

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՖԻԶԻԿԱՅԻ ՖԱԿՈՒԼՏԵՏ

ՄԻԶՈՒԿԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԱՄԲԻՈՆ

ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ`

*Նոր-Ամբերդի բազմուղղված մյուլտնային №2 մոնիտորում
գրանցված դեպքերի դասերի ուսումնասիրությունը:*

Ղեկավար`
ՌԻՍԱՆՈՂ`

Ա. Ա. Զիլինգարյան
Կարապետյան Տիգրան

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 երկրորդական մասնիկների գրանցման շեմային եներգիան

մոտավորապես 0,5Gv է, հասարակածում՝ 14Gv, իսկ Երևանում 7,6Gv:

Այս աշխատանքի ընդհանուր նպատակը հանդիսանում է Նոր-Ամբերդի բազմուղղված մյուլտալին մոնիտորում (ՆԱԲՄՄ2) գրանցվող մասնիկների ըստ ուղղությունների՝ անկյունային բաշխվածության ուսումնասիրությամբ, ստուգել ՆԱԲՄՄ2-ի աշխատանքի ճշտությունը:

Գլուխ 1. Տիեզերական մասնիկների վարիացիաները

1.1 Տիեզերական 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՝

$$\frac{\delta I(h_0)}{I(h_0)} = \int_{R_c}^{\infty} \frac{\delta m(R, h_0)}{m(R, h_0)} W(R, h_0) dR - \delta R_c W(R_c, h_0) - \int_{R_c}^{\infty} \frac{\delta D(R)}{D(R)} W(R, h_0) \quad (2)$$

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 միջեվ:

Ստացված (2) արտահայտությունից երևում է, որ տիեզերական մասնիկների վարիացիաները պայմանավորված են ինտեգրալային պատիկության փոփոխությունով (առաջին անգամը (2) արտահայտությունում), շեմային գեոմագնիսական 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:

Դա 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:

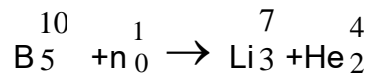
Յբ դասի վարիացիաները առանձնահատուկ են ոչ միայն այն պատճառով, որ նրանց ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս ստանալ բացառապես կարևոր ինֆորմացիա արեգակի խորքերում կատարվող պրոցեսների մասին, այլ նաև, որ արեգակի վրա արագ մասնիկների առաջացումը մեծ վտանգ է ներկայացնում տիեզերական թռիչքների համար: Այդ վարիացիաների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

