



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

ЖЕР БЕТІЛІК БАРЛАУДА ҒАРЫШТЫҚ РАДАРЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖАСАУ

Саясат Нұрбақытбек Жеткіншекұлы, Сапабеков Абылайхан Есенғалиевич,
Балтабай Асқар Ғалымбекұлы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Ғарыштық Техника және Технологиялар кафедрасының
3 курс студенттері

Ғылыми жетекшісі – Х.Молдамурат,

Абстракт. Біз кең көлемді ауа ағынының қатты релятивисттік қозғалысының радар сигналының көлденең өлшемінің жоғары толқын ұзындығын арттыруға мүмкіндік беретінін көрсетіп отырмыз. Бұл шағылысқан сигнал жиілігінің диапазонында ағынның көрудің және аспан шуының төменгі деңгейінің жоғарылауына байланысты анықтау тиімділігін арттырады.

Кіріспе. 1938 жылы алғаш рет ашылған уақыттан бері ауа-райының кең спектрі (EAS) белсенді зерттеу тақырыбы болды. EAS Жердің атмосферасына түсетін ғарыштық сәулелердің бөлшектерімен жасалады. EAS қасиеттерін дәл өлшеу ғарыштық сәулелердің және біздің әлемнің пайда болуы туралы құнды ақпарат бере алады. EAS сипаттамаларын өлшеудің әдеттегі әдістері жердегі бөлшектерін ескере отырып, атмосферадағы қоздырылған азоттың флуоресцентті жарықтарын өлшеуді, оптикалық диапазондағы Черенков сәулеленуін анықтауды немесе ағын бөліктерінен геосинхронды радиосәулеленуін қамтиды. EAS анықтау үшін альтернативті радар концепциясы 70 жылдан астам уақыт бұрын ұсынылған және жақында қайта қаралды. Осы тұжырымдамада жердегі радио таратқыш EAS артындағы ионизациялау траекториясын жарықтандырады, ал жер детекторы шашыраңқы сигнал алады.

Дегенмен, радарлар арқылы EAS анықтамасының эксперименталдық нәтижелері алынбады, сондықтан радарлар арқылы EAS анықтау идеясы расталмады. Дегенмен, үлкен табу аймағын жабудың ықтимал артықшылықтары мен 100% жұмыс циклі жұмыс істеген кезде, EAS анықтау радар концепциясы зерттеушілердің назарын аударуды жалғастырады. Мысалы, қазіргі кезде телескоптық радиолокациялық жоба (TARA) 54,1 МГц жиіліктегі 40 кВ электр берілісі бар таратқышпен, радарларды сәйкес келу уақытын анықтауды растау үшін, флуоресцентті телескоптары бар.

Біз EAS фронтының релятивисттік қозғалысы және плазмадағы стационарлығы жиіліктің, бұрышының және шағылыстырылған сигналдың амплитудасын анықтайтын шешуші факторлар екенін көрсеттік. Біз 10 МГц радиолокациялық сигналды қолдану арқылы тұжырымдаманың орындылығын бағаладық. Сигналдың (30 м) сәйкес толқын ұзындығы EAS дискісінің типтік диаметрінен (4 км биіктікте ~ 200 м) әлдеқайда аз. Бұл фактіні пайдаланып, қайтару сигналы шексіз кең иондалу, жақындаған кезде есептелген, яғни жазықтық жақындағанда.

Бұл мақалада біз төменгі жиіліктерді, атап айтқанда орташа жиілігі (ҚМ) (300 кГц-3 МГц) радиолокациялық анықтау схеманы талдау жалғастырады. Бұл дамыған теориясы мынадай болжам дәлелді. Біріншіден, түсетін толқын жиілігін азайту иондалу алдында көрсету артуына әкелуі тиіс. Екіншіден, бір мезгілде төмендеген сигналдың жиілігі, мысалы, 10-нан 1-ге дейін МГц жиілігін азайту. 3 ГГц жиілігінде (аса жоғары жиілік (УВЧ)) кезде аспан шу деңгейі мен қабылдағыш 30 ГГц қарағанда айтарлықтай төмен болып табылады.

