

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՖԻԶՄԱԿԱՅԻ ՖԱԿՈՒԼՏԵՏ

ՄԻԶՈՒԿԱՅԻՆ ՖԻԶՄԱԿԱՅԻ ԱՄԲԻՈՆ

ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ`

*Նոր-Ամբերդի բազմուղղված մյուլտնային №1 մոնիտորում
գրանցված դեպքերի դասերի ուսումնասիրությունը:*

Ղեկավար`
Ռեսանոլ`

Ա. Ա. Չիլինգարյան
Մելքունյան Էդգար

ԵՐԵՎԱՆ
2006

Ներածություն

Տիեզերական մասնիկների էներգետիկ սպեկտրը և միջուկային բաղադրությունը տարածության մեջ և ժամանակի ընթացքում հաստատուն մեծություն չէ: Նախ և առաջ տիեզերական մասնիկների հատկությունները զգալիորեն փոխվում են աստղերին մոտենալիս և կախված նրանց դիրքից գալակտիկայում: Օրինակ արեգակին մոտենալիս գալակտիկական տիեզերական մասնիկների ինտենսիվությունը զգալիորեն ընկնում է: Տիեզերական մասնիկների ինտենսիվությունը ժամանակի ընթացքում զգալիորեն փոխվում է և տեղի են ունենում տարբեր տիպի ժամանկային վարիացաներ (փոփոխություններ)՝ էներգետիկ սպեկտրի և միջուկային բաղադրության:

Հայտնի է, որ միջմոլորակային տարածությունը լցված է իոնիզացված մասնիկների հոսքերով, որոնք անընդհատ ճառագայթվում են արեգակից, և որոնց էներգիաները 1keV կարգի են: Այդ մասնիկների արագությունները տատանվում են 300-1000(կմ/վ):

Առաջնային տիեզերական մասնիկները մինչ Երկրի մակերևույթին հասնելը անցնում են օդի հաստ շերտով, որը համեմատական է գրեթե 15 միջուկային վազքի: Առաջնային տիեզերական մասնիկները օդի ատոմների հետ բախվելով մթնոլորտում առաջացնում են հեղեղներ՝ ծնվում են նոր երկրորդային մասնիկներ:

Երկրի բևեռներում երկրողական մասնիկների գրանցման շեմային եներգիան մոտավորապես 0,5Gv է, հասարակածում՝ 14Gv, իսկ Երևանում 7,6Gv:

Այս աշխատանքի ընդհանուր նպատակը հանդիսանում է Նոր-Ամբերդի բազմուղղված մյուոնային մոնիտորում (ՆԱԲՄՄ1) գրանցվող մասնիկների ըստ

ուղղությունների՝անկյունային բաշխվածության ուսումնասիրությամբ , ստուգել
ՆԱԲՄՄ2-ի աշխատանքի ճշտությունը:

Գլուխ 1.Տիեզերական մասնիկների վարիացիաները

**1.1Տիեզերական մասնիկների վարիացիաների համառոտ
դասակարգումը.**

Տիեզերական մասնիկների վարիացիաները պայմանականորեն կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ երկրային եվ վոչ երկրային: Դիտարկվող վարիացիաների բնույթը հասկանալու համար գրենք դիտարկվող տիեզերական մասնիկների ինտենսիվության արտահայտությունը այն տիրույթում, որտեղ գեոմագնիսական կոշտությունը R_c է: $R = p \cdot c / q$, որտեղ p -ն մասնիկի իմպուլսն է, q -ն՝ լիցքը, c -ն՝ լուսի արագությունը:

$$I(h_0) = \int_{R_c}^{\infty} D(R) m(R, h_0) dR \quad (1), \quad \text{որտեղ } I(h_0)\text{-ն}$$

տիեզերական մասնիկների ինտենսիվությունն է h_0 ճնշումով տեղամասում, $m(R, h_0)$ գրանցված մասնիկների քանակն է, որոնք առաջացել են սկզբնական միևնույն մասնիկից, որի կոշտությունը R է, իսկ $D(R)$ -ը ըստ կոշտության առաջնային տիեզերական ծառագայթման դիֆերենցիալ սպեկտրն է: (1)-ը ձևափոխելով ըստ $m(R, h_0)$ -ի, R -ի և $D(R)$ -ի և բաժանելով (1)-ի երկու մասերը $I(h_0)$ -ի (հարաբերական սխալը ստանալու համար) կստանանք՝

$$\frac{\delta I(h_0)}{I(h_0)} = \int_{R_c}^{\infty} \frac{\delta m(R, h_0)}{m(R, h_0)} W(R, h_0) dR - \delta R_c W(R_c, h_0) - \int_{R_c}^{\infty} \frac{\delta D(R)}{D(R)} W(R, h_0)$$

(2)

որտեղ $W(R, h_0) = \frac{m(R, h_0) D(R)}{I(h_0)}$ -ը կապի

գործակիցն է տիեզերական մասնիկների՝ առաջնային և երկրորդական կոմպոնենտների միջև:

