

ностъ всех студентеских учебно-исследовательских работ – как рефератов, курсовых работ и проектов, так и лицензионных работ и магистерских диссертаций.

#### **Библиографический список использованной литературы**

1. *Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova nr. 259-XV din 15.07.2004.* In: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 125-129/663 din 30.07.2004.
2. Балынский, Андрей. *Методология научных экономических исследований.* Учебник / Кишинев: Издательство MARKETING PLUS, 2005, 208 с.
3. Бурдин, К. С. *Как оформить научную работу* / К. С. Бурдин., П. В. Веселов Методическое пособие. – М., «Высшая школа», 1973, 152с.
4. Воробьев, Г. Г. *Твоя информационная культура* / Г. Г. Воробьев. – М.: Молодая гвардия, 1988 – 303с.
5. Новиков, Энергий Алексеевич. *Информация и исследователь* / Энергий Алексеевич Новиков, Владимир Сергеевич Егоров. – Л.: Наука, 1974, 190 с.
6. Кузин, Ф. А. *Кандидатская диссертация: Методика написания, правила оформления и порядок защиты.* Практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф. А. Кузин - 2-е изд. – М.: «Ось-89», 1998, 208 с.
7. Радаев В. В. *Как организовать и представить исследовательский проект: 75 простых правил.* – М.: ГУ-ВШЭ: ИНФРА-М, 2001, 202с.
8. Райзберг Б. А. *Диссертация и ученая степень.* Пособие для соискателей. – 3-е изд., доп. – М.: ИНФРА-М, 2003, 410 с.

## **FLUCTUAȚII IONOSFERICE DE TIPUL Z**

**Eugeniu PLOHOTNIUC, dr., conf. univ.,**  
*Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți*

**Summary:** *This paper presents the research results on "Z" type structures for the upper beam F1 ionosphere layer. "Z" type structures were mainly observed in the morning and evening hours. It is hypothesized that the structures of type "Z" are generated during the terminator passage. It is shown that frequency variations for "Z" type structures can be as high as ~ 2,5 MHz.*

**Key-words:** *ionospheric structure of type Z, ionospheric layer, terminator, ionosonde of type MLF, ionograms.*

### **Introducere**

Instabilitatea canalului radio ionosferic este determinate, în mare parte, de excitările ondulatorii generate de terminator, furtuni magnetice, cutremure, fulgere, lansări de nave spațiale, explozii și alte surse. Excitățile ondulatorii conduc la apariția neomogenităților ionosferice care, la latitudini medii, au mărimea de ~ 100...500 km cu perioade de la zeci de minute la câteva ore care, la rîndul său, schimbă substanțial condițiile de propagare a undelor radio scurte prin ionosferă [1].

În lucrare sînt prezentate rezultatele cercetărilor condițiilor de propagare a undelor scurte prin ionosferă în cazul formării structurilor de tipul „Z” pentru fasciculul superior al stratului ionosferic  $F_1$ . Fasciculul superior „alunecă” pe regiunea ionosferică (stratul) cu concentrație maximală a sarcinilor, trasînd o traiectorie care este atribuită tipului traiectoriilor instabile, cînd se realizează mecanismul antighidat de propagare a undelor radio.

### **Detalii experimentale și rezultatele cercetării**

Cercetările experimentale au fost efectuate pe traseul Cipru-Bălți cu ajutorul ionosondei cu modulație liniară a frecvenței (MLF). Emițătorul MLF în Cipru

(35.1N 34.1E) a lucrat în banda de frecvență 5...30 MHz cu o viteză de baleaj de 150 kHz/s. Recepția semnalelor MLF în Bălți (47.75N 27.92E) a fost efectuată de o antenă de tip romb orizontal RG65/4-1 ( $h=18$  m), ionosondă de tip MLF [1] și stocate în memoria calculatorului de tip IBM (vezi fig. 1 și fig. 2).

Schema funcțională de bază a ionosondei MLF este prezentată în fig. 1, unde: 1 – un amplificator de putere în bandă largă de frecvență; 2 – convertorul de frecvență; 3,6 – sintetizatorul MLF; 4,7 – calculatorul tip IBM; 5 – receptorul radio în banda de frecvențe 1..30 MHz de tipul KATRAN; 8 – unitatea de înregistrare; 9 – convertorul analog-numeric LA-2M3PCI.