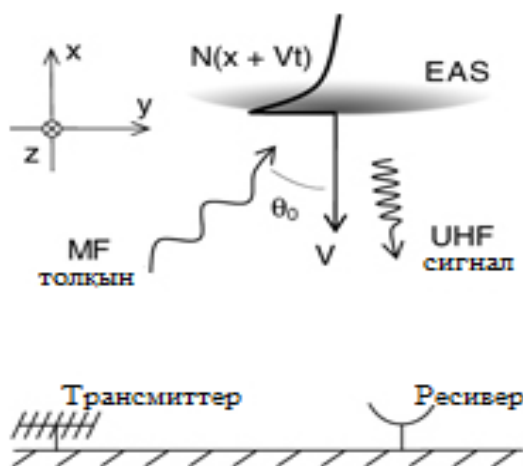
MF диапазонына сәйкес келетін толқын ұзындығы (100 м-1 км) салыстырмалы немесе EAS дискінің өлшемінен үлкенірек болады. Стационарлық диск үшін бұл жазықтық толқынының барлық бағытта шашырап кетуіне алып келеді және белгілі бір бағытта көрсетілмейді. Бұл толқынды толқынның жиілігі мен амплитудасы кезінде есептелген жазықтық толқынының жуықтауының ыдырауына әкеледі. Шашырату қабылдағышқа келетін сигналдың қуатын айтарлықтай төмендетеді. Бұл шектеулер деп күтілді. Дегенмен,

осы мақалада көрсетілгендей, көрсетілетін және таратылатын толқындардың жиіліктік өзгеруіне әкелетін релятивистикалық әсерлер, тіпті MF ауқымында да жазықтықта орналасқан жақындатуды жасайды. Бұл жақындастырудың жарамдылығы салыстырмалы түрде қарапайым физикалық модельде көрсетілген жиіліктің қасиеттері жиілігі мен амплитудасы сияқты, сондай-ақ оның жоғары бағдарлылығын болжауға мүмкіндік береді. Сондықтан төменгі радиолокациялық жиіліктерді пайдалану EAS сенімдірек анықтау арқылы мүмкін болады.

Ауа-райының кең спектрін (EAS) және оның физикалық моделін анықтаудың радарлық қағидасы. Біз ұсынған релятивисттік EAS радарларын анықтаудың геометриясын қарастырамыз және 1-суретте көрсетілген. Жерге негізделген радио сигнал атмосферада пайда болған дискіге ұқсас EAS-ды жарықтандырады. Дискінің алдыңғы шеті - бұл еркін электрондар мен иондар пайда болатын иондалуы. Дисктің алдыңғы жағы жерге тігінен жылжиды, ол ғарыштық сәуле протондары жоғары энергияны құрған EAS үшін жалпы жағдай. U дискінің жылдамдығы жарықтың жылдамдығына жақын, сондықтан релятивистік

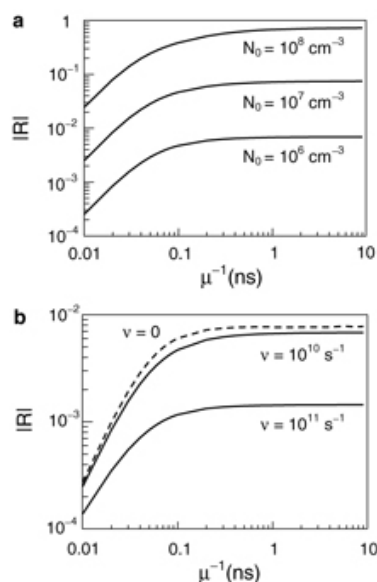
фактор $\gamma_0 = (1 - \beta^2)^{-1/2} \gg 1$,

мұндағы $\beta = V/c$. Радиолокациялық сигналда θ_0 инсультінің бұрышы бар және 1 МГц жиілігі (MF диапазоны) бар деп болжанады. Доплерлер микротолқын сигналын ауыстырып, жердегі антенна болып табылады, өйткені иондалуы жағынан көрсетілген сигнал. Біздің әдіс, атап айтқанда, EAS жеріне перпендикуляр жылжитқан жағдайға қатысты. EAS қозғалыс бағыты мен толқындардың қозғалысы арасындағы θ_0 бұрышымен кез келген бұрышта қозғалатын EAS толқынының көрінісі.



