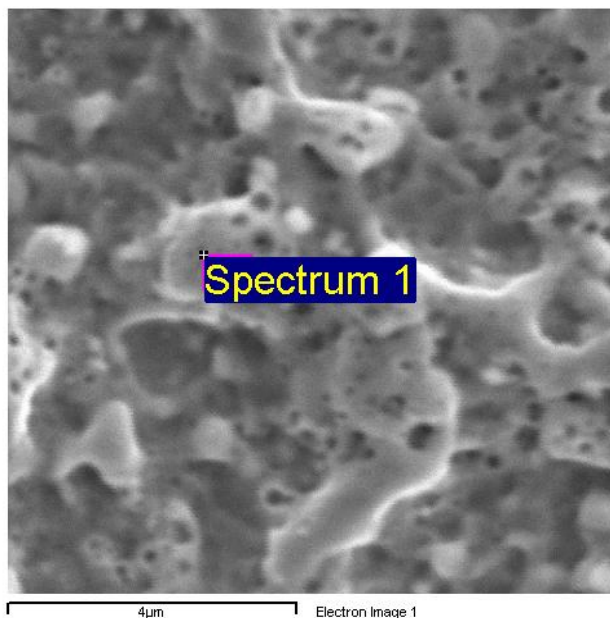


Fig. 9. Morfologia stratului superficial al oțelului oxidat cu aplicarea descărcărilor electrice în impuls

- modificarea microgeometriei a suprafețelor pieselor cu aplicarea descărcărilor electrice în impuls (fig. 10) [6,8] – formarea conurilor Taylor pe suprafața activă a pieselor metalice.

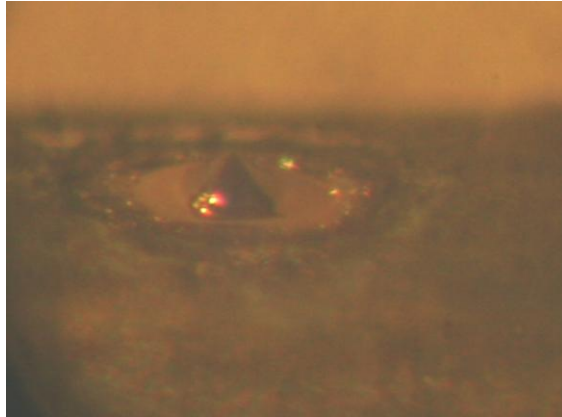


Fig. 10. Meniscul extras de pe suprafața W + Re (10%) cu aplicarea descărcărilor electrice în impuls

La etapa actuală, în scopul măririi eficacității tehnologiilor existente și rezolvării noilor probleme tehnologice, sunt folosite metode combinate de prelucrare, ce constau în combinarea acțiunilor fizico-chimice de diferită natură, fiecare dintre ele îmbunătățind funcționalitatea straturilor de la suprafață. Printre aceste metode pot fi menționate [1]: prelucrarea prin electroeroziune-chimică [15], prelucrarea prin electroeroziune cu ultrasunete [4, 11], prelucrarea prin descărcări electrice în impuls cu aplicarea laserului [2], prelucrarea prin descărcări electrice în impuls cu acțiunea deformărilor plastice [3], prelucrarea prin descărcări electrice în impuls în câmp magnetic [5] etc.

Necâtând la unele neajunsuri ale metodei, cum ar fi grosimea mică a stratului format, rugozitatea și porozitatea înaltă, productivitatea relativ joasă a prelucrării, imposibilitatea folosirii materialelor rău conductoare de electricitate ș.a., în ultimii ani acest procedeu se află într-o dezvoltare continuă și atrage tot mai mult atenția cercetătorilor datorită simplității de realizare și aplicare în diverse domenii ale producerii.

Referințe bibliografice:

1. Beșliu, Vitalie. *Cercetări privind tratarea termică și termochimică a suprafețelor pieselor prin aplicarea descărcărilor electrice în impuls*. Rezumat al tezei de doctorat. Galați 2008. 53 p.
2. Fleischer, J.; Schmidt, J.; Haupt, S. *Combination of electric discharge machining and laser ablation in microstructuring of hardened steels*. *Microsyst Technol.* 2006, 12, p.697–701.
3. Lin, Y. C.; Yan, B. H.; Huang, F. Y.. *Surface Improvement Using a Combination of Electrical Discharge Machining with Ball Burnish Machining Based on the Taguchi Method*. *Int J Adv Manuf Technol.* 2001, 18, p.673–682.
4. Norliana Mohd Abbas, Darius G. Solomon, Md. Fuad Bahari. *A review on current research trends in electrical discharge machining (EDM)*. In:

International Journal of Machine Tools & Manufacture, 47, 2007, p.1214–1228.

5. Pereteatcu, Pavel. *Contribuții privind intensificarea alierii prin scânteii electrice la acțiunea cu surse energetice din exterior*. Rezumat al tezei de doctorat. Chișinău, 2008, 28 p.

6. Rusnac, Vladislav. *The role of energy and duration of discharging pulse during the micro geometry charging process of metallic parts surfaces by applying electric discharges in pulse*. In: *Analele Universității „Dunărea de Jos” din Galați. Fascicula V, Tehnologii în construcția de mașini*, 2008, p. 61-68.

7. Topală, Pavel *Aplicări ale electroeroziunii în dezvoltarea tehnologiilor fine de prelucrare superficială a pieselor*. In: *Analele științifice ale Universității de Stat „A. Russo” Bălți*. 2004 p.66-69.

8. Topală, Pavel et al. *Cercetări privind modificarea microgeometriei suprafețelor pieselor prin dezvoltarea undelor capilare pe suprafața metalului lichid în condițiile descărcării electrice în impuls*. Raport șt. Univ. de Stat „Alec Russo” din Bălți. Num. înregist. de Stat 0104 MD.02523, 2006. 72 p.

9. Topala, P.; Beshliu, V. *Graphite deposits formation on innards surface on adhibition of electric discharges in impulses*. In: *BULLETIN OF THE POLYTEHNIC INSTITUTE OF IASSY, T.LIV*, 2008. p. 105-111.

10. Topală, Pavel, Stoicev, Petru, *Tehnologii de prelucrare a materialelor conductibile cu aplicarea descărcărilor electrice în impuls*. Chișinău : Ed. Tehnica-Info, 2008, 265 p.

11. Yan B.H.; Wang A.C.; Huang C.Y.; Huang F.Y. *Study of precision micro-holes in borosilicate glass using micro EDM combined with micro ultrasonic vibration machining*. In: *International Journal of Machine Tools & Manufacture*. 42, 2002, p.1105–1112.

12. Артамонов, Б. А. *Размерная электрическая обработка металлов*. Москва: Высш. шк., 1978.

13. Артамонов, Б.А. и др. *Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов*. Москва: Высш. шк., 1983.

14. Лившиц, А.Л. *Электроэрозионная обработка металлов*. Москва : Высш. шк., 1979.

15. Саушкин, Б.П. *Физико-химические методы обработки в производстве газотурбинных двигателей*. Москва, 2002, 654 с.

16. *Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки*. Под ред. Волосатова В.А. Ленинград: Машиностроение, 1988.

Recenzent:

P. Stoicev,

dr. hab., prof. univ.

Joc de lumini cu microcontrolerul ATtiny15

Boris Movilă,
profesor , grad didactic superior,
Colegiul Politehnic, Bălți

Abstract: *This article is intended for lyceum and college students interested in usage of microcontrollers. The circuit of the simple device on the basis of microcontroller ATtiny15 for creation of light effects, engineering process of the program and its wearing in memory of the microcontroller is considered.*

Termeni cheie: *microcontroler, program, bloc de alimentare.*

Actual microcontrolerele găsesc o aplicație largă în cele mai diverse sfere ale activității umane: în industrie, automobile, aparate de măsură, tehnică casnică, aparate de luat vederi etc.

Microcontrolerul este un circuit integrat inteligent, un microcalculator pe o singură plăcuță de siliciu amplasată într-o capsulă, ce are în componența sa toate cele necesare pentru funcționare - procesor, memorie, periferice, porturi de intrare/ieșire etc.

Există o mulțime de companii, ce fabrică atât microcontrolere universale, cât și microcontrolere specializate. În spațiul nostru cele mai utilizate și respectiv prezente pe piață sunt microcontrolerele a două companii – Atmel și Microchip.

Ne vom familiariza acum cu unul din cele mai simple microcontrolere ale firmei Atmel din familia AVR, numit ATtiny15, ce va sta la baza unui dispozitiv simplu de joc de lumini. Dispozitivele de acest fel sunt folosite deseori pentru a crea diverse efecte luminoase pentru înfrumusețarea pomului de Anul Nou, pentru diferite activități distractive, pentru panouri publicitare etc.

Microcontrolerul ATtiny15 este amplasat într-o capsulă cu 8 pini, are o memorie flash de program de 1 Koctet, memorie de date EEPROM de 64 octeți, 32 de registre de 8 biți de destinație generală, în calitate de periferice are 2 timere, un comparator analogic, 4 canale de conversie analog-digitală și altele.

Configurarea pinilor microcontrolerului ATtiny15 este prezentată în fig. 1. Pentru aplicarea alimentării servesc pinii VCC (polul plus) și GND (polul minus, împământarea). Ceilalți pini PB0-PB5 formează 6 linii de intrare/ieșire ale portului PB. Acești 6 pini pot avea și destinații adiționale, despre aceasta ne vorbesc notațiile din paranteze. De exemplu, ADC0-ADC3 sunt intrările celor 4 canale de conversie analog-digitală, în cazul când acești pini vor fi configurați din program în modul corespunzător.