3գ 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՝



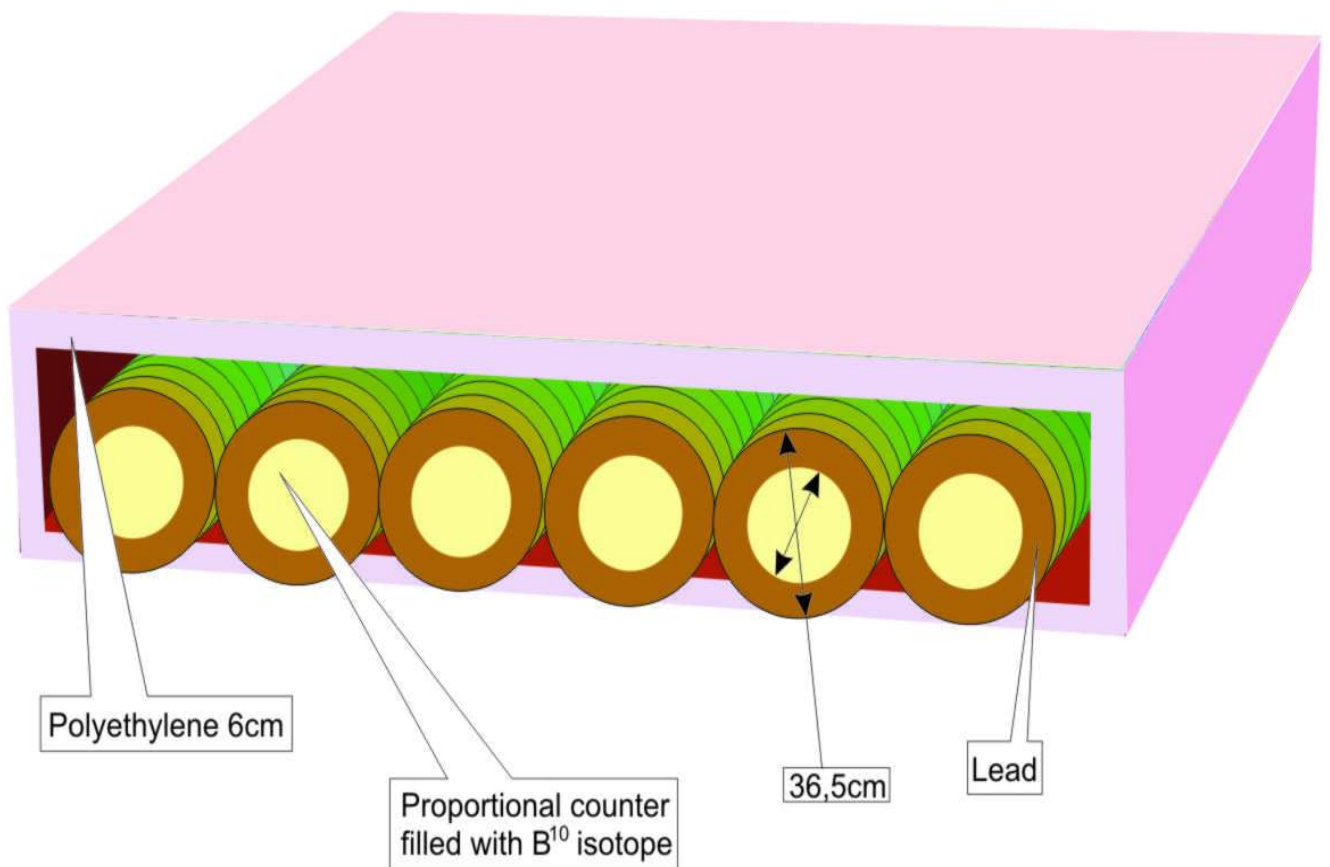
Այդ ռեակցիայի արդյունքում 2,5 Mev էներգիա է անջատվում, ընդ որում α մասնիկի բաժինը մոտավորապես կազմում է 1,6 Mev, իսկ մնացած 0,9 Mev-ը կազմում է Li միջուկի բաժինը: Կարևոր է նշել, որ յուրաքանչյուր գրանցման ակտի դեպքում ծախսվում է բորի իզոտոպի ընդամենը մեկ հատ միջուկ, ուստի այդ պատճառով գործնականում հաժվիչի օգտագործման ժամկետը անվերջ է: Քանի որ միջուկի կողմից նեյտրոնի կլանման կտրվացքը էներգիաների լայն տիրույթում հակադարձ 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 Ցսմ հաստությամբ պոլիէթիլենային կաղապարի մեջ, մթնոլորտում և շրջապատող առարկաներում դանդաղած նեյտրոնների հոսքը փոքրացնելու համար:

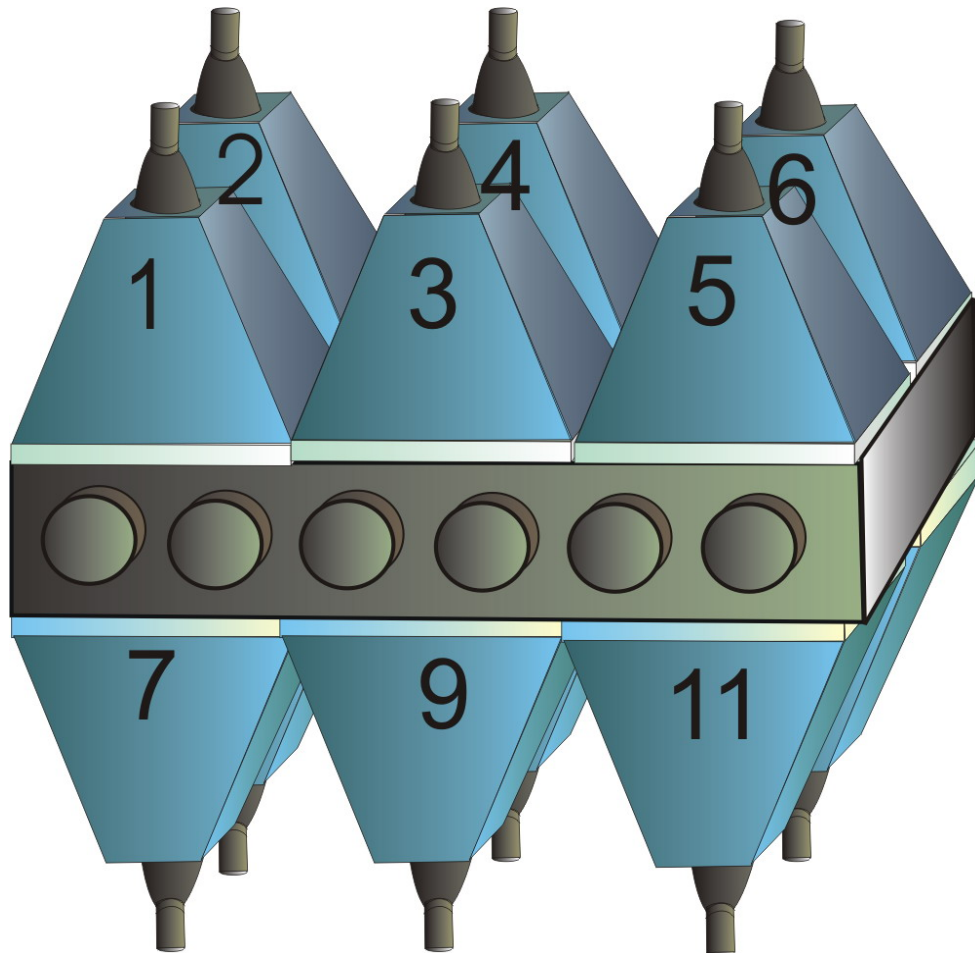
Նեյտրոնային հաշվիչները BF_3 տեղադրված են 2սմ կողային հաստությամբ պոլիէթիլենային խողովակի մեջ, նեյտրոններին մինչև ջերմային էներգիայի դանդաղեցնելու համար, որոնք էլ իրենց հերթին տեղադրված են 5սմ կողային հաստությամբ կապարե խողովակների մեջ, նեյտրոնների լոկալ գեներացիայի համար:



Նկ.2.1

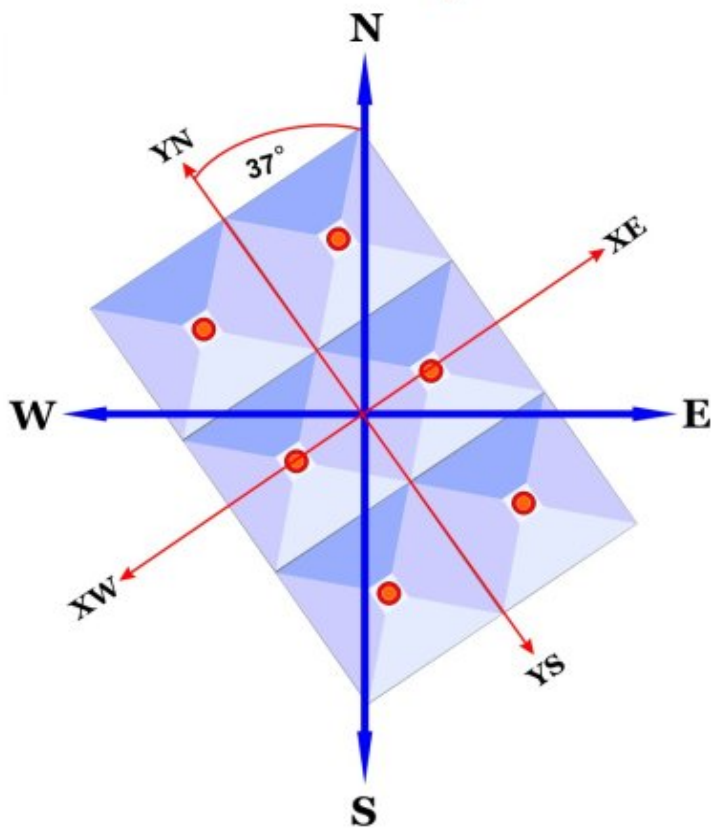
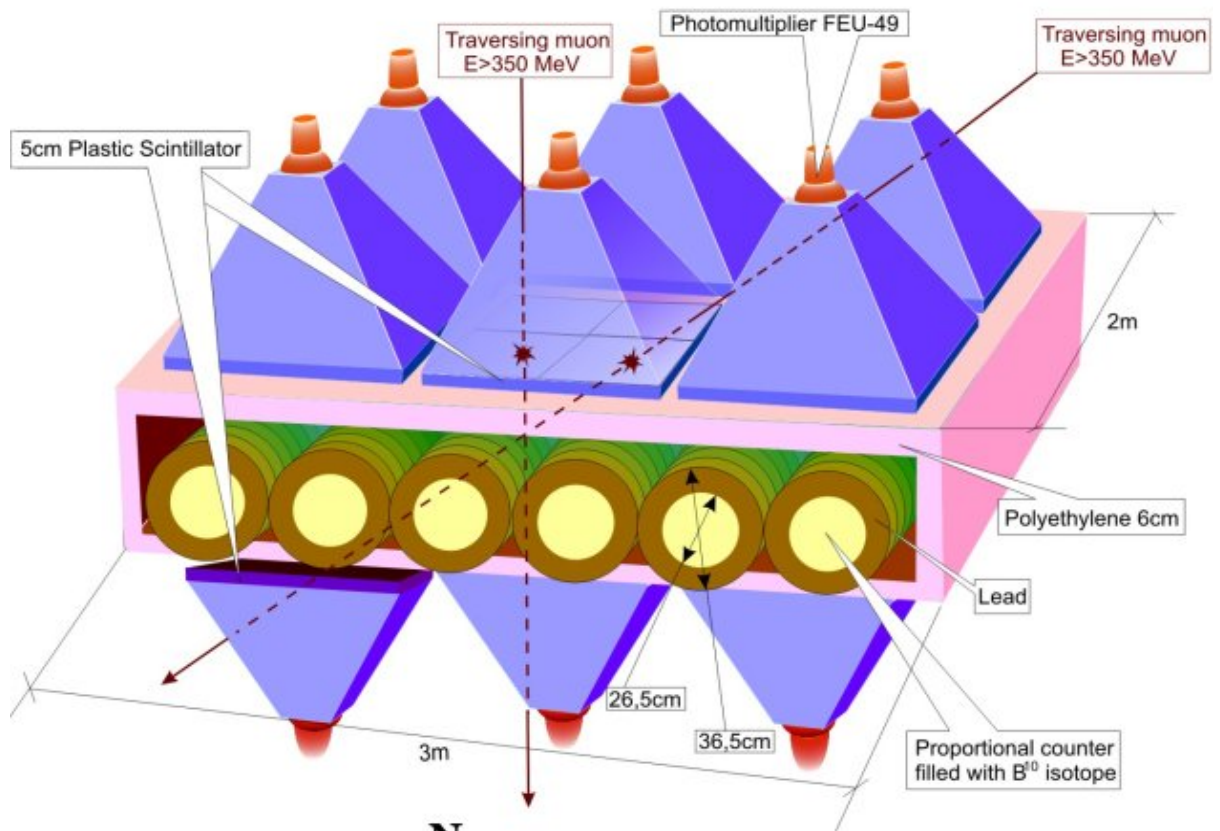
2.2 Բազմուղղված մյոնային մոնիտոր

Նոր-Ամբերդի բազմուղղված մյոնային 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) :



04.2.3

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

Լիցքավորված մասնիկները՝ մյուոն, 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 անոդից հաղորդվում է գրանցող սարքին:

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

Գրանցված մյուոնների ուղղությունները որոշվում են հետևյալ կերպ՝ այն մյուոնները, որոնց շեմային էներգիան մեծ է 350 Mev –ից, կարողանում են գրանցվել միաժամանակ և՛ վերին, և՛ ստորին գրանցիչներում: 350Mev-ից փոքր էներգիա ունեցող մասնիկները՝ մյուոն, 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 որպես 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, որպեսզի 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 որպես 6-ական բիթանոց բառեր:

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

Նախապես 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 12-ին գրանցված տվյալները: Ներկայումս անընդմեջ աշխատող ՆԱԲՄՄ2-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 12-ին Նոր Ամբերդի բազմուղղված մյուսնային 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 աղյուսակ 3.1):

Աղյուսակ 3.1

C		Max	Min	Միջին	σ	R E	Chi	Սկիզբ	վերջ
	Detector 1	1566 0	1486 0	15236.2354	127.5979	1	0.8873	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 2	1467 4	1381 7	14246.5604	132.6846	1	1.3228	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 3	1249 7	1172 6	12114.091	108.245	1	0.8461	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 4	1585 5	1496 2	15380.6285	136.0997	1	0.7501	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 5	1559 7	1486 8	15219.8174	122.2776	1	0.8987	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00

	Detector 6	1567 2	1493 4	15309.0306	124.1428	1	1.25	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 7(1)	9894	9268	9604.1174	100.217	1	1.03	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 8(2)	1140 8	1059 5	10988.6861	115.3676	1	1.1319	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 9(3)	8791	8051	8459.8479	105.3653	1	1.2796	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 10(4)	9070	8427	8755.2347	93.8507	1	1.0297	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 11(5)	9793	8615	9026.2861	160.5274	2	1.73	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Detector 12(6)	9905	9254	9589.8736	99.6014	1	1.1449	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 1 [1-7(1)]	2861	2466	2682.6326	52.4855	2	0.8426	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 8 [2-8(2)]	2817	2497	2655.2285	51.856	2	1.2642	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 15 [3-9(3)]	2056	1756	1911.2076	49.8218	3	1.2623	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 22 [4-10(4)]	2509	2181	2358.4854	48.2329	2	1.1709	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 29[5-11(5)]	2709	2371	2559.3924	52.941	2	1.244	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 36 [6-12(6)]	2761	2442	2618.7778	50.5057	2	1.2344	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 3 [1-9(3)]	764	592	686.3556	25.8243	4	1.0766	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 10 [2-10(4)]	930	719	832.2278	29.1307	4	1.6181	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 17 [3-11(5)]	776	574	672.4549	26.6605	4	2.4291	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 24 [4-12(6)]	880	680	770.0535	28.1292	4	1.8683	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 13 [3-7(1)]	794	588	675.7368	26.1364	4	1.7608	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 20 [4-8(2)]	654	504	581.1528	23.3574	4	1.4204	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 27 [5-9(3)]	679	527	598.6236	24.8523	4	1.7887	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 34 [6-10(4)]	746	577	665.034	25.142	4	1.2163	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 2 [1-8(2)]	1094	894	997.7174	31.6644	3	1.0434	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 16 [3-10(4)]	1173	958	1064.8222	31.591	3	1.2507	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 30 [5-12(6)]	1051	830	946.8653	32.4813	3	0.9199	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 7 [2-7(1)]	605	458	530.7319	22.781	4	1.9123	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 21 [4-9(3)]	527	388	460.4917	21.0009	5	3.2753	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 35 [6-11(5)]	597	447	508.6451	22.1209	4	2.7375	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 4 [1-10(4)]	434	297	366.2896	19.4751	5	1.847	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 18 [3-12(6)]	383	280	323.9222	17.9734	6	2.3349	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 19 [4-7(1)]	197	120	159.6722	12.1049	8	6.5016	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00

	Direction 33 [6-9(3)]	212	135	174.0778	13.1866	8	4.8106	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 9 [2-9(3)]	265	165	214.0014	14.179	7	4.1021	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 23 [4-11(5)]	239	153	197.0792	14.1982	7	2.9081	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 14 [3-8(2)]	364	257	307.866	17.7405	6	2.0535	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 28 [5-10(4)]	393	257	311.6708	18.1846	6	4.2462	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 5 [1-11(5)]	81	32	55.216	7.558	14	4.2196	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 12 [2-12(6)]	92	39	64.1688	8.0219	13	0.7896	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 25 [5-7(1)]	79	30	51.1701	7.2582	14	6.363	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 32 [6-8(2)]	71	29	49.541	7.0171	14	8.0787	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 6 [1-12(6)]	55	20	36.2958	5.8158	16	20.421 2	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 11 [2-11(5)]	53	17	33.6813	5.6925	17	21.522 7	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 26 [5-8(2)]	55	16	33.7938	5.7885	17	20.923 9	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-00
	Direction 31 [6-7(1)]	46	9	28.25	5.5446	20	23.587 8	2006-03-12 00-00-00	2006-03-12 23-59-

ՆԱԲՄՄ2-ի երկրաչափական չափերից ելնելով՝ անկյունների համար ստացվել են հետևյալ 5 անկյունային տիրույթները՝ տես աղույսակ 3.2.

աղույսակ 3.2

	անկյունային տիր.	միջին անկյուններ
1 դեպք	$0^{\circ}-24^{\circ}$	12°
2 դեպք	$28.8^{\circ}-55.4^{\circ}$	42.1°
3 դեպք	$43.8^{\circ}-61.7^{\circ}$	52.7°
4 դեպք	$57.1^{\circ}-67.7^{\circ}$	62.4°
5 դեպք	$60.6^{\circ}-69.5^{\circ}$	65.05°

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 ունենալու 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

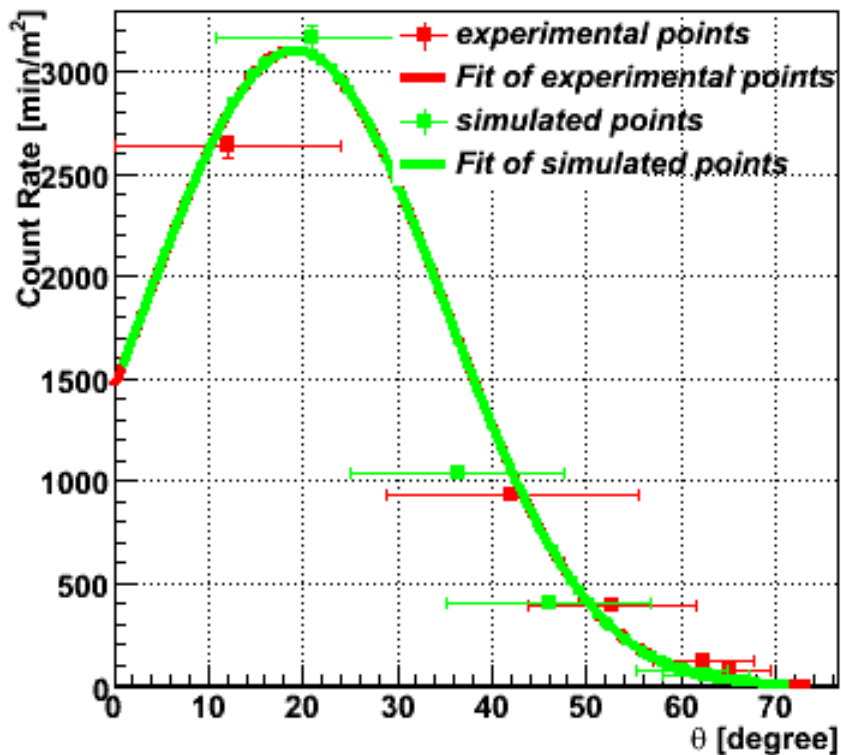
արժեքների համար և 5-ական կետ էլ համապատասխան անկյունների

միջինների համար (տես աղյուսակ 3.3):

Աղյուսակ 3.3

միջ. անկյունները	անկ. տիր.-ը	1ր.-ում գրանցումների միջին թիվը (մասնիկների)	1ր.-ում գրանցումների սխալը
12	0-24	2575	50.7
42.1	28.8-55.4	689	26.2
52.7	43.8-61.7	238	15.4
62.4	57.1-67.7	55	7.4
65.05	60.6-69.5	33	5.7

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



նկ.3.1

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 նկ.3.1-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 պնդել, որ նոր էլեկտրոնիկայով աշխատող Նոր-Ամբերդի բազմուղղված մյուլտային մոնիտորի տված արդյունքները ճիշտ են և գրանցող սարքավորումը ծիշտ է աշխատում: