

Universitatea Politehnica din București - Facultatea de Electronică Telecomunicații și Tehnologia Informațiilor.  
Contribuții la selecția și prelucrarea Impulsurilor radio produse de radiațiile cosmice în condițiile specifice unui observator  
construit într-un mediu salin.

Conducător științific,  
Prof.univ.dr. ing. Ion MARGHESCU

Doctorand,  
Ing. Valeriu SAVU

Studiul radiației cosmice a început cu aproape 100 de ani în urmă, prin anii 1911 – 1913. Atunci, s-a măsurat variația ionizării prezente în aer cu altitudinea, în urma unor zboruri cu balonul. Din acel moment o serie de experimente au fost îndreptate către studiul acestor radiații cosmice. Metodele folosite experimental au fost din ce în ce mai complexe, astfel s-a ajuns la analiza particulelor cu energii înalte de ordinul  $(10^{12} \div 10^{18})\text{eV}$  și pentru cele cu energii foarte înalte  $(10^{18} \div 10^{20})\text{eV}$  (neutrini). În urma analizei rezultatelor experimentale s-a putut face primul pas în cunoașterea și înțelegerea originii radiațiilor cosmice. Detecția radiațiilor cosmice în cazul energiilor de până la  $10^{14}\text{eV}$  se poate efectua direct, adică utilizând măsurători prin plasarea de instrumente pe sateliți sau baloane. În cazul radiațiilor cosmice cu energii înalte (particule cu energii  $> 10^{14}\text{eV}$ ), detecția lor, se realizează prin experimente indirecte, adică, nu se mai detectează particula primară direct, ci se măsoară efectul particulelor secundare ce se creează în urma interacțiunii particulei primare cu mediul prin care trece. Rezultatele măsurătorilor experimentale la energii foarte înalte sunt, până în acest moment, relativ puține, aceasta, datorită faptului că apariția acestor fenomene cosmice este foarte rară. Investigarea interacțiilor particulelor de origine cosmică de energie înaltă într-un mediu dens, în cazul de față sarea naturală, va duce la realizarea unui observator de radiații cosmice într-o salină. Pentru determinarea poziției spațiale și a nivelului energetic al conului de radiație electromagnetică Cherenkov este necesar să se realizeze un detector de radiație cosmică într-un bloc de sare deoarece nivelul de zgomot este foarte scăzut. Pentru realizarea unui detector de radiație cosmică, ale cărui dimensiuni sunt  $(x \times y \times z)$ ;  $(500\text{m} \times 500\text{m} \times 500\text{m})$ , într-un bloc de sare se vor executa  $20 \times 20 = 400$  puțuri. În interiorul unui puț se vor introduce  $m$  (80) antene. Acestea sunt distribuite la adâncimi de câte 25m între ele, în formație de câte două perechi de antene pentru fiecare tip de polarizare (orizontală și verticală). În acest fel la o adâncime multiplu de 25m și pentru un singur puț vom avea 4 antene. Două sunt pentru polarizare a orizontală și două pentru polarizarea verticală. Semnalele provenite de la antenele cu același tip de polarizare sunt însumate, apoi semnalul rezultat este amplificat pentru compensarea pierderilor de date de cablu de conexiune și adus la un nivel convenabil prelucrării. La suprafață este prelucrat de o stație SR. SR-urile de la suprafață alcătuiesc o rețea de comunicații fără fir (Wireless) de tip plasă (Mesh) în tehnologie ZigBee. Datele colectate de la SR-uri sunt transmise unui SAP care va decide prin corelarea tuturor informațiilor din teren coordonatele spațiale  $(x, y, z)$ , nivelele energetice, tipul polarizării și momentul de timp al declanșării evenimentului ce constituie Conul Radiației Electromagnetice Cherenkov. Determinarea neutrinelor (energia și direcția) poate reprezenta fundamentarea unei noi ramuri științifice – astronomia neutrino. Această știință va rezeza sau va schimba modul de analiză al datelor pe care le avem până în prezent, despre originile Universului. Acești neutrini ultra-energetici, creați la miliarde de ani-lumina de Terra, sunt purtătorii unor informații (încă nedesluite) referitor la evenimentele cosmice violente, care le-au dat naștere.

Polytechnic University of Bucharest - Faculty of Electronics Telecommunications and Information Technology.  
Contributions to the selection and processing of radio pulses produced by cosmic rays in the specific conditions of an observer  
built in a saline environment.

Scientific,  
Prof. PhD Eng. Ion MARGHESCU

PhD,  
Eng. Valeriu SAVU

The study of cosmic radiation began almost 100 years ago in the early 1911 to 1913. Then, was measured the variation present in the air ionization with altitude, as a result of balloon flights. From that moment a series of experiments were directed to the study of these cosmic radiations. The experimental methods used were becoming more complex, so has been reached to the analysis with high-energy particles of the order  $(10^{12} \div 10^{18})\text{eV}$  and those with very high energies  $(10^{18} \div 10^{20})\text{eV}$  (neutrinos). After analyzing the experimental results could be the first step in the knowledge and understanding of the origin of cosmic radiations. The detection of cosmic radiations for energies up to  $10^{14}\text{eV}$  can be performed directly, that using the measurements the placing of instruments on satellites and balloons. In the case of high-energy cosmic radiations (particles with energies  $> 10^{14}\text{eV}$ ), their detection is achieved through indirect experiments, that, the primary particle is not detected directly but is measured the effect of secondary particles are created from the primary interaction with the environment through passing. The results of experimental measurements at very high energies are, until this moment relatively few, this due to the fact that the appearance of these phenomenon's is very unusual cosmic. The investigation of interactions of particles of high energy cosmic origin in a dense medium, in this case the natural salt, will lead to a cosmic radiation observatory into a saline. In order to determine the spatial position and energy level of the electromagnetic Cherenkov radiation cone it is necessary to achieve a cosmic radiation detector to the block salt because the noise level is extremely low. In order to achieve a cosmic radiation detector whose size is  $(x \times y \times z)$ ;  $(500\text{m} \times 500\text{m} \times 500\text{m})$ , a salt block will be executed  $20 \times 20 = 400$  wells. Inside a well will introduce  $m$  (80) antennas. These antennas are distributed at depths of 25m between them by the formation of two pairs of antennas for each polarization (horizontal and vertical). In this way a multiple of 25m depth and one well we have 4 antennas. Two are for horizontal polarization and two for vertical polarization. The signals provided from the antennas with the same polarization are summed, and the resulting signal is amplified to compensate for loss of data connection cable and brought to a convenient level processing. To the surface is processed by a SR station. The SR's from the surface make a wireless network (Wireless) of type mesh (Mesh) with ZigBee technology. The data collected from the SR's are sent to a SAP which will decide by correlating of all the information's from the field the spatial coordinates  $(x, y, z)$ , the energy levels, the type of polarization and time when the trigger event that is EMR Cherenkov cone. The determining of neutrinos (the energy and the direction) may represent a new branch of scientific substantiation - neutrino astronomy. This science will replace or will change the analysis of the data we have so far, about the origins of the Universe. These ultra-energy neutrinos, create to the billions of light years from Earth, are carriers of information (yet vague) on violent cosmic events, which gave them birth.