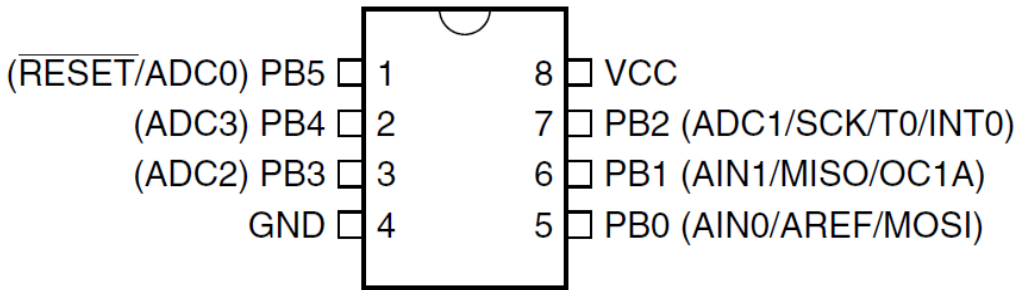


Fig. 1. Configurarea pinilor microcontrolerului ATtiny15

Schema de structură a dispozitivului de joc de lumini cu ATtiny15, prezentată în fig. 2, conține următoarele module de bază:

- ◆ Microcontrolerul cu 8 pini al firmei Atmel ATtiny15, în care este înscris programul de funcționare al dispozitivului;
- ◆ Circuitul de resetare, care servește pentru inițializarea microcontrolerului la aplicarea tensiunii de alimentare;
- ◆ 2 leduri (led - diodă luminiscentă, engl. Light-Emitting Diode) cu clipiri alternative;
- ◆ 3 canale (0, 1 și 2), în fiecare canal este câte un led comandat prin modularea în lățime a impulsurilor PWM (engl. PWM – Pulse Width Modulation);
- ◆ Blocul de alimentare, de la care se obține o tensiune stabilizată de +5V pentru alimentarea microcontrolerului și a ledurilor.

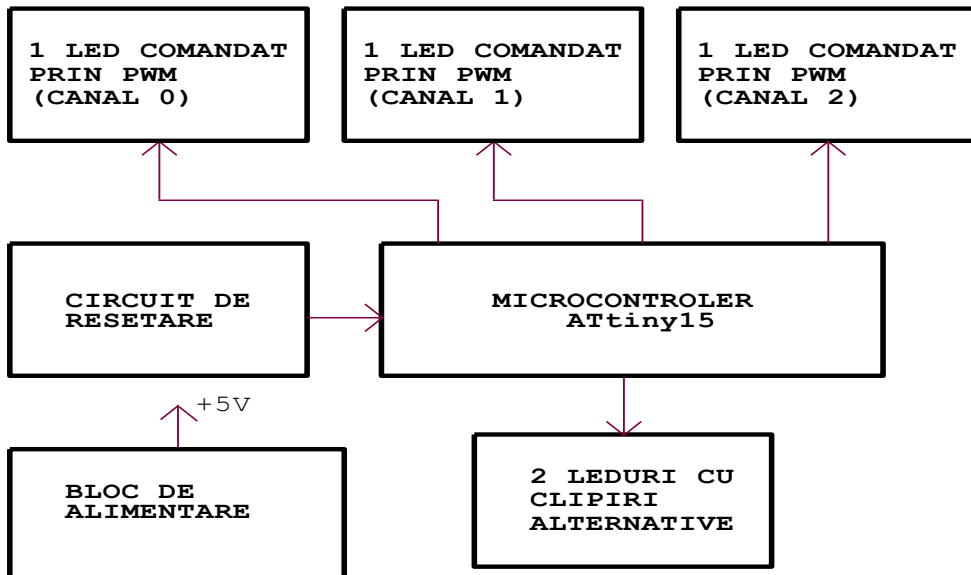


Fig. 2. Schema de structură a dispozitivului de joc de lumini cu ATtiny15

Schema electrică a dispozitivului de joc de lumini cu ATtiny15 este prezentată în fig. 3.

Elementul cel mai important al acestui dispozitiv este microcontrolerul cu 8 pini al firmei Atmel ATtiny15 – un microcontroler mic și ieftin, dar modern și puternic. Acest microcontroler are generator de ceas intern, de aceea aici nu avem obișnuitul rezonator de cuarț sau alt circuit oscilant, ceea ce simplifică construcția dispozitivului. La conectarea alimentării microcontrolerul este resetat cu tensiunea de alimentare, aplicată la pinul 1 PB5/RESET. În general, pinul 1 al microcontrolerului poate fi folosit nu numai pentru resetare, ci și ca pin de port obișnuit.

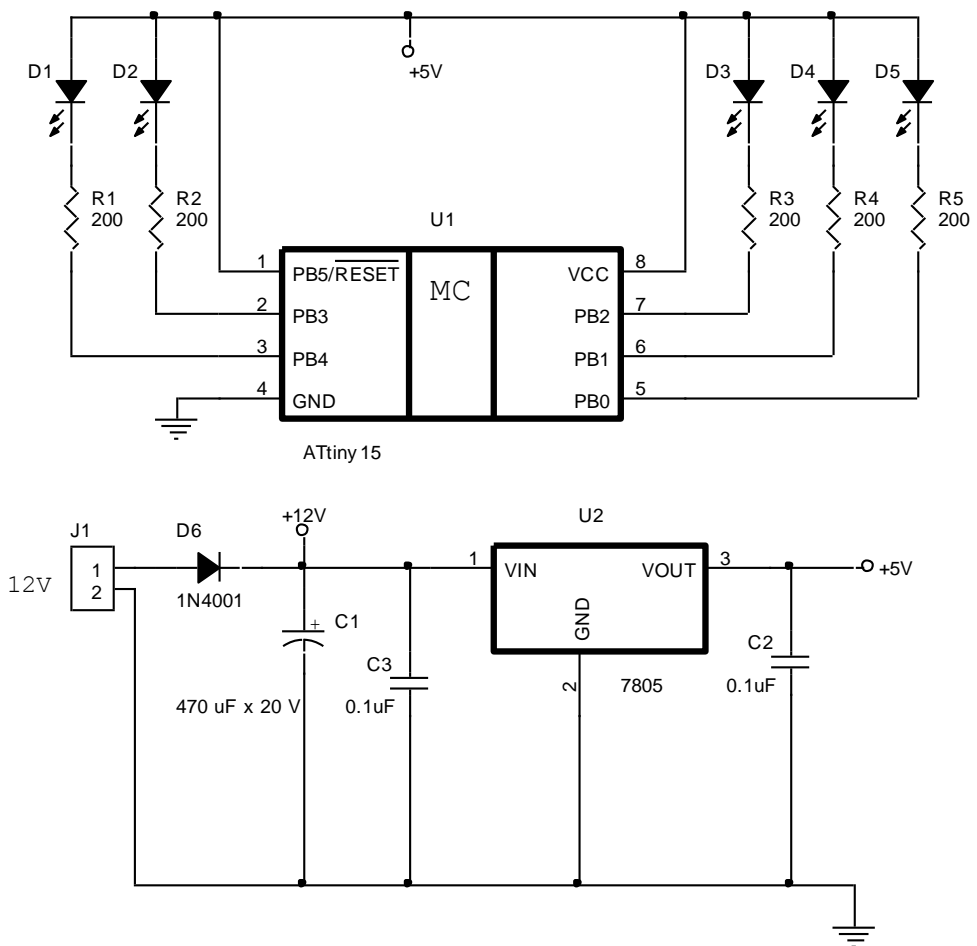


Fig. 3. Schema electrică a dispozitivului de joc de lumini cu ATtiny15

Trei leduri din acest dispozitiv sunt conectate la liniile PB0-PB2, formând 3 canale de comandă. Alte 2 leduri sunt conectate la pinii PB3 și PB4. La alegerea ledurilor trebuie să ținem cont de faptul, că curenții porturilor

microcontrolerului nu pot fi mai mari ca 20 mA. În acest dispozitiv direct la pinii microcontrolerului sunt conectate numai 5 leduri D1 – D5 prin rezistențele de limitare a curenților R1 – R5.

Pentru comanda mai eficientă a ledurilor cu semnalele de la pinii PB0-PB2 este folosită modularea în lățime a impulsurilor. Conform programului microcontrolerul poate forma la acești pini impulsuri cu lățime diferită. Prin modificarea lățimii impulsurilor, aplicate la leduri, se poate modifica puterea și deci mărimea fluxului de lumină, emis de leduri.

Admitem, că într-un anumit moment de timp conform programului de funcționare microcontrolerul va extrage 1 logic (semnal cu potențial ridicat, valoarea căruia poate fi 2,4-5 V) la pinul PB2 (pinul 7) și 0 logic (semnal cu potențial coborât valoarea căruia poate fi 0-0,4 V) la pinii PB0 și PB1. În acest caz ledul D3 se va stinge, iar ledurile D4, D4 se vor aprinde. Programul înscris în memoria microcontrolerului extrage la porturile sale PB0 – PB4 diferite combinații de 0 și 1 logic, creând în acest mod diferite efecte de lumină.

În general, alimentarea corectă este de o importanță maximă pentru funcționarea corectă a sistemului cu microcontroler. Microcontrolerul Attiny15 poate fi alimentat de la o sursă, tensiunea căreia este cuprinsă între 2,7-5,5 V, de aceea dispozitivul dat poate fi alimentat de la 3 baterii de 1,5 V fiecare, conectate în serie, formând o tensiune de $3 \cdot 1,5 = 4,5$ V. În cazul când se va dori alimentarea de la rețea printr-un adaptor standard cu ieșirea de 9-12 V de curent continuu nestabilizat, cea mai simplă soluție este folosirea stabilizatorului de tensiune 7805, care oferă tensiune stabilă de +5V la ieșire.

Pentru a funcționa corect sau pentru a avea o tensiune stabilizată la 5V la ieșire (pinul 3), tensiunea de intrare pe pinul 1 la circuitul U2 7805 ar trebui să fie între 7V și 24V. În funcție de curentul consumat de montaj vom folosi tipul corespunzător de stabilizator de tensiune 7805.

Dioda de la intrare D6 protejează contra conectării greșite a polarității adaptorului. Condensatorul electrolitic de capacitate mare C1 servește ca filtru de netezire a pulsațiilor tensiunii redresate, iar condensatoarele cu capacitatea de 0,1 mkF (C2 și C3) filtrează impulsurile parazite, ce se pot propaga prin blocul de alimentare.

În cadrul dispozitivelor pe bază de microcontroler cea mai dificilă etapă este elaborarea programelor de funcționare. Programele pot fi elaborate atât în limbaje de nivel coborât (așa numitele limbaje de asamblare), cât și în limbaje de nivel ridicat (Basic, C, Pascal și altele). Confecționarea dispozitivelor pe bază de microcontroler este facilitată de faptul, că pe Internet, în diferite cărți și reviste există o mulțime de aplicații cu scheme și programe deja elaborate.

Pentru funcționarea dispozitivului a fost elaborat un program în limbajul de asamblare al microcontrolerului ATtiny. La elaborarea și depanarea programului poate fi folosit mediul integrat de programare AVR Studio al firmei Atmel (AVR Studio poate fi descărcat gratuit de pe situl companiei www.atmel.com).

Pentru înțelegerea mai ușoară a funcționării, în fig. 4 este prezentată schema algoritmului programului principal al dispozitivului de joc de lumini cu ATtiny15.

Algoritmul programului principal începe cu calibrarea generatorului de ceas intern al microcontrolerului, apoi are loc inițializarea microcontrolerului. La început este configurat portul B prin conectarea rezistoarelor interne la port și configurarea liniilor PB0 – PB4 la ieșire. Apoi este configurat timerul 0 al microcontrolerului la divizarea frecvenței de ceas interne de 1,2 MHz la coeficientul 64 și obținerea unei frecvențe de 18,8 kHz, necesară pentru modularea în lățime a impulsurilor. Sunt validate întreruperile de la depășirea timerului 0, apoi urmează câteva evenimente de inițializare a valorilor canalelor: canalului 0 i se atribuie valoarea maximă 64, canalului 0 și 1 - valoarea minimă 0 și are loc validarea generală a întreruperilor.

Fiecărui canal îi corespunde câte 2 faze – una în creștere și alta în descreștere.

Urmează evenimentele ce formează un ciclu pentru faza 0 în descreștere: are loc o întârziere, apoi incrementarea canalului 2 (de la pinul PB2) și verificarea, dacă valoarea canalului 2 nu a atins valoarea maximă 64. Dacă nu, atunci se revine la începutul ciclului fazei 0, altfel trece la realizarea fazei 1 în descreștere, unde are loc o întârziere, după ce canalul 0 (de la pinul PB0) este decrementat și apoi analizat, dacă valoarea lui a ajuns la valoarea minimă 0. Dacă nu, atunci se revine la începutul ciclului fazei 1 în descreștere și acest ciclu se va repeta, până când valoarea canalului va fi 0. În acest caz se trece la realizarea următoarei faze – faza 2 în creștere. Evenimente asemănătoare vor avea loc pentru realizarea fazei 2 în creștere (de la pinul PB1 – blocurile 15 – 17), fazei 3 în descreștere (de la pinul PB2 – blocurile 18 – 20), fazei 4 în creștere (de la pinul PB0 – blocurile 21 – 23) și fazei 5 în descreștere (de la pinul PB1 – blocurile 24 – 26). După realizarea tuturor fazelor are loc revenirea la începutul ciclului general de realizare a tuturor fazelor (blocul 9) pentru o nouă repetare.

În continuare este prezentat programul de funcționare, elaborat în limbajul de asamblare. Pentru înțelegerea mai ușoară a programului, el conține comentarii. Comentariile sunt precedate de caracterul “;” (punct și virgulă).

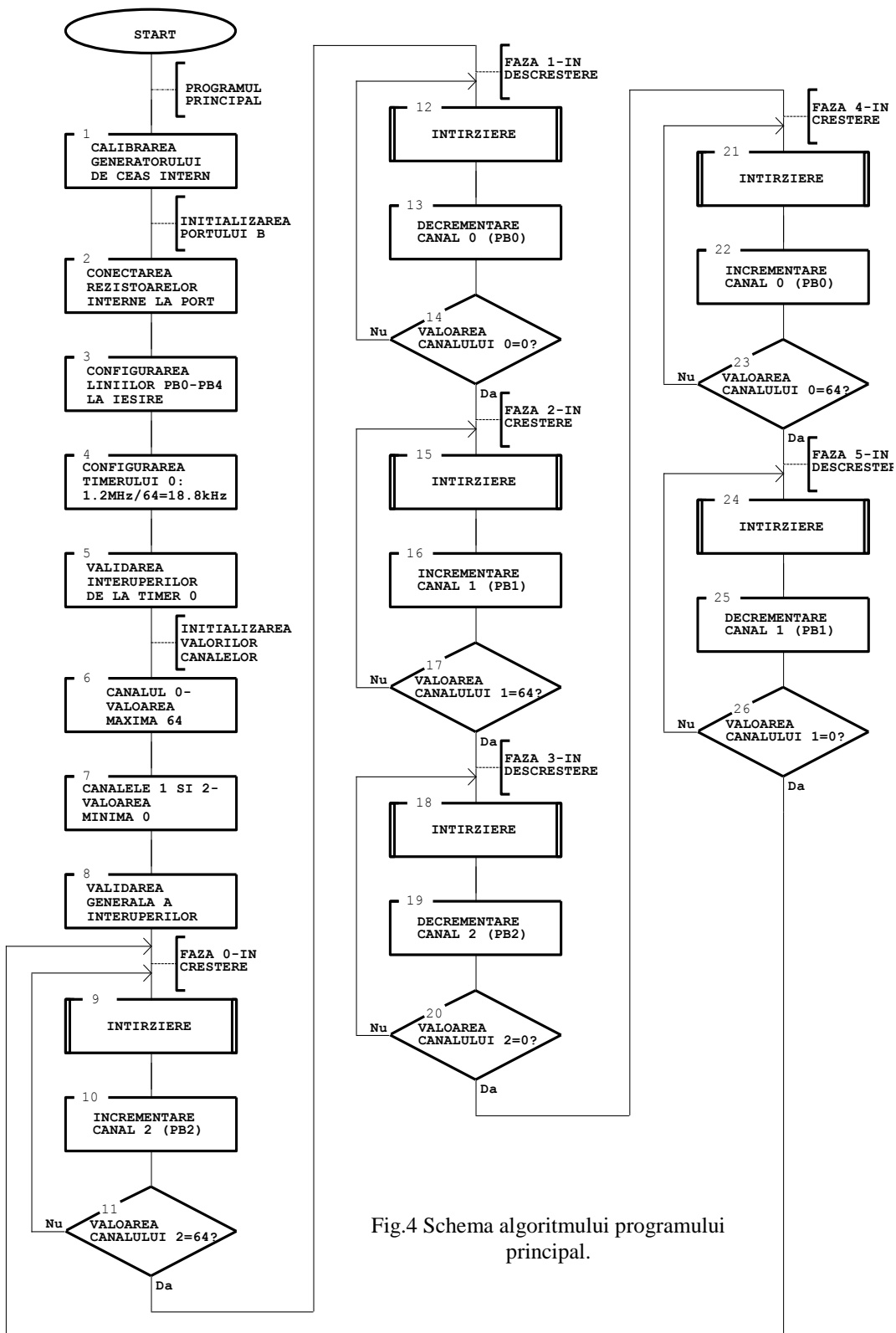


Fig.4 Schema algoritmului programului principal.

```

; Includerea fișierului cu definiții pentru MC ATtiny15
.include <tn15def.inc>
;Definirea regiștrilor utilizați în program
.def Nv0 =r23 ; Nivelul semnalului la pinul PB0 (valori 0...64)
.def Nv1 =r24 ; Nivelul semnalului la pinul PB1 (valori 0...64)
.def Nv2 =r25 ; Nivelul semnalului la pinul PB2 (valori 0...64)
.def Num1 =r29 ; Numărătorul de clipiri la PB3/PB4
.def Pwm =r26 ; Generatorul de undă pentru PWM (MLI)
.def Tmp =r27 ; Registrul de lucru pentru procesul de întrerupere
.def Tmr =r28 ; Timer de decrementare pentru 293 Hz
.def SSreg =r14 ; Registrul de salvare al registrului de stare SREG
;-----
----
.cseg ; Definirea segmentului de coduri – memoria flash de program a
MC
; Vectorii de întrerupere
rjmp reset ; de resetare
rjmp 0 ; de la întreruperea externă INT0 (nu se
utilizează)
rjmp 0 ; de la modificarea semnalelor la pinii
microcontrolerului
; (nu se utilizează)
rjmp tc0_ov ; de la depășirea timerului 0
rjmp 0 ; de la EEPROM (nu se utilizează)
rjmp 0 ; de la comparatorul analogic (nu se
utilizează)
; Procedura de întrerupere la depășirea timerului 0
tc0_ov:
in SSreg, SREG ; Salvarea registrului de stare
SREG
ldi Tmp, -1 ; Reîncărcarea valorii
out TCNT0, Tmp ; timerului 0.
; Comanda a 2 leduri cu clipiri alternative
cpi Num1, -16 ; Compararea registrului 29 cu
constanta -16
rol Tmp ; Deplasarea cu o locație în
registrul de lucru
subi Num1, -128 ; Reținerea valorii în registrul
; numărătorului de clipuri
cpi Num1, -16
rol Tmp
subi Num1, -128
; Comanda a 3 leduri prin MLI (PWM)