Ստացված (2) արտահայտությունից երևում է, որ տիեզերական մասնիկների վարիացիաները պայմանավորված են ինտեգրալային պատիկության

փոփոխությունով (առաջին անգամը (2) արտահայտությունում), շեմային գեոմազնիսական կոշտության փոփոխությունով (երկրորդ անգամը (2) արտահայտությունում) և առաջնային տիեզերական ճառագայթման սպեկտրի փոփոխությունով:

Երկրային վարիացիաներին վերաբերվում են երկու դասեր՝ մթնոլորտում կատարվող փոփոխություններ և երկրի մագնիսական դաշտում կատարվող փոփոխություններ:

Այդ վարիացիաների դասերի հետազոտությունը կարևոր է, հասկանալու համար այն բարդ պրոցեսները, որոնք ուղեկցվում են բարձր էներգիայով մասնիկի անցմանը երկրի մթնոլորտով, ինչպես նաև երկրի մագնիսոսֆերայում կատարվող պրոցեսները հասկանալու համար: Բացի այդ այդ դասերի մանրակրկիտ ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս հուսալի որոշել համապատասխան բաժինները դիտարկվող վարիացիաների, թե որոնց համար են պատասխանատու երկրային պատճառները: Ղա էլ իր հերթին թույլ է տալիս գտնելու տիեզերական մասնիկների ոչ երկրային վարիացիաները: Եթե դիտարկվող տվյալներում բացառվի 1-ն և 2-րդ դասի վարիացիաները, ապա մնացած 3-րդ դասի վարիացիաները կապված կլինեն արդեն մթնոլորտի սահմանից դուրս՝ առաջնային վարիացիաներով: 3-րդ դասի վարիացիաներն էլ իրենց հերթին կարելի է բաժանել երեք ենթադասերի, որոնցից յուրաքանչյուրը մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում միջմոլորակային միջավայրում էլեկտրամագնիսական պրոցեսների հատկությունները ուսումնասիրելիս:

Մեծ հետաքրքրություն են առաջացնում 3ա դասի վարիացիաները, որոնք վերաբերվում են գալակտիկայից արեգակնային համակարգ եկող տիեզերական մասնիկների մոդուլացիոն էֆեկտներին: Մոդուլացիոն էֆեկտները բնութագրում

են էլեկտրամագնիսական փոփոխությունները միջմոլորակային՝ ինչպես երկրից հեռու, այնպես էլ երկրամերձ տիեզերական տարածությունում:

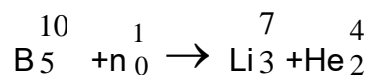
Յբ դասի վարիացիաները առանձնահատուկ են ոչ միայն այն պատճառով, որ նրանց ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս ստանալ բացառապես կարևոր ինֆորմացիա արեգակի խորքերում կատարվող պրոցեսների մասին, այլ նաև, որ արեգակի վրա արագ մասնիկների առաջացումը մեծ վտանգ է ներկայացնում տիեզերական թռիչքների համար: Այդ վարիացիաների հետազոտությունը կարևոր նշանակություն ունի տիեզերական եղանակը կանխագուշակելու համար:

Յգ դասի վարիացիաները կարևոր արժեք ունեն ոչ միայն գալակտիկայում մագնիսական դաշտերի կառուցվածքները և լարվածությունները գնահատելու համար, այլ նաև գալակտիկայում տարբեր էներգիաներով մասնիկների կյանքի տևողությունները որոշելու համար, որն էլ իր հերթին թույլ է տալիս ավելի ճշգրիտ գնահատել էներգիան, որը տալիս է աղբյուրը (հավանաբար գեր-նոր աստղերը) տիեզերական մասնիկներին:

ԳԼՈՒԽ 2. Նոր-Ամբերդի տիեզերական մասնիկների ուսումնասիրման սարքավորումների համառոտ նկարագրությունը

2.1 Նեյտրոնային մոնիտոր

Արդեն 50 տարի է ինչ նեյտրոնային մոնիտորը շարունակում է մնալ որպես ճշգրիտ, հուսալի և ամենատարածված սարքավորումը, տիեզերական մասնիկների նեյտրոնային կոմպոնենտի վարիացիաների գրանցման համար: Նեյտրոնները գրանցվում են համեմատական հաշվիչների օգնությամբ, որոնք լցված են BF_3 գազով, հագեցած B^{10} իզոտոպով, որի փոխազդեցությունը n-ի հետ բերում է հետևյալ ռեակցիային՝



Այդ ռեակցիայի արդյունքում 2,5 MeV էներգիա է անջատվում, ընդ որում α մասնիկի բաժինը մոտավորապես կազմում է 1,6 MeV, իսկ մնացած 0,9 MeV-ը կազմում է Li միջուկի բաժինը: Կարևոր է նշել, որ յուրաքանչյուր գրանցման ակտի դեպքում ծախսվում է բոլի իզոտոպի ընդամենը մեկ հատ միջուկ, ուստի այդ պատճառով գործնականում հաժվիչի օգտագործման ժամկետը անվերջ