Сурет 1 – EAS радиолокациялық анықтау

Түсетін толқын (300 м) толқын ұзындығының плазмалық дискіде (~ 200 м) диаметрі асып, және ол пайдаланылатын шексіз дискінің болжам шағылысқан толқындар сипаттамаларын есептеу үшін пайдаланылуы мүмкін, бұл көрінуі мүмкін. Дегенмен, бұл өте релятивисттік дискіге қолданылмайды. Шексіз үлкен дискіге деген болжам бұл жағдайда да дәлелденді. Сонымен қатар, EAS плазма тығыздығы N көлденең координаттарына байланысты емес, ал теориялық бағалаулар EAS орталығынан қашықтықта плазма тығыздығының төмендеуін болжайды. EAS дискісіндегі радиалды плазманың біртектілігі әсерін нақты бағалауды қажет етеді. Дегенмен, тіпті радиалды біртектіліктің ауқымы дискідегі анықтамалық жүйенің толқынының ұзындығынан аз болса да, біркелкі емес диск арқылы шашыраған толқындар дискінің қалыпты бағыты бойынша күшті релятивистикалық шағылысатын болады.



Сурет 2 – Көріну коэффициентінің абсолютті мәні

2-суретте коэффициентінің абсолютті мәні көрсетілген $|R| = |E_r|/|E_o|$ $\mu = 30$, $\theta_0 = 45^\circ$ плазма өмір сүру ұзақтығының функциясы ретінде және әртүрлі N_0 және ν . Тәуелділік $|R(\mu^{-1})|$ өте тез $\mu^{-1} \sim 1$ нс кезінде қаныққан. Төменгі $\gamma = 10$ кезінде қанықтыру $\mu^{-1} \sim 10$ нс кезінде (көрсетілмеді) баяу орындалады. Бір қызығы, үшін $\omega_0/(2\pi) = 10$ МГц үшін қарастырылған жағдайда қанықтыру $|R(\mu^{-1})|$ мәндерінде шамамен он есе аз болатын: $\gamma = 30$ және 10 үшін 0,1 және 1 нс.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Gary S. Sales, OTH-B radar system: System summary. // 56
2. Петров В. Современное состояние и перспективы развития загоризонтных радиолокационных станций зарубежных стран // Зарубежное военное обозрение № 10 2008 С.27-31
3. D.H. Sinnott. The Development of Over-the-Horizon Radar in Australia.
4. Давыдов Ю. К истории загоризонтной радиолокации. Воздушно-космическая оборона. 2013.

ӘОЖ 629.78

СПУТНИКТІК БАЙЛАНЫС АРҚЫЛЫ ДЕРЕКТЕР АЛМАСУДА АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУ

¹Саясат Нұрбакытбек Жеткіншекұлы, ²Мұстафаева Әсел Нұрланқызы, ³Рыскелды Назерке Ғазизқызы

¹Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ «Ғарыштық техника және технологиялар»
кафедрасының 3 курс студенті, Астана, Қазақстан

^{2,3}Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ «Ғарыштық техника және технологиялар»
кафедрасының лаборанты, Астана, Қазақстан
Ғылыми-жетекші – Х.Молдамурат

Бұл мақалада спутниктік байланыс арқылы деректер алмасуда ақпаратты қорғаудың әдісі берілген. Осы әдістің негізінде RSA арқылы шифрленген қорғалған хаттама көрсетілген. Сондай-ақ Хемминг кодының басты артықшылығы айқындалды.