```



```

        cp    Nv2, Pwm          ; compararea Pwm cu Lv2
        rol   Tmp                ; Deplasarea la stânga în registrul
de lucru
        cp    Nv1, Pwm
        rol   Tmp
        cp    Nv0, Pwm
        rol   Tmp
; Extragerea valorii obținute la portul B
        out   PORTB, Tmp
; Actualizarea generatorului de undă și determinarea numărătorului de 293Hz
        dec   Pwm
        brne  PC+4
        ldi   Pwm, 64
        dec   Tmr
        dec   Num1
; Restabilirea registrului de stare și revenirea din procedura de întrerupere
        out   SREG, SSreg
        reti

;-----
reset:
; Valoarea pentru calibrarea generatorului intern este stocată la capătul memoriei
flash a MC
        ldi   ZL, low(FLASHEND*2+1)
        ldi   ZH, low(FLASHEND*2+1)
        lpm
; Valoarea citită e încărcată în OSCCAL
        out   OSCCAL, r0
; Inițializarea portului B
        ldi   r16, 0b00011111
        out   PORTB, r16
        out   DDRB, r16
; Configurarea timerului 0 TC0.CK=1.2MHz/64=18.8kHz
        ldi   r16, 0b011
        out   TCCR0, r16
; Permișiunea întreruperilor de la timer 0
        ldi   r16, (1<<TOIE0)
        out   TIMSK, r16
; Inițializarea valorilor pentru fiecare canal
        ldi   Nv0, 64
        ldi   Nv1, 0
        ldi   Nv2, 0
; Validarea generală a întreruperilor
        sei

```

```

;Faza 0: nivelul 2 la pinul PB2 în creștere
ph0:      rcall delay
           inc   Nv2
           cpi   Nv2, 64
           brne ph0
; Faza 1: nivelul 0 la PB0 în descreștere
ph1:      rcall delay
           dec   Nv0
           brne ph1
;Faza 2: nivelul 1 la pinul PB1 în creștere
ph2:      rcall delay
           inc   Nv1
           cpi   Nv1, 64
           brne ph2
; Faza 3: nivelul 2 la PB2 în descreștere
ph3:      rcall delay
           dec   Nv2
           brne ph3
;Faza 4: nivelul 0 la pinul PB0 în creștere
ph4:      rcall delay
           inc   Nv0
           cpi   Nv1, 64
           brne ph4
; Faza 5: nivelul 1 la PB1 în descreștere
ph5:      rcall delay
           dec   Nv1
           brne ph3
           rjmp  ph0          ; Continuăm, salt la eticheta ph0
;-----
; Procedura de întârziere
; Întârzierea cu 7 cicluri PWM=24 msec
delay:    ldi   Tmr, 7
           cpi   Tmr, 0
           brne PC-1
; Revenirea din procedura de întârziere
Ret

```

Programul prezentat mai sus reprezintă așa numitul program-sursă. Din acest program cu ajutorul unui compilator (în cazul nostru cu compilatorul din mediul integrat AVR Studio) e necesar să obținem programul-obiect, un program în coduri numerice, care va fi înscris în memoria microcontrolerului cu un dispozitiv special, numit programator. Programul-obiect reprezintă un fișier de format special tip HEX, ce conține coduri hexazecimale.

După compilarea programului-sursă de mai sus obținem următorul program-obiect HEX:

```
:020000020000FC
:10000001CC0FECFFDCFF02C0FBCFFACFEFB6BFefd3
:10001000B2BFD03FBB1FD058D03FBB1FD0589A179C
:10002000BB1F8A17BB1F7A17BB1FB8BBAA9519F451
:10003000A0E4CA95DA95EFBE1895EFEFFFEFC895EB
:1000400001BE0FE108BB07BB03E003BF02E009BF2D
:1000500070E480E090E0789415D093959034E1F7C7
:1000600011D07A95E9F70ED083958034E1F70AD064
:100070009A95E9F707D073958034E1F703D08A9514
:0C008000B1F7EACFC7E0C030F1F70895F7
:00000001FF
```

Pentru începătorii, care încă nu au deprinderi de a lucra în mediul integrat AVR Studio, cel mai simplu e de a culege conținutul programului-sursă, prezentat mai sus, într-un editor simplu de text, de exemplu în notepad.exe și apoi a-l salva într-un fișier cu extensia hex (de exemplu, prog.hex).

Etapa următoare constă în programarea microcontrolerului prin înscrierea în memoria flash a conținutului fișierului prog.hex. Pentru aceasta avem nevoie de un dispozitiv special-programator, care se conectează la unul din porturile calculatorului - paralel (LPT), serial (COM) sau USB. Persoanele, care intenționează să se ocupe serios de microcontrolere, vor trebui să-și confecționeze sau să-și procure un așa programator. Pe Internet pot fi găsite mai multe variante de scheme de programatoare și softul necesar pentru ele. La început, însă, putem construi și utiliza unul din cele mai simple programatoare UNIPROF, prezentat în fig. 5, sau să ne folosim de serviciile unui prieten, care are un astfel de programator.

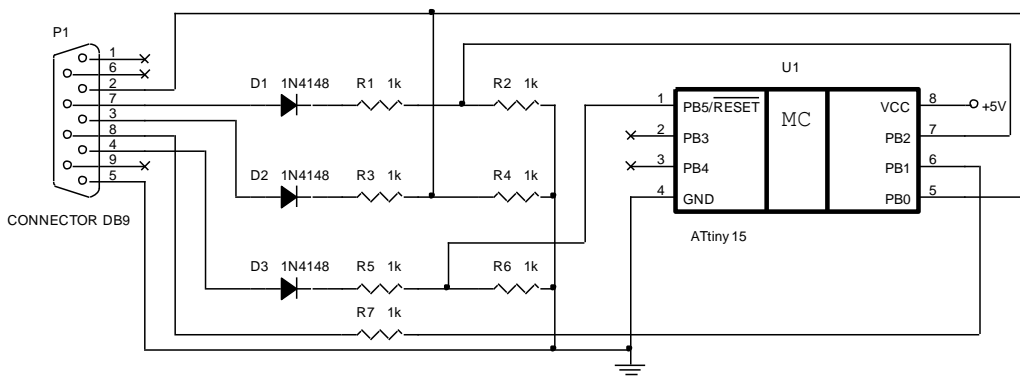


Fig. 5. Conectarea programatorului la microcontroler.

Pentru construcția programatorului avem nevoie doar de câteva elemente: un conector DB9-F pentru portul serial al calculatorului, 3 diode mici practic de orice tip, 6 rezistoare de 1K. Conectarea microcontrolerului la programator se face în conformitate cu fig. 5. Softul pentru acest programator poate fi descărcat de pe Internet [3]. Cu acest programator (și cu majoritatea altor programatoare existente) poate fi realizată și așa numita programarea în circuit a microcontrolerului, atunci când el poate fi programat direct în schema de lucru, fără a fi scos de acolo și instalat în programator. Acest lucru este comod mai ales atunci, când se prevăd modificări frecvente ale programului.

Pentru programarea în circuit în schema de lucru trebuie instalat un conector special. Dacă nu folosim programarea în circuit, microcontrolerul trebuie montat în chema de lucru pe un soclu, pentru a avea posibilitatea de a-l scoate de acolo și programa. După programare, microcontrolerul este instalat din nou în dispozitivul jocului de lumini. Dacă nu au fost comise erori, după conectarea alimentării dispozitivul trebuie să funcționeze, fără a fi necesare anumite ajustări, ca în cazul circuitelor analogice.

Efectele luminoase, obținute cu dispozitivul din fig. 3, sunt plăcute, dar cu unele modificări ale schemei (fără a modifica programul), putem obține efecte și mai frumoase. Pentru acesta propunem schema din fig. 6.

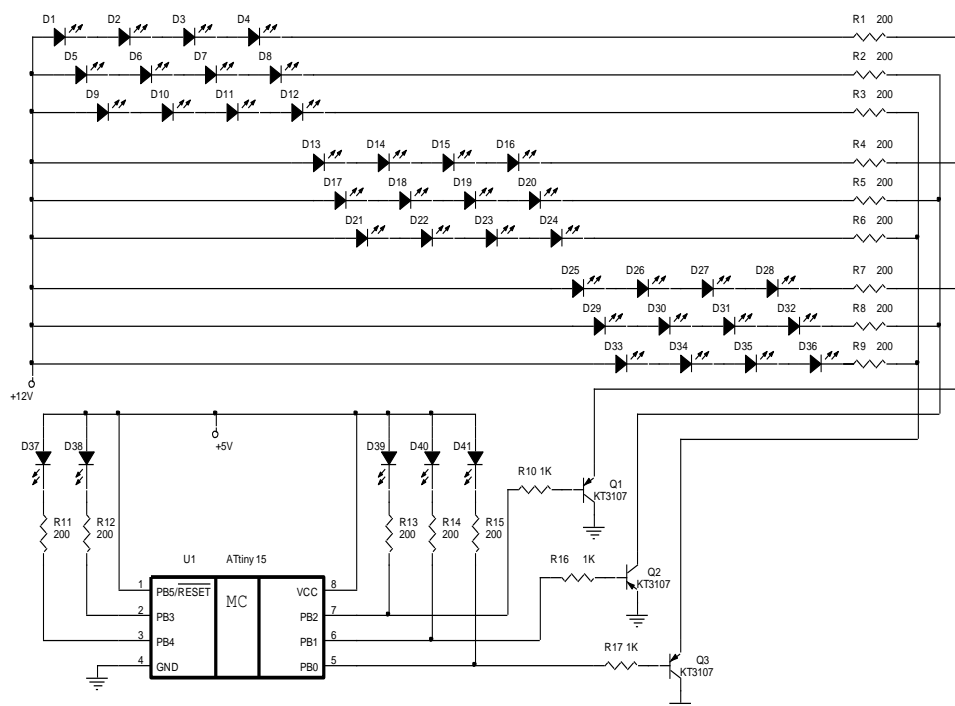


Fig. 6. Schema electrică modificată a dispozitivului de joc de lumini cu ATtiny15

Față de varianta de bază din fig. 3 sunt adăugate 3 chei electronice cu tranzistorii Q1-Q3 pentru amplificarea în putere a semnalelor celor 3 canale, comandate de pini microcontrolerului PB0-PB2. În fiecare canal sunt câte 12 leduri, comandate prin modularea în lățime a impulsurilor, și amplasate în anumită ordine pentru formarea efectelor în formă de undă de lumină. Constructiv, aceste leduri trebuie amplasate în ordinea, în care ele sunt reprezentate în fig. 6 de la stânga la dreapta D1-D5- D9-D2- D6-D10- D3... D35-D28- D32-D36. De observat, că la anozii grupelor de leduri este aplicată de la blocul de alimentare o tensiune nestabilizată de 12V. În dispozitiv pot fi folosite practic leduri de orice tip, de orice culoare, de orice dimensiuni și orice tranzistori de structură p-n-p.

Bibliografie

1. www.atmel.com
2. www.microchip.com
3. <http://avr.nikolaew.org/data/uniprof13jul9.rar>

Recenzent :
Sergiu Zaporozjan,
dr., conf. univ.,

Aspecte ale tehnologiei de lucru cu hârtia în condițiile școlii primare

Lidia Stupacenco,
dr., conf. univ.

Eugenia Foca,
asistent univ.

Universitatea de Stat "A. Russo", Bălți

Abstract: The work with paper is quite accessible for all the ages especially for junior school age. Origami, the art of folding paper, is an original activity comparatively new for the pupils from the Moldavian schools. In the given article we suggest some techniques of the work with paper.

Termeni cheie: origami, tangram, hârtie, creativitate.

Practica educațională ne demonstrează că scopul educației nu este numai dobândirea anumitor cunoștințe și abilități, ci și dezvoltarea imaginației, spiritului de observație, spiritului creativ.

Ca regulă generală, lipsa de creativitate este adesea un obstacol insurmontabil atunci când elevii claselor gimnaziale rezolva probleme și sarcini non-standard. Este cunoscut faptul că școala elementară nu dezvoltă la nivelul necesar creativitatea copiilor, ci se concentrează mai mult pe dezvoltarea proceselor cognitive, deși copiii au caracteristici persistente pentru dezvoltarea imaginației și creativității. Activitatea creatoare trebuie promovată în clasele primare de rând cu cultivarea cunoștințelor, abilităților.

În vederea dezvoltării intereselor și necesităților de creație ale copiilor profesorii claselor primare utilizează diverse forme ce dezvoltă potențialul creativ al elevilor. Un mijloc de sporire a creativității elevilor școlii primare rezidă în tehnicile de lucru cu hârtia : origami, tangram, kirigami.

Origami constituie arta plierii hârtiei colorate în modele de creaturi vii, obiecte neînsuflite sau forme decorative abstracte. Lumea artelor tradiționale japoneze a reprezentat întotdeauna, pentru occidentali, o fascinație, iar disciplinele precum ikebana (arta aranjării florilor), chanoyu (ceremonia ceaiului), **origami** (arta plierii hârtiei) și multe altele au simbolizat elemente ale frumuseții și perfecțiunii japoneze.

Etimologic, cuvântul **origami** (de origine japoneză), este format din „oru” care are sensul de „a îndoii” și „kami” - “hârtie”, deci “hârtie îndoită”. În japoneză cuvântul „hârtie” și "Dumnezeu" sunt foarte asemănătoare. Noțiunea de **origami** este utilizată din 1880, până atunci arta plierii hârtiei era denumită *orikata*.

Istoricii nu au stabilit cu exactitate în ce loc demarează arta **origami**: în China sau în Japonia. Unii susțin că **origami** își ia startul în China, imediat după inventarea hârtiei și că a fost dus în Japonia de către călugării budiști. La origini, **origami** era o tehnică de împăturire a hârtiei pentru diverse ritualuri (de exemplu, așa numitele *noshi* - modalități de a împături daruri de flori către zei).

Începând cu secolul întâi al erei noastre, când se presupune că în China a fost inventată hârtia, oamenii au folosit hârtia în diferite forme și scopuri. În Japonia hârtia era un material rar și prețios; plierea hârtiei fiind practică la început doar de către familiile nobile. Dezvoltarea comerțului a dus la răspândirea hârtiei în Japonia, **origami** devenind o artă accesibilă pentru toți. Cultura japoneză s-a evidențiat întotdeauna prin respect și atitudine umană față de natură și bunurile materiale. Nu se face risipă și de hârtia folosită în arta **origami** cu impresionante modele miniaturale.

În secolul al XVI-lea, **origami** pătrunde și în Europa (Franța și în Spania) sub forma unor mici păsări de hârtie, cu numele de Cocotte admirate și solicitate.

Arta modernă a plierii hârtiei își datorează existența maestrului Akira Yoshizawa, cel mai influent și prolific artist japonez de **origami** din sec. XX. Akira Yoshizawa a creat sute de modele inspirate din viața de zi cu zi. Împreună cu americanul Sam Randlett creează un sistem de învățare a artei **origami** bazat pe simboluri convenționale și scheme din linii continue, întrerupte și săgeți.

La ora actuală origami este utilizat, perfecționat. Noi linii de aplicare a artei origami își fac apariția. Matematicieni au oferit mai multe oportunități pentru rezolvarea problemelor geometrice și topologice.

Origami este o sursă de inspirație și pentru arhitecți și constructori care au găsit în această artă posibilități de design pentru crearea multistructurală a modelelor.

Pentru profesori origami servește ca mijloc de dezvoltare a unei motrici fine a copilului. Pentru psihologi origami este una dintre acele terapii prin artă, care furnizează pacienților ajutor psihologic efektiv.

În anul 1850 arta **origami** a fost influențată de concepțiile savantului Friederich Wilhelm August Fröbel (1782-1852) care a dezvoltat noi metode de folosire a artei **origami în practica educațională**. Fröbel considera că scopul educației este de a demonstra unitatea universului printr-un set de activități simbolice. În **origami** el a văzut una din posibilitățile de a-și pune în practică teoria. Concepțiile lui Fröbel au fost preluate și dezvoltate mai apoi de către pedagogii japonezi.

În Moldova arta plierii hârtiei mai este interpretată ca parte componentă a disciplinelor de educație plastică și educație tehnologică, uitându-se de aspectul spiritual pe care aceasta artă o are în țara ei de origine. Sunt totuși și profesori care în activitatea lor profesională încearcă nu numai să cultive îndemânare elevilor ci să utilizeze la justa valoare și potențialul spiritual de care dispun artele tradiționale japoneze.

Origami se încadrează perfect în categoria activităților practice care se desfășoară în școală, contribuind la formarea și dezvoltarea unor abilități de pliere prin îndoirea repetată a unei suprafețe de hârtie și la realizarea prin aceste îndoituri succesive a unor jucării simple sau diverse obiecte necesare pentru alte categorii de activități, machete etc.

Aceste activități pot fi promovate cu întreaga clasă de elevi, cu grupuri mici, pe centre de interes sau chiar individual, atunci când se realizează figuri mai complicate, sau copilul necesită ajutor în acțiunea de pliere a hârtiei.

Putem numi **origami** orice formă de împăturire a hârtiei, de la coiful zugravului până la figuri complexe, cum ar fi dinozaurii sau chiar reproduceri tridimensionale arhitecturale și modele aerodinamice.

Pe lângă valoarea estetică, arta **origami** mai are și una utilitară: în vestimentație (broșe, ornamente de păr), în decorarea interierelor (lămpi, bibelouri, abajururi). Artă **origami** se utilizează și la producerea cupelor, farfuriilor, cutiilor de diferite forme, șervețelelor ornamentate. Modelele tradiționale ale acestei arte sunt: cocori, broaște, berze, baloane și corăbii.

Origami dezvoltă răbdarea, deprinderea de a păstra echilibrul fizic și psihic, ajută la însușirea noțiunilor de corectitudine și dreptate, toate contribuind la educația spirituală.

Singurul material necesar pentru **origami** este o bucată de hârtie. În cea mai mare parte orice bucată de hârtie poate fi folosită pentru **origami**, dar există și hârtii speciale, foarte fine, care fiind împăturite pot lua orice poziție și pot fi tăiate în pătrate de 10 - 15 cm. Hârtia este unul din cele mai accesibile și ieftine materiale pentru creativitate. Copilul face cunoștință cu hârtia mai devreme decât cu orice alt material. Ea este accesibilă, ușor supusă modificărilor.

Origami poate fi practicat de oricine, indiferent de statutul social, vârstă, educație și nu are nevoie de dispozitive, echipamente la locul de muncă. Prin

urmare, arta origami se practică peste tot, în orice situație: activitățile cu copiii în spitale, tabere de vacanță pentru copii, în călătorii.

Unul din avantajele practicării **origami** este costul relativ mic al materialelor necesare. Cel puțin, la început se poate folosi hârtie care nu este foarte scumpă, ca de exemplu hârtie de ziar, cărți vechi, foi din caietele de matematica. Acestea din urmă sânt de mare ajutor pentru ca au linii deja trasate ajutând la o pliere a hârtiei mai exactă. De sigur, că cele mai solicitate sunt hârtiile special concepute pentru aceasta artă. Frumos pastelate ele permit să se confecționeze modele **origami foarte atractive**. Hârtia pastelată este recomandată a fi folosită pentru construirea jucăriilor, materialelor ilustrative.

Cele mai necesare ustensile pentru arta **origami** sunt: cuțit de hârtie (cutter), set de foarfece, set de creioane, radiera, trusa geometrică (rigla și echer).

Hârtia pentru **origami** are un design special conceput pentru plieri exacte și, de obicei, este colorată doar pe o singură parte. Tradiția japoneză de practicare a artei origami nu permite folosirea lipicilor, foarfecelor sau a creioanelor colorate.

În ceea ce priveș te împăturirea, exista câteva metode stricte de obținere a diferitelor modele sau figuri, prin alăturarea unui colț de altul sau a unei părți de alta etc. Pe lângă acestea există posibilități largi de exprimare liberă a sentimentelor sau emoțiilor creatorului, prin modificarea suprafeței hârtiei sau a unghiurilor de împăturire etc. Pe acestea din urmă se construiește **origami** modern care are asemănări cu pictura abstracționistă, figurile fiind definite de cei care le privesc în dependență de imaginația lor. Adevărata frumusețe a artei **origami** este simplitatea formelor care exprimă exact caracteristicile esențiale ale obiectelor.

Cum se învață arta origami? La început trebuie însușite simbolurile care ne orientează spre împăturirea hârtiei. Sunt 9 simboluri cu nume sugestive, precum împăturirea în vale sau împăturirea în munte, plierea împotriva îndoiturii. Pentru fiecare figură există diagrame care descriu modul în care trebuie împăturită hârtia. Câteva reguli care trebuie respectate la împăturirea hârtiei:

- figurile se vor împături mereu pe o suprafața netedă și plată.
- hârtiile se măsoară și se decupează de fiecare dată foarte exact.
- îndoiturile arătate se vor executa cu multă grijă.
- întâi se va împături forma de bază care aparține figurii respective.
- etapele de lucru nu trebuie privite separat, ci în ansamblu fiecare etapă este o continuare a celei precedente.

Obiectele realizate prin această tehnică pot fi utilizate în cadrul activităț ilor de dezvoltarea vorbirii, educarea limbajului, ca suport ilustrativ pentru familiarizarea copiilor cu conținutul unor texte literare, pot fi confecționate machete pentru activităț ile de cunoaștere a mediului înconjurător, de învăț are a unor cântece noi. Obiectele confecționate produc o

mare plăcere copiilor fiind folosite ca decoruri în crearea unui mediu educațional adecvat, pentru o stimulare de mai departe a creativității.

Origami, în acest sens, oferă un câmp larg de activitate: mișcările produse de copii sunt numeroase și variate. Este foarte important ca la plierea figurilor copilul să lucreze simultan cu ambele mâini. Este bine cunoscut faptul că majoritatea copiilor și chiar maturilor realizează totul cu mâna dreaptă. Acest lucru conduce la dezvoltarea disproporționată a emisferei stângi a creierului. În acest sens origami armonizează activitatea ambelor emisfere cerebrale pentru că ambele mâini sunt puse în mișcare. Origami contribuie și la dezvoltarea gândirii constructive a copiilor, imaginației lor creatoare, gustului artistic, familiarizează copiii cu conceptele de bază ale geometriei (unghi, lateral, pătrat, triunghi etc.), dezvoltă spiritual de observație, îmbogățește vocabularul cu termeni speciali, dezvoltă străduința, atât de necesară în realizarea muncii minuțioase, contribuie la dezvoltarea atenției, deoarece impune mobilizare asupra procesului de realizare a lucrării.

Copilul de obicei este impresionat de lumea înconjurătoare, iar origami îi permite să aplice impresiile, să creeze, să-și dezvolt imaginea.

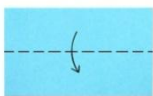
Origami modular – se referă la crearea unor modele de bază, de obicei identice, care sunt apoi combinate și asamblate astfel încât finisează cu o figură complexă. Origami modular reprezintă un „constructor” pentru copii, deoarece numai cu un singur element (triunghiul modular) se assemblează obiecte foarte variate.

Propunem în continuare modelul triunghiului modular și modele de construcție în baza acestuia.



Triunghiul modular realizat dintr-un dreptunghi cu raportul laturilor 1:1,5

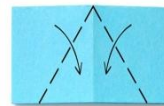
Etapele de pliere a triunghiului modular:



1. Împăturește dreptunghiul în jumătate



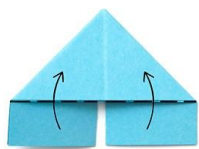
2. Împăturește și îndreaptă pentru consemnarea liniei de mijloc



3. Îndoiaie marginile spre mijloc



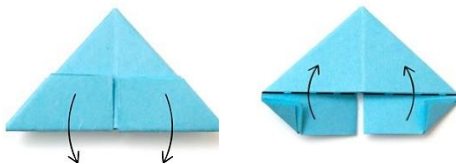
4. Întoarce obiectul



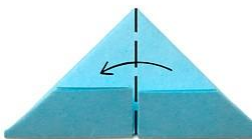
5. Ridică părțile de jos în sus și împătorește-le



6. Îndoiaie colțurile peste laturile laterale



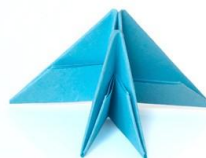
7. Se împătorește



8. Se îndoiaie la jumătate

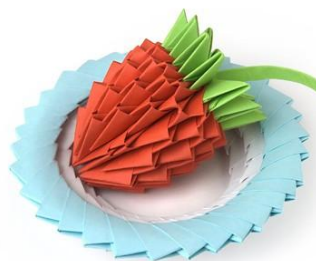


9. Modulul are două colțuri și două buzunare.



10. Modulele se înserează reciproc pentru a obține obiecte tridimensionale.

Prezentăm un model de asamblare a unei căpșune.



11. Pentru confecționarea căpșunii sunt necesare 59 module :52 roșii și 7 sau 14 de culoarea verde.

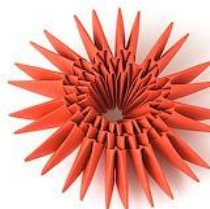


12. Se aranjează 13 module pentru primul și 13 în al doilea rând. Se introduc colțurile în buzunărașe.



13. La fel se construiește și al treilea rând din 13 module.

Prezentăm câteva lucrări realizate prin tehnica origami modular:



14. Se fixează într-un inel ultimii moduli.



15. Pentru a întoarce inelul se apasă simultan în centrul, de jos în sus, precum și toate colțurile exterioare, de sus în jos.



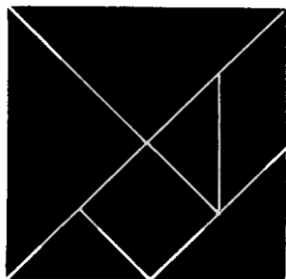
16. Se construiește încă un rând cu 13 moduli în continuare.



17. Se înserează modulii verzi în buzunărașele primului rând. Pot fi înserate în fiecare buzunăraș(14) sau peste unul(7).



Tangram - un joc chinezesc cunoscut de mai bine de 2000 de ani. Tangram ("Șapte plăci de iscusință") este un puzzle chinezesc antic. Cele 7 figuri



geometrice, numite tanuri, trebuie așezate toate una lângă alta, fără suprapuneri. Se obțin, în felul acesta nenumărate figuri (geometrice și artistice). Tangramul stimulează imaginația și logica cucerind prin simplitate și pe cei pasionați de matematica și pe cei cu înclinații artistice. Napoleon Bonaparte folosea acest joc pentru a se relaxa înainte și după bătălii, poetul Edgar Allen Poe - pentru inspirație.

Fig.1. Pătratul tangram.

Lewis Carroll, autorul cărții *Alice în Țara minunilor*, era pur și simplu fascinat de acest joc. Ce e un tangram? Tangram este un pătrat decupat în 7 figuri geometrice: cinci triunghiuri (două triunghiuri mari, două triunghiuri mici și unul mediu), un pătrat și un paralelogram. Există tangram-uri de hârtie, carton, lemn, ceramica, metal sau sticla. Cum se joacă? Tangram seamănă cu jocul de puzzle, doar că în jocul cu piesele pot fi aranjate într-un singur mod, la tangram imaginile sunt diverse, ceea ce și face jocul interesant. Regulile de joc sunt următoarele: se folosesc toate cele 7 piese pentru a crea o imagine, fără ca ele să se suprapună. Din cele 7 piese pot fi create peste 1600 de imagini: animale, păsări, vietăți marine, oameni, litere, cifre, obiecte, castele, vapoare și multe altele. Prezentăm în continuare câteva dintre modelele ce se pot construi:



Fig.2. Modele tangram.

Kirigami este arta de a tăia și îndoi hârtia. Ea se practica cu multe secole în urmă în China și Japonia. În China tăierea hârtiei este o artă tradițională, populară, cu o istorie lungă și un stil unic. Chiar și înainte de apariția hârtiei, oamenii foloseau foițe subțiri confecționate din alte materiale (piele, cel mai ades), pentru a face gravuri ornamentale. Motivele cele mai des întâlnite erau figurile geometrice sau modelele formate din multe cercuri și triunghiuri. Cea mai veche foaie de hârtie cu model decupat datează din perioada dinastiei Nordice (385-581). În timpul domniei dinastiei Tang (618-906), hârtia cu modele decupate devine subiectul unui poem scris de poetul Tsui Tao-Yung. Acest poem, precum și alte lucrări din acea perioadă informează că hârtia era folosită pentru decorarea plantelor și a hainelor; femeile purtau în păr flori și fluturi din hârtie.

Mult timp tăierea hârtiei a fost rezervată femeilor din înalta societate, fiind considerată hobby aristocratic. Mai târziu, pe măsură ce hârtia începe să fie folosită de tot mai mulți oameni, tăierea ei devine un meșteșug practicat și de bărbați.

De-a lungul secolelor fiecare regiune a Chinei și-a dezvoltat un stil și o tematică proprie. La nunți, la diferite sărbători și în timpul festivităților Anului Nou Chinezesc, aceste adevărate dantele de hârtie colorată, cu diferite modele decupate sunt lipite pe geamuri și uși.

În viața de zi cu zi chinezii utilizează hârtia decupată și în alte moduri: o lipesc pe tavan sau pe pereți, fac cortine pentru pat, stegulețe, afișe, o folosesc la veioze, ca decorațiune pentru încălțăminte, ca hârtie pentru învelit cadouri și chiar în loc de manșete pentru mânecile hainelor.

Cu timpul kirigami s-a răspândit și în alte părți ale lumii. În Germania poartă numele de „scherenschnitte”, în Mexic i se spune „papel picado”, în S.U.A. și Anglia „paper cutting”, iar în Polonia – „wycinanki”.