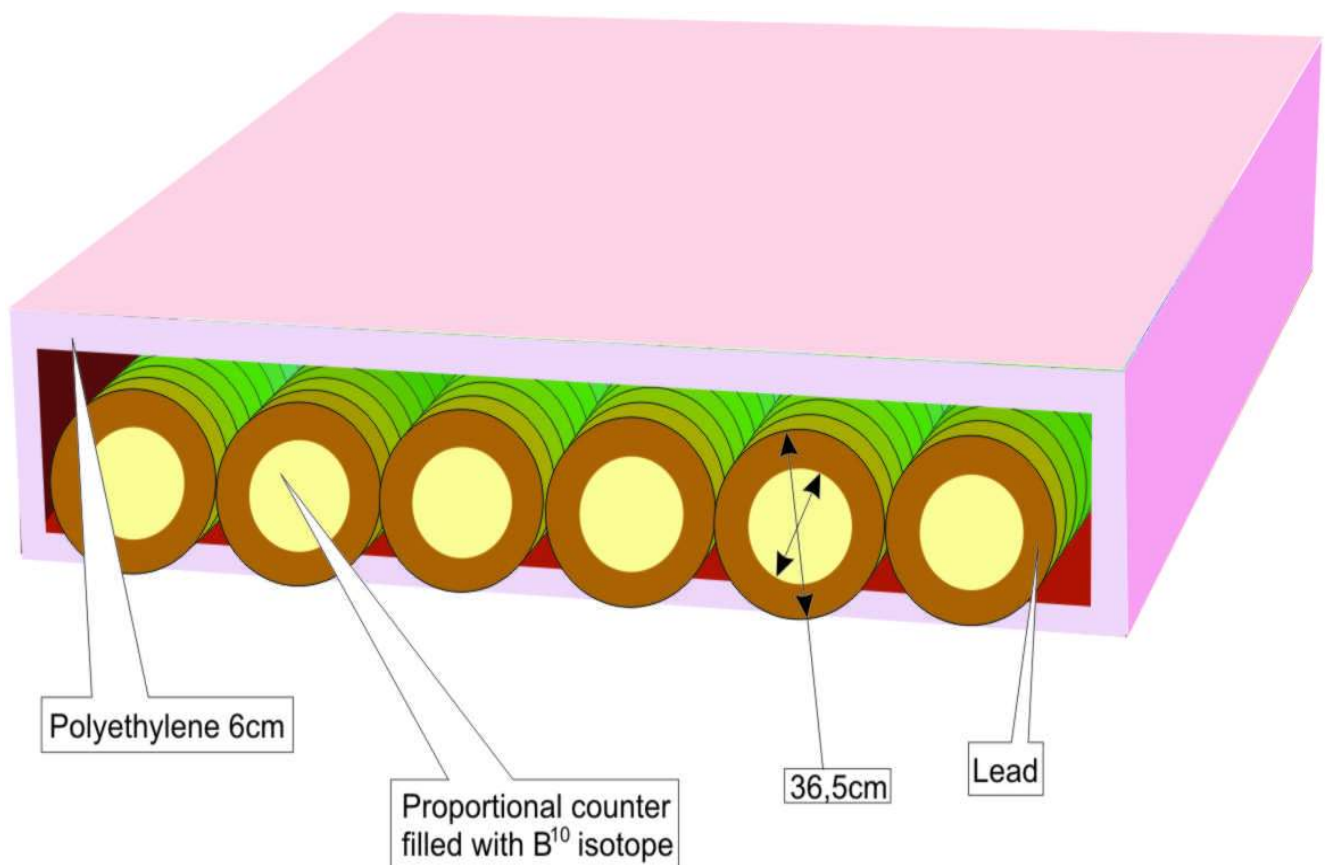
է:Քանի որ միջուկի կողմից նեյտրոնի կլանման կտրվացքը էներգիաների լայն տիրույթում հակադարց համեմատական է նեյտրոնի արագությանը,և մաքսիմումի է հասնում ջերմային նեյտրոնի համար,ուստի անհրաժեշտ է հաշվիչը պատել դանդաղեցուցիչով: Նեյտրոնային մոնիտորում հաշվիչը տեղադրված է պոլիէթիլենային խողովակի մեջ,որի կողմի հաստությունը 2սմ է և որն օգտագործվում է որպես դանդաղեցուցիչ նեյտրոնների համար:

Որպեսզի նեյտրոնային հաշվիչը չարձագանքի դեդեկտորին մոտ շրջակա միջավայրում արագ մասնիկների ձևավորված փոփոխություններին,ինչպես նաև հաշվիչի էֆեկտիվությունը մեծացնելու համար օգտագործվում է նեյտրոնի լոկալ գեներացիայի (առաջացման) մեթոդը:

Մեթոդի էությունը կայանում է նրանում,որ հաշվիչը շրջապատում են բարձր ատոմային համար ունեցող նյութով:Այդ դեպքում գրանցվող նեյտրոնները առաջանում են ոչ թե օդի կամ շրջապատող իրերի մեջ այլ առաջանում են հաշվիչը շրջապատած նյութում `միջուկային տրոհումների արդյունքում: Նեյտրոնների գեներացիան(առաջացումը) աճում է նյութի ատոմական զանգվածի աճման հետ միասին:Օրինակ` կապարում նեյտրոնների բազմացման գործակցի հարաբերությունը գրաֆիտում բազմացման գործակցին մոտավորապես հավասար է 8:1 : Այդ պատճառով,որպես նեյտրոնների մակածիչ օգտագործելով բարձր ատոմային համար ունեցող նյութ` գոծնականում 0-ի է մոտենում մթնոլորտում ձևավորված և դանդաղած նեյտրոնների գրանցումը:Նեյտրոնների լոկալ գեներացիայի մեթոդով աշխատող գրանցիչը ստացել է նեյտրոնային մոնիտոր անվանումը, որի ընդհանուր տեսքը պատկերված է (նկ.2.1)-ում : 6-ական հաշվիչները տեղադրված են 8սմ

հաստությամբ պոլիէթիլենային կաղապարի մեջ, մթնոլորտում և շրջապատող առարկաներում դանդաղած նեյտրոնների հոսքը փոքրացնելու համար:

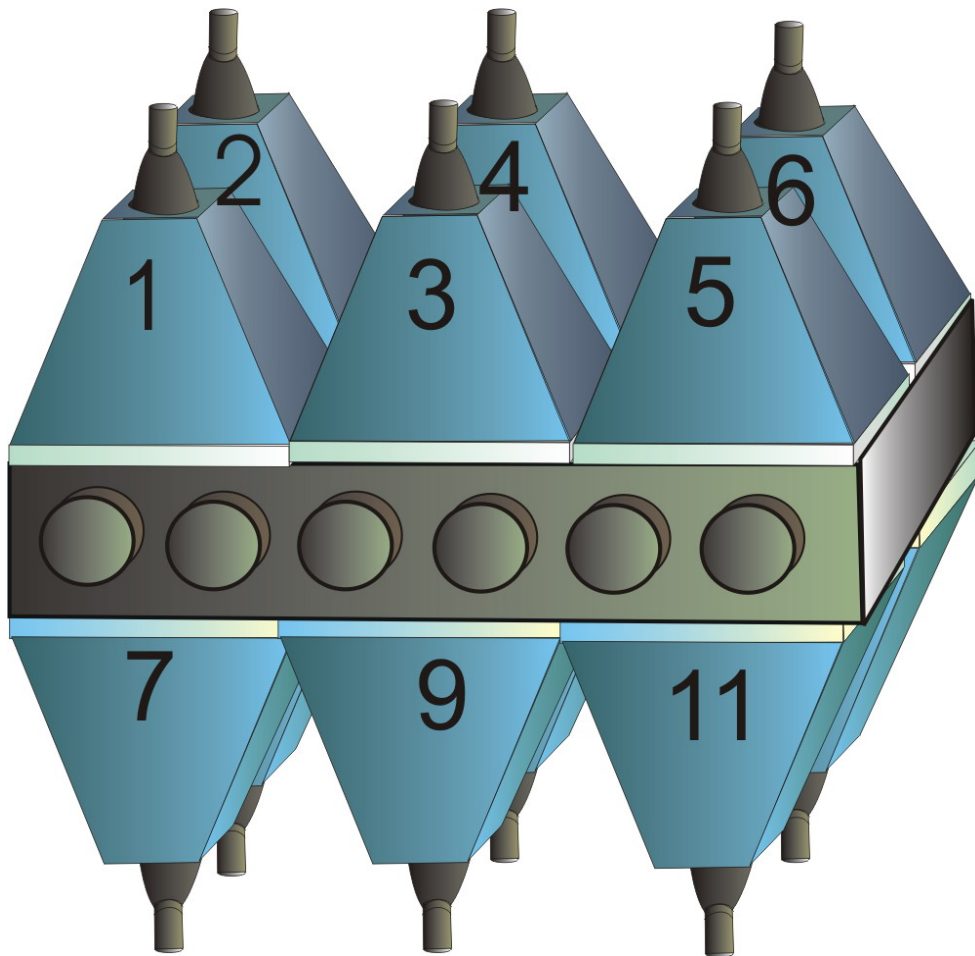
Նեյտրոնային հաշվիչները BF_3 տեղադրված են 2սմ կողային հաստությամբ պոլիէթիլենային խողովակի մեջ, նեյտրոններին մինչև ջերմային էներգիայի դանդաղեցնելու համար, որոնք էլ իրենց հերթին տեղադրված են 5սմ կողային հաստությամբ կապարե խողովակների մեջ, նեյտրոնների լուրջ գեներացիայի համար:



Նկ.2.1

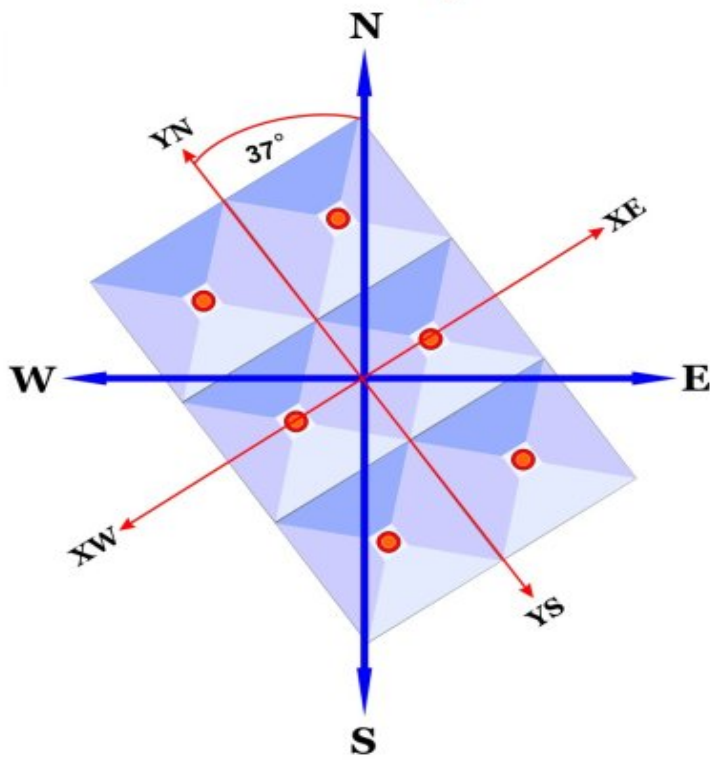
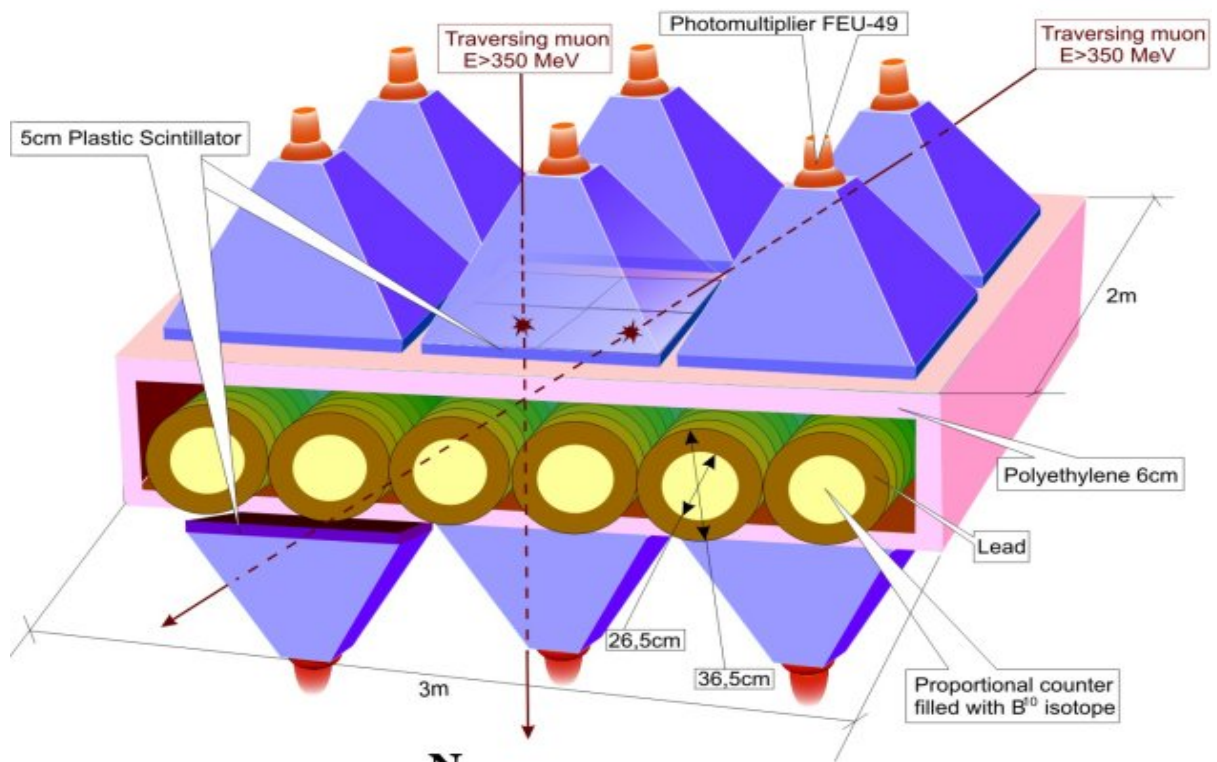
2.2 Բազմուղղված մյոնային մոնիտոր

Նոր-Ամբերդի բազմուղղված մյուսային մոնիտորի ընդհանուր տեսքը պատկերված (նկ.2.2)-ում՝ՆԱԲՄՄ1 և ՆԱԲՄՄ2:



նկ.2.2

ՆԱԲՄՄ-ն բաղկացած է պլաստիկ սինցիյատորների երկու շերտից,որոնք տեղադրված են Նոր-Ամբերդի նեյտրոնային մոնիտորի (ՆԱՆՄ) 6-ական վերին և 6-ական էլ ստորին կողմերում ,որոնց միջև հեռավորությունը մոտավորապես 1մ է (նկ.2.3) :



Гл.2.3

Պլաստիկ սինտիլյատորներից յուրաքանչյուրը 90սմ կողմով քառակուսի է, իսկ հաստությունը՝ 5սմ: Յուրաքանչյուր սինտիլյատոր տեղադրված է հասուկ ձև ունեցող կաղապարի մեջ,որի հակառակ կողմում էլ տեղադրված է ֆոտոէլեկտրոնային բազմապարկիչը:

Լիցքավորված մասնիկները՝մյուսն,էլեկտրոն և այլն,անցնելով սինցիյատորի միջով,իրենց էներգիայի մի մասը տալիս են այդ նյութի ատոմներին կամ մոլեկուլներին՝ գրգռելով նրանց:Գրգռված ատոմներն էլ իրենց հիմնական վիճակին անցնելով առաքում են լուսային քվանտներ:Կաղապարը,որի տարբեր կողմերում տեղադրված են սինցիյատորը և ֆոտոէլեկտրոնային բազմապատկիչը (ՖԷԲ),պատրաստված է այնպես,որ սինցիյատորում առաջացած լույսը ուղղվի դեպի ֆոտոէլեկտրոնային բազմապատկիչը:Որից հետո ՖԷԲ-ի օգնությամբ լուսային բռնկումը վեր է ածվում էլեկտրական իմպուլսի,որն էլ ՖԷԲ-ի անողից հաղորդվում է գրանցող սարքին:

Սարքի նմանատիպ կառուցվածքը լայն հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրելու մուոնային կոմպոնենտի վարիացիաները նաև ըստ ուղղությունների:

Գրանցված մյուսների ուղղությունները որոշվում են հետևյալ կերպ՝ այն մյուսները, որոնց շեմային էներգիան մեծ է 350 Mev –ից, կարողանում են գրանցվել միաժամանակ և՛ վերին, և՛ ստորին գրանցիչներում: 350Mev-ից փոքր էներգիա ունեցող մասնիկները՝ մյուսն, էլեկտրոն, ուղղակի կլանվում են նեյտրոնային մոնիտորում առկա կապարի կողմից: 12 հաշվիչներից որևէ մեկում գրանցում իրականանալուց էլեկտրոնիկան 1,5մկվ. ժամանակով պատուհան է բացում մնացած բոլոր հաշվիչների համար և այդ ժամանակահատվածում ստորին որևէ հաշվիչում մասնիկ գրանցվելու դեպքում այդ մասնիկը նույնացվում

է որպէս միևնույն մասնիկ, գրանցված և՛ վերին, և՛ ստորին գրանցիչներում միաժամանակ: Պատուհանի բաց լինելու ժամանակը որոշվում է երկրորդական մասնիկների հաճախականությամբ, որը 1000հց է, այսինքն¹ գրանցումը տեղի է ունենում 0,001վ-ում, ուստի պատուհանի բաց լինելու ժամանակը պետք է շատ փոքր լինի 0,001վ-ից, որպէսզի այդ ընթացքում այլ մասնիկի գրանցվելու հավանականությունը ձգտի 0-ի: Որից հետո նկարագրված ձևով սարքին միացված էլեկտրոնիկան յուրաքանչյուր ֆէբ-ից ստացած ինֆորմացիան ենթարկում է նախնական մշակման: Էլեկտրոնիկան հաշվիչն վերագրում է 1 արժեքը , երբ նրանից էլեկտրական ազդանշան է ստանում, հակառակ դեպքում վերագրում է 0 : Համակարգիչը 10վ պարբերությամբ էլեկտրոնիկայից ինֆորմացիան ստանում և կարդում է որպէս 6-ական բիթանոց բառեր:

Օրինակ 000100 և 010000 դա նշանակում է, որ մասնիկը անցել է վերևի 4-րդ և ներքևի 2-րդ հաշվիչներով:

Նախապէս իմանալով սարքի երկրաչափական չափերը նկարագրված ձևով կարելի է որոշել գրանցված մասնիկների ուղղությունները:

ՆԱԲՄՄ-ում գրանցվող դեպքերը 43-ն են, որոնցից 36-ը նույնն են, այսինքն ունենք մեկական գրանցում վերին և ստորին հաշվիչներում, մնացած 7 դեպքերն էլ իրենցից ներկայացնում են հետևյալը՝

1 վերևում շատ-ներքևում 0

- 2 վերևում 0 –ներքևում շատ
- 3 վերևում 1 – ներքևում 0
- 4 վերևում 0 - ներքևում 1
- 5 վերևում շատ – ներքևում 1
- 6 վերևում 1 - ներքևում շատ
- 7 վերևում շատ – ներքևում շատ