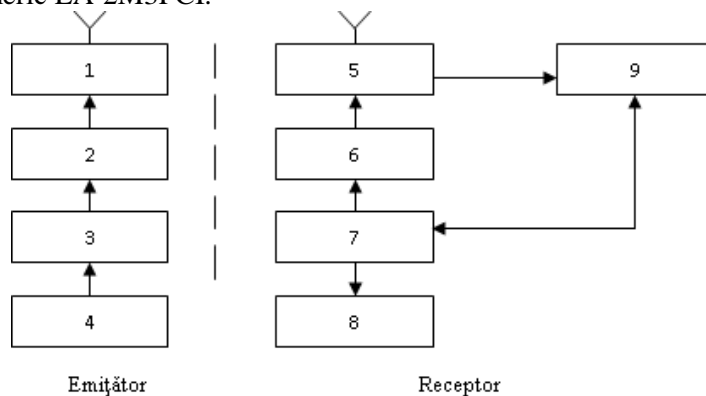


Fig. 1. Schema bloc a ionosondei MLF

Emițătorul ionosondei MLF poate lucra în următoarele regimuri:

1. în regim de frecvențe fixe cu emisie continuă sau emisie în impuls a semnalului radio;
2. în regim de baleiaj al frecvenței, cu emisie continuă sau emisie în impuls a semnalului radio.

Pentru sondarea verticală a ionosferei se folosește regimul cu emisie în impuls. În cazul sondării oblice sau oblice-indirecte pot fi utilizate toate regimurile indicate.



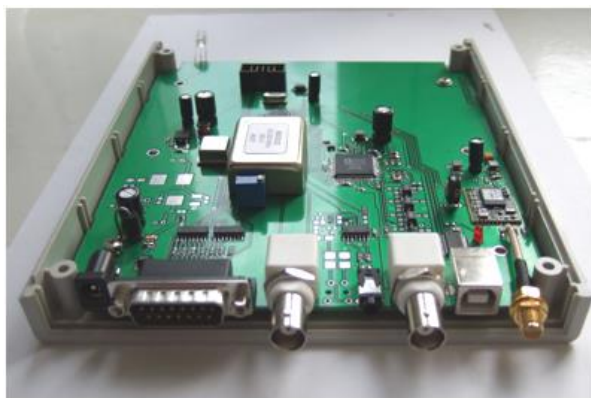
Fig. 2. Ionosonda de tip MLF

Ionosonda de tip MLF are următoarele caracteristici tehnice:

1. banda nominală de frecvențe: 1...30 MHz;
2. neliniaritatea baleiajului frecvenței semnalului MLF: nu depășește 0,5%;
3. rata de baleiaj a frecvenței semnalului:  $10^4 \dots 10^6$  s<sup>-2</sup>;
4. sensibilitatea: nu mai joasă de 0,5  $\mu$ V;
5. banda de trecere pentru semnalul comprimat în frecvență: 200 Hz;
6. atenuarea semnalelor în afara benzii de trecere: 80 dB;

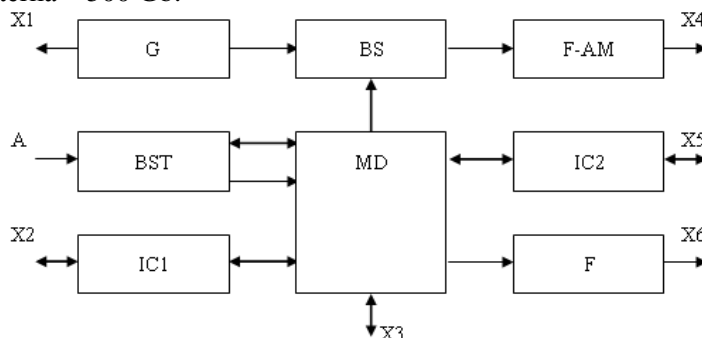
7. tensiunea la ieșirea receptorului:  $\sim 2$  V;
8. banda de trecere a receptorului: 0,3 kHz, 1 kHz și 3 kHz.

În fig. 3 și fig. 4 este prezentat sintezatorul MLF programat în care pot fi evidențiate patru dispozitive: blocul sintezatorului dirijat de calculator (BS); blocul de sincronizare și determinare a timpului (BST); generator cu stabilitatea în frecvență  $10^{-9}$  (G); microcontroller de dirijare (MD). Sinteza dirijată de calculator (BS) este elaborată conform metodei de sinteză numerică directă și are inclus un filtru de frecvență joasă și un amplificator (F-AM).



**Fig. 3.** Sinteza MLF programat

Blocul de sincronizare și determinare a timpului (BST) reprezintă un micromodul de receptor GPS. Generatorul (G) reprezintă un microcircuit termostabilizat cu funcția de generare a semnalului de tactare. Microcontrollerul de dirijare (MD) include un microcontroller, un formator (F) al semnalului „REGIM DE LUCRU”, utilizat pentru inițializarea dispozitivelor periferice, și interfețele de comutare cu IBM PC (IC1) și receptorul radio (IC2). Calculatorul IBM PC are un procesor Intel dual core pe 2,2 GHz, o memorie operativă – 3 Gb, o memorie video – 512 Mb și o memorie externă – 500 Gb.



**Fig. 4.** Schema structurală a sintezatorului MLF: X1 – conectorul (ieșirea) semnalului de tactare; X2 – conectorul USB cu IBM PC; X3 – conectorul USB al microcontrollerului; X4 – conectorul (ieșirea) canalului de frecvență înaltă a primei heterodine a receptorului radio; X5 – canalul de legătură de frecvență joasă cu receptorul radio; X6 – conectorul (ieșirea) semnalului „REGIM DE LUCRU”.

Toate dispozitivele sînt montate pe o placă (vezi fig. 3). Pentru conectarea sintezatorului MLF la receptorul radio „KATRAN” se utilizează conectoare standard,

iar pentru conectarea la IBM PC se utilizează conectorul USB. Aceasta permite păstrarea integrală a schemelor receptorului radio și posibilitatea utilizării lui în diferite regimuri de lucru.

În continuare, conform schemei structurale prezentate în fig. 4, vom prezenta o descriere succintă a principiului de lucru al sintezatorului MLF dirijat de calculator.

Parametrii temporali de bază a frecvențelor necesare pentru formarea semnalului sînt transmiși de la IBM PC prin microcontrollerul de dirijare MD la intrarea sintezatorului (BS). Sistemul central de calcul al sintezatorului (BS), conform codurilor primite și semnalului de tactare, formează un semnal cu bandă largă a frecvențelor, care prin filtrul de frecvență joasă și un amplificator (F-AM) este transmis la conectorul X4. Forma semnalului (informațional sau de detecție) la ieșirea conectorului X4 este determinată de regimul de lucru al receptorului radio și este dirijată de microcontrollerul MD, care, concomitent prin IC2, dirijează frecvența purtătoare a receptorului radio, filtrele preselectorului, atenuatoarele etc.

IBM PC prin interfața standard RS-232C dirijează microcontrollerul MD, care asigură funcționarea sintezatorului MLF și receptorului radio „KATRAN” în diferite regimuri de lucru. Lucrul sintezatorului MLF și receptorului radio „KATRAN” în diferite regimuri de lucru începe odată cu generarea semnalului „REGIM DE LUCRU” de către formatorul (F), în corespundere cu programa procesată.

Sintezatorul MLF are următorii parametri: instabilitatea frecvenței generatorului (G) –  $10^{-9}$ ; banda de frecvență – 0,001...1000 MHz; neliniaritatea baleajului frecvenței –  $10^{-4}\%$ ; viteza de baleaj al frecvenței semnalului MLF – 1...1000 kHz/s; nivelul componentelor discrete parazitare – 60 dB; precizia instalării timpului –  $10^{-1}$   $\mu$ s; tensiunea de alimentare – 5 V (curent continuu).

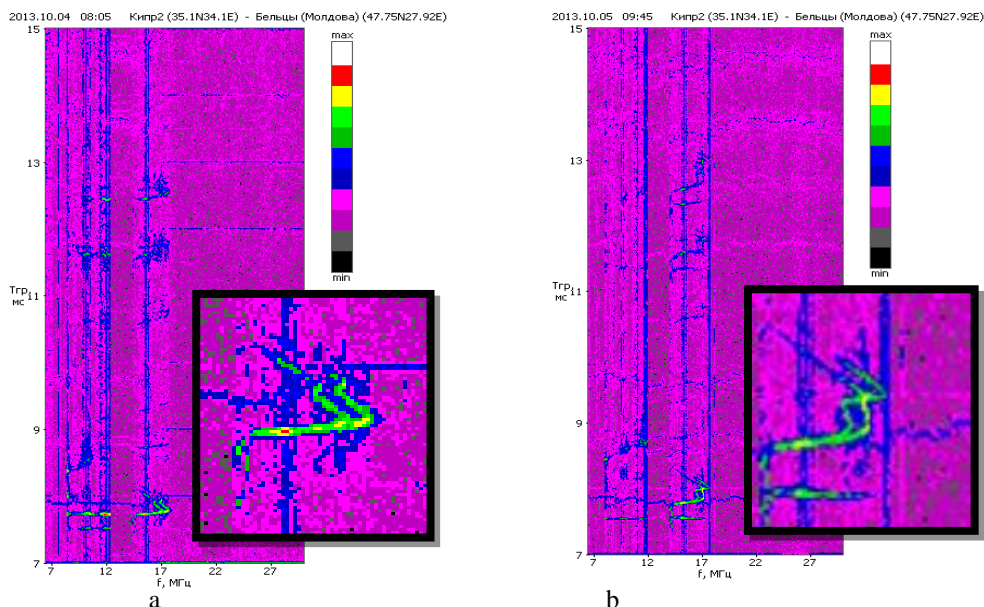
Sincronizarea emițătorului și receptorului MLF a fost realizată cu ajutorul semnalelor GPS cu o precizie de 10  $\mu$ s. Semnalul obținut la ieșirea receptorului a fost digitizat cu ajutorul unui convertor analog-digital pe 14-biți cu o frecvență de discretizare de 50000 Hz, care este semnificativ mai mare decît lățimea de bandă pentru frecvența intermediară (3000 Hz) a receptorului utilizat.

Ionogramele au fost înregistrate cu un interval de 5 minute. Distanța de la emițător la receptor a fost de 1631,3 km. Reflectarea semnalului radio MLF de la ionosferă a avut loc în regiunea cu coordonatele (40.98N 31.88E).

Pentru prelucrare au fost luate ionogramele, obținute în zilele cînd, în conformitate cu datele Institutului Național de Fizică a Pămîntului (România) [<http://www.infp.ro>], Laboratorului Roentgen a Soarelui (FIAN, Rusia) [[www.tesis.lebedev.ru](http://www.tesis.lebedev.ru)] și Serviciului Național Meteo (NOAA, SUA) [[www.swpc.noaa.gov](http://www.swpc.noaa.gov)], activitatea seismică, geomagnetică și solară a fost nesemnificativă.

Exemple de ionograme obținute pentru traseul Cipru-Bălți cu excitații ondulatorii evidente sînt prezentate în fig. 5(a,b).

Din ionogramele înregistrate au fost obținute date despre fluctuațiile frecvențelor maxime observate. Spectrul fluctuațiilor frecvențelor maxime observate au o structură liniară pronunțată ceea ce indică faptul că aceste fluctuații sînt datorate răspîndirii în ionosferă a unui tren de unde armonice. Este necesar să fie menționat că armonicile spectrale cu amplitudine maximală (principale) sînt concentrate în banda de frecvențe 0,0003-0,0006 Hz, iar componența spectrală a fluctuațiilor frecvențelor maxime observate variază considerabil de la o zi la alta, deși unele componente armonice pot fi prezente pentru mai multe zile.



**Fig. 5.** Exemple de ionograme obținute cu ionosonda MLF pe traseul Cipru-Bălți:  
a) 04.10.2013, ora locală – 08:05; b) 05.10.2013, ora locală – 09:45

Fluctuațiile frecvențelor maxime observate sînt însoțite de apariția structurilor de tipul „Z” pentru fascicolul superior  $F_1$  a ionogramelor (fig. 5(a,b)). Variațiile frecvenței pentru structurile de tipul „Z” pot atinge valori de  $\sim 2,5$  MHz.

Structurile de tipul „Z” au fost observate preponderent în orele de dimineață și seară, în perioada trecerii terminatorului. Aceste structuri se mențin în ionosferă în perioade de timp de la  $\sim 15$  minute pînă la  $\sim 3$  ore și pot avea loc în orice zi a anului.

Scara de altitudine a structurilor de tipul „Z” este în intervalul 10...30 km. Structurile de tipul „Z” permit transmiterea ghidată a semnalelor radio.

### Concluzii

În rezultatul prelucrării datelor experimentale pot fi formulate următoarele concluzii:

- spectrul fluctuațiilor frecvențelor maxime observate au o structură liniară pronunțată ceea ce indică faptul că fluctuațiile sînt datorate răspîndirii în ionosferă a unui tren de unde armonice;
- armonicile spectrale principale (după amplitudine) sînt concentrate în banda de frecvențe 0,0003-0,0006 Hz;
- componența spectrală a fluctuațiilor frecvențelor maxime observate variază considerabil de la o zi la alta, deși unele componente armonice pot fi prezente pentru mai multe zile;
- fluctuațiile frecvențelor maxime observate sînt însoțite de apariția structurilor de tipul „Z” pentru fascicolul superior  $F_1$  a ionogramelor;
- variațiile frecvenței pentru structurile de tipul „Z” pot atinge valori de  $\sim 2,5$  MHz;
- scara de altitudine a structurilor de tipul „Z” este în intervalul 10...30 km;
- structurile de tipul „Z” au fost observate preponderent în orele de dimineață și seară, în perioada trecerii terminatorului.

### Referințe bibliografice

1. Носке, К.; Schlegel, K. A review of atmospheric gravity waves and travelling ionospheric disturbances: 1982-1995.// Ann. Geophysicae. 1996, vol. 14. P. 917-940.
2. Плохотнюк, Е.Ф.; Хайдэу, Ю.М.; Ботнарюк, С.Б.; Цыганаш, И.П.; Лисник, П.Г. Автоматизированный приемный центр ЛЧМ радиосигналов наклонного зондирования ионосферы. Доклады международного молдавско-российского семинара, 6-8 октября 2009. Отв. ред. Плохотнюк Е.Ф. – Bălți. Presa universitară bălțeană, 2010. С. 286-295.

## ANALIZA STATISTICĂ A CAPITALULUI UMAN ÎN REPUBLICA MOLDOVA ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII REGIONALE

Irina MOVILĂ, dr., conf. univ.,  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

**Summary:** *Human capital is an important resource of any region, professional qualities of which fully determines the effectiveness of the competitive economy, the potential to create goods and services of quality, the size and tempo of scientific-technical, organizational and strategic change. The article analyzed the development of human capital in regions of Moldova.*

**Key-words:** *regional development, human capital, personal strategies.*

Mecanismul gospodăresc contemporan, care funcționează în condițiile economiei de piață, concurenței acerbe, globalizării și internaționalizării businessului orientează dezvoltarea activităților în aspect global și regional. Relațiile economice sînt reglementate de legile cererii și ofertei, care generează o dezvoltare regională inegală. Nivelul diferențierii în dezvoltarea regiunilor determină principalele momente ale politicii regionale, care are drept scop de a crea premise obiective pentru dezvoltarea uniformă a regiunii, de a întări spațiul economic unic al țării și asigurarea integrității ei teritoriale.

Este cunoscut că o politică regională eficientă are o profundă bază științifică, reflectă modificările care au loc la nivel național, folosește ultimele realizări din domeniul economic, al progresului tehnico-științific, al geografiei economice, economia regiunilor, precum și al sociologiei și demografiei. La elaborarea politicii regionale se ia în considerație și experiența pozitivă a țărilor dezvoltate pentru soluționarea problemelor regionale (Bainev 2007: 7).

În literatura economică se atrage o mare atenție regulării dezvoltării regiunilor, formării competitivității regiunilor și problemelor concurenței interregionale. Rolul cheie este alocat capitalului uman, potențialul căruia permite asigurarea competitivității nu doar a regiunii, dar și a țării în general. Cu toate acestea, pregătirea și eliberarea pe piața muncii a forței de muncă calificată, creativă și activă, asigurarea mobilității ei teritoriale reprezintă una din sarcinile politicii regionale eficiente.

Problemei dezvoltării regionale i se acordă o atenție deosebită începînd cu secolul 19. Cercetările economice regionale s-au concentrat, în principal, pe studierea potențialului natural și cel productiv al regiunilor, studierea geografiei social-economice și a statisticii, studierea problemelor de funcționare a piețelor regionale. Aici trebuie de menționat lucrările cercetătorilor, I. Tiunen, A. Weber, V. Lounhardt, V. Christaller, A. Lesh, F. Perru, U. Alonso, U. Izard, N. Baranscov, N. Kolosovskii etc.

Reprezentanți importanți ai științei regionale internaționale contemporane sînt: V. Leontiev (SUA), P. Haghetl (Marea Britanie) etc. U. Izard, pentru prima dată, a