În cea mai simplă formă kirigami folosește contrastul dintre două culori. Hârtia din care este decupat modelul poate avea orice culoare (chinezii folosesc în special roșul), iar a doua foaie de hârtie (fondul pe care se va lipi sau prinde prima foaie) este albă. La fel de bine se pot inversa culorile, adică fondul să fie colorat și hârtia decupată să fie albă.

Una dintre dificultăți este că modelul trebuie să rămână intact, să nu se facă nici o tăietură greșită, deoarece fiecare parte a ilustrației comunică cu alta. În această îmbinare a părților se concentrează, de fapt, toată arta și frumusețea kirigami. *Silueta* este un contur (de cele mai multe ori al unui portret), umplut cu o culoare solidă, de obicei negru, pe un fond alb. Cele mai vechi siluete sunt cele pictate pe pereții peșterilor sau pe vasele anticilor greci. Sensul de astăzi al siluetei a apărut mult mai târziu, la începutul secolului al XVIII-lea, în Europa. Primele siluete au apărut în Anglia și purtau numele de „umbre”. Cele mai vechi sunt profilele făcute regelui William și reginei Maria, datând aproximativ din anul 1700. Siluetele au devenit foarte populare în Anglia în jurul anului 1720, apoi s-au răspândit în Franța, de unde, la sfârșitul secolului al XVIII-lea,

ajung în cea mai mare parte a Europei și în America. Termenul „siluetă” vine de la numele lui Étienne de Silhouette, un francez care a fost ministrul de finanțe al ducelui de Orléans. Deși nu el a inventat acest gen de pictură, francezii, foarte impresionați de munca lui și-au propus să-i folosească numele pentru lucrările de acest fel.

La început, silueta era o imagine pictată după o umbră, ulterior micșorată cu ajutorul unui pantograf (aparat cu ajutorul căruia se pot copia imagini la aceeași scară sau la o scară diferită). Pentru a realiza această siluetă, pictorul așeza un obiect sau o persoană între o sursă de lumină și o bucată de pânză agățată de perete. Pe acea pânză el trasa conturul umbrei ce rezulta astfel, urmând ca ulterior să umple acel contur cu negru.



Fig.3 Modele kirigami

Referințe bibliografice:

1. Сержантова, Т. 100 праздничных моделей оригами. М.: Айрис-пресс, 2006.
2. Сержантова, Т. 365 моделей оригами. М.: Айрис-пресс, 1999. 288 с.
3. Тарабарина, Т. И. Оригами и развитие ребенка. М.: Айрис-пресс, 1997.
4. www.origami.ro
5. www.stranamasterov.ru

Practical work at the optional course „Technical culture“ for the 2ND – 4TH grades

Lilia Guțalov,

teacher, Theoretical Lyceum „Al. I. Cuza”,
Bălți Republic of Moldova

Rezumat: în articol se descrie un exemplu de lucrare practică în cadrul cursului opțional „Cultura tehnică”, cl. II-IV; se reflectă tehnologia confecționării de către elevi a unui electromagnet; se prezintă etapele probării funcționării electromagnetului, schemele circuitelor electrice cu electromagnetul confecționat.

Key words: practical work, electromagnet, core, coil, electric pile, electric scheme.

The primary education aims deriving from the educational ideal implies ‘developing in pupils the knowledge, abilities and attitudes which will enhance their effective and creative reference to the social and natural medium’ [1. p.6]. Nowadays, the social and natural medium comprises a specific constituent, the so-called ‘technical medium’. The contemporary person has to deal with this medium daily. That is why we may affirm that the educational activities involving the formation and development of the pupils’ elementary technical culture, as reflected in the curricula of the optional course “Technical Culture” for the 2nd – 4th grades, contribute to the realization of the primary education aims.

The curricula for the optional course “Technical Culture” for the 2nd - 4th grades includes practical activities dealing with technical inventions as part of the electromagnetic science. It goes without saying, this kind of educational activities essentially contributes to the development of the pupils’ creativity, to the manifestation of their independence, to the formation of research skills, etc. The pedagogical experiments relating to the formation of the elementary technical culture at primary school pupils show that making and testing the models of technical objects leads to the pupils’ involvement into more creative activities and to the design of their own technical inventions. The models represent in a simple and accessible way the primary construction, the principle of the functioning of the technical objects, which helps primary school pupils get a better understanding of the technical information.

These models hold an important role if we are to consider the development of primary school pupils’ imagination and their observational spirit. Being perceived by the pupils’ sense organs, the models form the practical basis which helps develop their imagination. Taking one of these models as an example, the pupils can elaborate their own schemes applying the conventional notations of the components of the technical objects.

It has been proved that pupils know various models such as: airplane models, car models, crane models, etc. However, they do not make and test their own models. That is why there is a need for educational activities which will stimulate the pupils to elaborate their own technical inventions. In order to

plan and carry out such educational activities the teacher should take into consideration some basic requirements, such as:

- the intrinsic motivation represents the natural way of pupils' behaviour; it takes into consideration the pupils' age and guarantees a positive result of the activity [4]; that is why the model should be selected in such a way that it awakes the pupils' intrinsic motivation;
- according to J. Piaget's theory of cognitive development, the third stage, known as the concrete operational stage, occurs between the ages 6/7 – 11. At this stage pupils use concrete thinking [3]; the formal operational stage begins at 11 where the abstract thinking begins to prevail. Now the pupils are able to describe their experience (they can describe the modeling of a plane, the design of a household device, they can elaborate the scheme of a technical object, etc.). Thus, we may assume that the technical model proposed to children should involve exercises which will enhance the pupils' abstract thinking, as for example: elaborating the schemes of technical objects, filling in the tables, synthesizing the cause – effect phenomena, generalizing according to the essential common signs, etc.;
- because of their age, primary school pupils cannot properly perform technological operations such as, cutting the cardboard, bending the wire, cleaning the wire, etc. That is why the proposed model should be designed so that the pupils could make it by themselves;
- it is known that pupils want to make technical objects but they cannot find the necessary material. Thus, the proposed models should be made of cheap and common material.

Now we are going to present a model which can be easily made by pupils in the 4th grade. We propose to make an electromagnet. The material needed to make it can be easily found by the pupils and they are cheap. In addition, the process of making it is not complicated. This fact will increase the pupils' independence. The material needed to make an electromagnet is (see Fig. 1): a lacquer insulated copper connector around 0.7mm in diameter and around 3500 mm in length to make the coil, 35 – 40 metal nails around 3 mm in diameter and around 25 mm in length to make the core of the electromagnet, an insulated copper or aluminum connector surrounded by a flexible plastic jacket around 2 mm in diameter and around 300 mm in length to make the handle of the electromagnet and the supports of the electric piles, two regular 1.5 V electric piles which are used for toys or electric watches and which serve as electric energy source; 4 – 6 regular steel paper clips 0.8 mm in diameter that serve as weights and which are lifted with the help of the electromagnet.

While conducting the practical work the pupils will be able to realize the following operational objectives:

O1 – to make the electromagnet and to put down the figures indicating its dimensions in the table;

O2 – to test the electromagnet and to put down the figures indicating its functioning in the table;

O3 – to elaborate the main schemes of the electrical circuits.

The practical work can be conducted in the following way:

- refresh the pupils' knowledge concerning the primary components used in the electrotechnical science, electrical circuits;
- discuss the practical application of the electromagnets in series;
- explain the operational objectives of the practical work;
- explain the procedures of making the electromagnet;
- explain the safety rules while making the electromagnet;
- explain the way the electromagnet functions and how to fill in the table;
- elaborate the schemes of the electrical circuits of the electromagnets.

The process of making the electromagnet (the realization of the operational objective O1) takes place in the following way:

- use a wood cylinder around 20 mm in diameter and around 25 mm in length, paper glue; make a cylinder out of a regular sheet of paper having the same size;
- wrap up an insulated copper or aluminum helix surrounded by a flexible plastic jacket (around 2 mm in diameter) around the paper cylinder (placed on the wood cylinder) and twist the ends;
- remove the paper cylinder and the rings from the wood cylinder when it is dry, fill it with nails (see Fig. 2). Thus, the core of the electromagnet is made;
- attach an end of the lacquer insulated copper connector (around 0.7mm in diameter) to one of the rings, make sure there is around 100 mm in diameter space on the conductor;
- wrap up the copper conductor around the core, curve by curve, beginning with the first ring and ending with the second; while wrapping up count the total number of curves and introduce them in the table;
- after the first layer is made, go on wrapping up in the same direction towards the first ring, etc.;
- when the last layer is made, attach the end of the wire to the second ring, make sure there is around 100 mm in diameter space; in this way the coil of the electromagnet was made (see Fig. 2).

Testing the electromagnet (the realization of the operational objective O2) takes place in the following way:

- using the aluminum (copper) conductor make a handle and connect it to an electric pile (see Fig. 3);
- remove the lacquer from the ends of the coil and conduct the experiments 1 and 2;

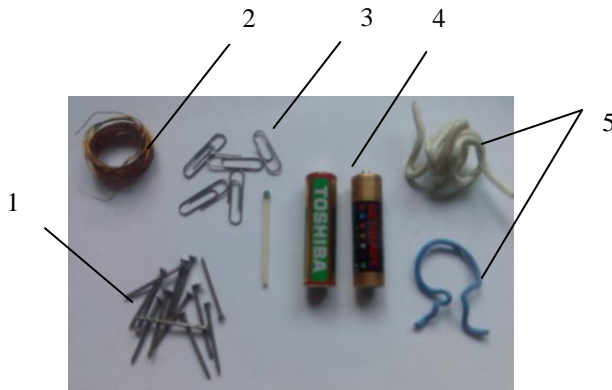


Fig.1. The main components:
 1 – metal nails; 2 – lacquer insulated copper connector;
 3 – steel paper clip; 4 – electric piles; 5 – insulated aluminum connector surrounded by a flexible plastic jacket.

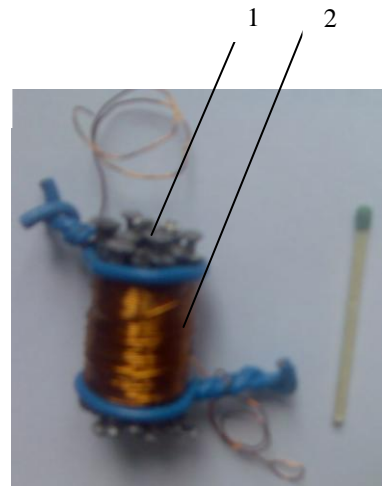


Fig.2 The made electromagnet:
 1 – the core of the electromagnet;
 2 – the coil of the electromagnet

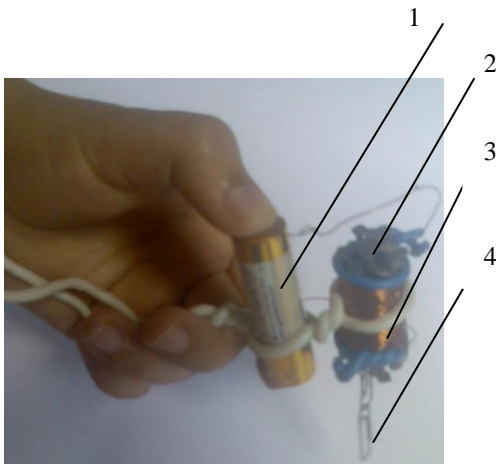


Fig. 3 The electromagnet connected to an electric pile: 1 – the electric pile; 2 – the core of the electromagnet; 3 - the coil of the electromagnet; 4 – steel paper clips.

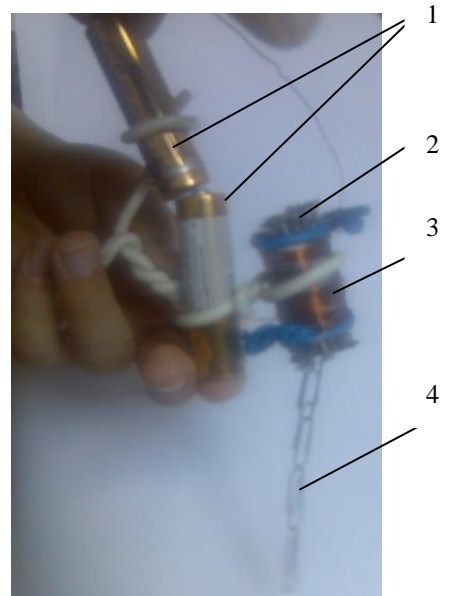


Fig. 4. The electromagnet connected to two electric piles: 1 – electric pile connected in series; 2 – the core of the electromagnet; 3 – the coil of the electromagnet; 4 – steel paper clips.

experiment 1: join the cleaned ends of the coil to the “+” and “-“ of the electromagnetic pile then draw near the steel paper clips; it is seen that when the pupil lifts the electromagnet with the help of the handle a few paper clips (in our case two) get attached to the core of the electromagnet (the bunch of nails); when at least one end of the coil is removed the paper clips fall; in this way the pupil sees that the electromagnet made by himself works;

- *experiment 2*: place the second pile on the first pile matching the “-“ of the second pile to the “+” of the first pile (that is, the piles are connected in series); then connect the ends of the coil to the “-“ of the first pile and the “+” of the second; it is seen that now more paper clips are attached to the core than in the first case (in our case – four paper clips) (see Fig. 4).

The table where the pupil puts down the figures during the practical work is the following:

Nr. experiment	l_1 (mm)	n_1	d (mm)	l_2 (mm)	n_2	u (V)	n_3	u_2 (V)	n_4
I									
II									

Where: l_1 is the length of the lacquer insulated copper connector out of which the coil of the electromagnet is made; n_1 – the number of nails out of which the core of the electromagnet is made; d – the diameter of the core of the electromagnet; l_2 – the length of the core of the electromagnet; n_2 – the number of curves of the coil; n_3 – the number of paper clips lifted with the help of one electromagnet pile; n_4 – the number of paper clips lifted with the help of two electromagnet piles connected in series; u_1 – the electric tension of a pile; u_2 – the electric tension of two piles connected in series.

The elaboration of the main schemes (the realization of the operational objective O3) takes place in the following way:

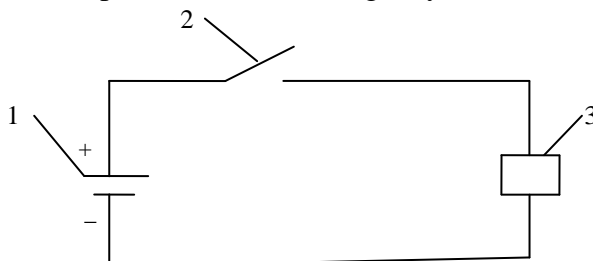


Fig. 5. Electrical circuit scheme where one pile serves as electrical energy source: 1 – the electric pile; 2 – switch; 3 – electromagnet.

- elaborate the scheme of the electrical circuit where an electric pile forms the electrical energy source (see Fig. 5);

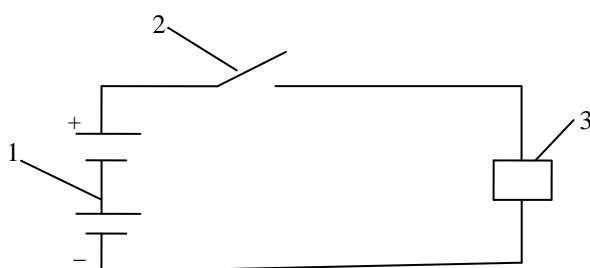


Fig. 6. Electrical circuit scheme where two piles serve as electrical energy source:
1 – the electric piles; 2 – switch; 3 – electromagnet.

- elaborate the scheme of the electrical circuit where two electric piles connected in series form the electrical energy source (see Fig. 6).

References:

1. Curriculum școlar, clasele I-IV-a. Chișinău: Lumina, 2003. 191 p.
2. Guțălov L. Familiarizarea elevilor cu noțiuni elementare din domeniul tehnicii în cadrul activităților nonformale. În: *Univers pedagogic*, 2008, nr. 1, p.65-68.
3. Piaget J., Inhelder B. Psihologia copilului. Trad. din franceză. Chișinău: Cartier, 2005. 160 p.
4. Выготский Л. С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 1991. 479 с.

Reviewers:

Mihai Paiu, PhD
Valentina Șmatov, PhD

Orele de educație tehnologică – rezervă sigură de activitate creatoare și culturală în dezvoltarea națiunii.



Glijin Mariana, activează ca pedagog de educație tehnologică în liceul teoretic „Ștefan cel Mare” din anul 1997. Este titulara gradului didactic superior și calificării de „Meșter popular”. În anul 2010 a devenit laureată a concursului „Pedagogul anului - 2010”.

În activitatea pedagogică a Marianeii Glijin s-a oglindit măiestria bunicii sale, care i-a inspirat dragostea către valorile spirituale, către obiceiurile și tradițiile poporului nostru. Ea a reușit să aprindă acea scânteie din care s-a aprins făclia inspirației și dorinței de a fi mereu în continuă mișcare, de a căuta și a transmite cunoștințele elevilor săi.

Copiii pentru Mariana Glijin sunt o lume enormă de creare și descoperiri incredibile, ea consideră important să trezească în elevele sale pasiunea de „a ști”, apoi de „a face”, să le inspire siguranța că „pot face”. De aceea este în căutare artistică și activează în a amplifica activitatea creatoare a discipolilor prin inițierea lor în renașterea și păstrarea tradițiilor populare meșteșugărești din Moldova.

Ca o primă idee pedagogică consideră *conlucrarea armonioasă în colectivul elevilor pe baza imboldului unic de a crea*. Conchide că problema asupra căreia activează este una actuală, fiindcă munca direcționată într-o făurire a diferitor obiecte utile de uz casnic sunt strâns legate de creație.

În cadrul activităților pedagogice, împreună cu elevii săi, se ocupă de renașterea vechii tehnologii naționale de confecționare a covoarelor „în bumbi”, care nu are analogii în lume. Elevele remarcă că aceasta le ajută să culeagă așa valori ca: bunătatea, răbdarea, statornicia, acuratețea, gustul estetic, imaginația creativă.

Orele sunt spații, unde își demonstrează profesionalitatea, propria filozofie pedagogică, folosind o gamă de forme și metode moderne de instruire: activități de cercetare, problematizare, tehnologii computerizate. Elevele ei pot fi numite maestre; lucrările lor creative pot fi admirate la diverse expoziții

anuale. Piesele confecționate sunt exclusive și unice, nici una nu poate fi comparată cu altele.

Vede valoarea muncii sale în faptul că fetele într-adevăr încep să înțeleagă importanța obiectului de studiu Educație tehnologică și le impune să conceapă, că meșteșugurile populare în viitor pot deveni o sursă de existență, sau chiar o afacere familiară.

Pe parcursul a multor ani adună lucruri străvechi ca: broderii, covoare, obiecte de uz casnic, care i-au permis să organizeze în liceu un muzeu entografic sub genericul ***Firul ce unește timpurile***, care a devenit un laborator de creație.

Orele de Educație tehnologică promovate de dna Mariana Glijin sunt ore de viață. Ea oferă fetelor cunoștințe și abilități care sunt necesare în viața cotidiană. În secolul nostru impetuos, când părinții nu găsesc suficient timp pentru a comunica cu fiicele, pentru a le învăța și pentru a le transmite abilitățile sale, activitățile de acest gen sunt absolut necesare. Dna Mariana Glijin este convinsă că fără a cunoaște trecutul, fără respect față de el, fără salvarea mărețului patrimoniu al strămoșilor noștri nu putem fi considerați bogați spiritual.

Natalia Vasiliciuc

profesor, gradul II,

șef de studii,

Liceul Teoretic „Ștefan cel Mare”, mun. Bălți