Աշխատանքի կատարման կարգը

Այս աշխատանքում օգտագործվել է 2006թ.-ի մարտի 11-ին գրանցված տվյալները: Ներկայումս անընդմեջ աշխատող ՆԱԲՄՄ1-ի տվյալները նախնական մշակման ենթարկվելով, որոշակի պարբերությամբ, անընդհատ հավաքվում են տվյալների բազայում, որի ինտերնետային հասցեն է՝ <http://crdlx5.yerphi.am>: Աշխատանքի վերջնական արդյունքը ստանալու համար օգտագործվել են DVIN3, ROOT և GEANT3 ծրագրերը:

DVIN3 ծրագրի օգնությամբ, որով կատարվել է աշխատանքի առաջին փուլը, տվյալների բազայից ընտրելով 2006թ. մարտի 11-ին Նոր Ամբերդի բազմուղղված մյուլոնային մոնիտորում գրանցված տվյալները, ստացել ենք նշված օրվա համար գրանցումների min, max, միջին և միջին քառակուսային շեղման արժեքները, հարաբերական սխալը և առանձնացրել ըստ ուղղությունների 36 դեպքերը (տես աղուսյակ 3.1):

Աղյուսակ 3.1

C	Title	Max	Min	Avg	STD	RE	Chi	Begin	End
Detector 1	16308	15335	15779.6139	139.9605	1	1.4046	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 2	15492	14487	14885.0201	144.4282	1	0.9474	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 3	12450	11595	12047.6667	130.3882	1	0.764	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 4	15732	14690	15124.9035	144.766	1	0.938	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 5	13345	11847	12269.9931	141.2579	1	0.9677	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 6	15004	14127	14495.6868	139.0866	1	1.1726	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 7	9153	8535	8840.7924	102.625	1	0.8288	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 8	11718	9528	10026.7861	223.5952	2	14.718	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 9	8156	6401	7839.7382	131.0826	2	5.7862	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 10	9391	8786	9061.0153	103.162	1	1.2744	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 11	9281	8663	8972.9403	103.2037	1	0.9285	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Detector 12	10936	10122	10525.4451	113.7038	1	1.0294	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 1	2679	2336	2506.3951	51.1108	2	1.1976	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 8	2894	2524	2715.9681	54.149	2	0.8301	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 15	1792	1166	1652.391	50.7023	3	2.3338	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 22	2774	2449	2608.9194	49.9869	2	0.9664	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 29	2200	1845	2024.741	46.4178	2	1.6549	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 36	2939	2572	2763.2674	52.8427	2	0.7834	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 3	631	471	559.1826	23.7885	4	0.9795	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 10	843	655	759.9868	28.2718	4	1.7927	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 17	613	427	530.4299	24.3246	5	0.8485	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 24	792	618	707.9965	26.4383	4	1.3414	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 13	830	589	733.9104	29.0963	4	1.5691	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 20	838	665	746.1063	27.4378	4	3.205	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 27	765	587	669.9799	26.8009	4	1.5207	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 34	924	724	819.2826	28.969	4	1.0054	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 2	1090	859	972.6958	30.9733	3	1.2031	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 16	1100	762	954.0368	33.4295	4	1.6406	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 30	1262	1027	1124.8194	34.5362	3	1.337	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 7	649	491	570.1215	24.462	4	1.4042	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 21	522	380	446.6729	20.9314	5	3.4848	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 35	556	402	478.3139	23.0734	5	1.4669	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 4	375	250	317.8118	17.5545	6	2.1711	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 18	370	258	307.0306	17.8408	6	3.5056	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 19	241	151	193.9382	14.3319	7	3.4129	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 33	244	152	193.5917	14.1344	7	4.4235	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 9	227	137	183.0681	13.5471	7	5.0659	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 23	207	122	164.966	12.5205	8	6.7618	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 14	396	279	338.9819	18.7783	6	2.9201	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 28	447	304	385.1146	19.8525	5	3.1568	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 5	67	22	45.9035	6.9358	15	8.7301	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 12	82	34	54.5125	7.2654	13	5.5236	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 25	84	38	59.3424	7.706	13	1.5926	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 32	83	31	60.0563	7.9475	13	2.1622	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 6	55	18	34.9875	5.7792	17	20.0999	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 11	51	13	27.4653	5.1518	19	28.9506	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 26	64	21	38.9778	6.2815	16	15.0146	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	
Direcion 31	54	16	33.0431	5.6315	17	22.9533	2006-03-11 00-00-00	2006-03-11 23-59-00	

ՆԱԲՄՄ1-ի երկրաչափական չափերից էլնելով՝ անկյունների համար ստացվել են հետևյալ 5 անկյունային տիրույթները՝ տես աղյուսակ 3.2.

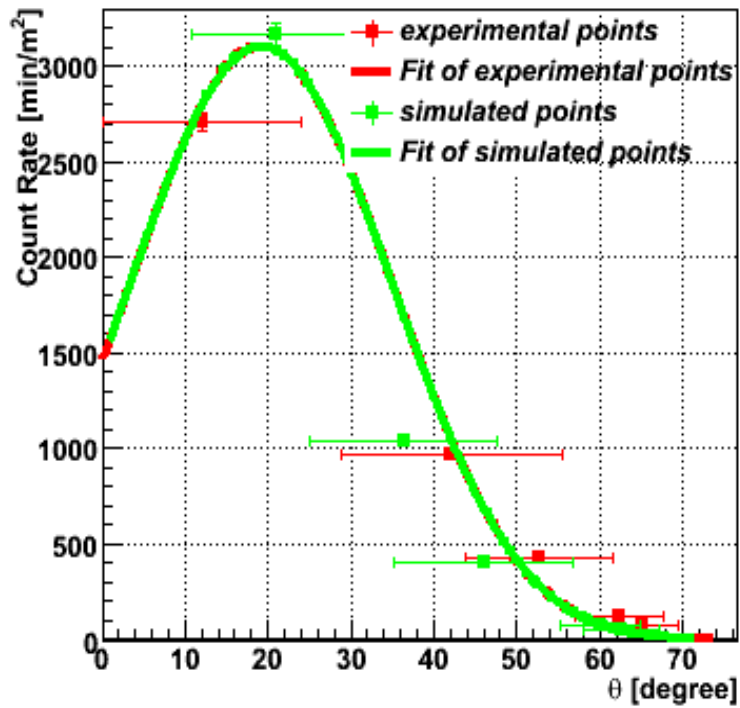
աղուսյակ 3.2

	անկյունային տիր.	միջին անկյուններ
1 դեպք	0 ⁰ -24 ⁰	12 ⁰
2 դեպք	28.8 ⁰ -55.4 ⁰	42.1 ⁰
3 դեպք	43.8 ⁰ -61.7 ⁰	52.7 ⁰
4 դեպք	57.1 ⁰ -67.7 ⁰	62.4 ⁰
5 դեպք	60.6 ⁰ -69.5 ⁰	65.05 ⁰

Սահմանափակ և հավասար ժամանակահատվածներում գրանցված մասնիկները ենթարկվում են Պուասոնի բաշխմանը: Պուասոնի բաշխման մեջ N գրանցումների համար հարաբերական սխալը որոշվում է $\pm 1/\sqrt{N}$ -ով, հարաբերական սխալը մեզ պետք է գրաֆիկը կառուցելու համար: Ստացվեց, որ որոշակի անկյունային տիրույթում գրանցվում են որոշակի քանակությամբ դեպքեր: Այդ դեպքերից ամեն մեկը ունի իր min,max և միջին արժեքները (մենք գործ ենք ունենեալու միայն միջին արժեքների հետ): Հաշվարկներում վերցվել են յուրաքանչյուր խմբի մեջ մտնող դեպքերի միջինների միջին արժեքները: Իսկ անկյունային տիրույթների համար վերցնում ենք անկյունների միջին արժեքները: Արդյունքում ստացվում է 5-ական կետ մասնիկների միջին արժեքների համար և 5-ական կետ էլ համապատասխան անկյունների միջինների համար (տես աղուսյակ 3.3):

θ^0 անկ. տիր.-ը և միջ. անկյունները	\bar{N} 1ր.-ում միջին թիվը (մասնիկների)	$\sqrt{\bar{N}}$ հարաբերական սխալը
0-24; $\bar{\theta} = 12$	2648	50.7
28.8-55.4; $\bar{\theta} = 42.1$	719	26.2
43.8-61.7; $\bar{\theta} = 52.7$	223	15.4
57.1-67.7; $\bar{\theta} = 62.4$	55	7.4
60.6-69.5; $\bar{\theta} = 65.05$	34	5.7

Ստացված կետերով Root ծրագրի օգնությամբ կառուցվել է գրաֆիկը և ստացվել է ֆունկցիայի տեսքը, որը պատկերված է նկ.3.1-ում՝



Նման ձևով ստացված արդյունքների հավաստիացման մեջ համոզվելու համար ստացված արդյունքները համեմատենք Մոնտե-Կառլո մեթոդով ստացված արդյունքների հետ: Մոնտե-Կառլո մեթոդի արդյունքների ստացումը կատարվել է GEANT3 ծրագրի օգնությամբ, որի գրաֆիկը նույնպես բերված են նկ3.1-ում

Եզրակացություն

Փորձնական և Մոնտե-Կառլո մեթոդով ստացված արդյունքների համեմատությունից հստակ երևում է, որ տեսական և փորձնական ճանապարհներով ստացված տվյալները լավ համնկնում է իրար հետ, ըստ վորի կարող ենք անդել, որ Նոր-Ամբերդի բազմուղված մյուսնային մոնիտորի տված արդյունքները ճիշտ են և գրանցող սարքավորումը ծիշտ է աշխատում: