

УДК 550.32

Дослідження плазмових хвиль в експерименті «Інтербол»

В. Є. Корепанов¹, С. І. Климов², С. О. Романов²

¹Львівський центр Інституту космічних досліджень НАНУ—НКАУ

²Інститут космічних досліджень РАН, Москва

Надійшла до редакції 28.06.96

Розглянуті наукові завдання та засоби реалізації багатосупутникового космічного експерименту, що проводиться у межах Глобальної космічної наукової програми GGS за проектом «Інтербол». Проведено попередній аналіз та фізичну інтерпретацію даних, що надійшли після запуску 03.08.95 р. експерименту «Tail Probe» в межах проекту «Інтербол».

Вивчення взаємозв'язків різних явищ, що відбуваються у магнітосфері Землі і впливають безпосередньо на нижні шари атмосфери й Землю в цілому, викликаючи зміни метеорологічної ситуації, порушення радіо- та телез'язку, є одним з найважливіших завдань, що розв'язуються за допомогою штучних супутників Землі. Результати аналізу зв'язків між процесами у близькому космічному просторі та земному оточенні відкривають перспективу створення самоузгодженої моделі взаємного впливу космічних факторів та погодотворчих процесів.

Поглиблене вивчення магнітосфери Землі за допомогою супутниковых систем є основною метою Глобальної геокосмічної наукової програми GGS (Global Geospace Science Program). За цією програмою проводяться дослідження потоків енергії та масопереносу від сонячного вітру в магнітосферу Землі, що є основним джерелом збурень у земній атмосferi й літосфері. Цю програму розпочато ще у 1960-ті роки і вже понад 30 років вона успішно виконується. Проект «Інтербол» належить до програми GGS і вперше виконується багатосупутниковою системою з чотирьох космічних апаратів: «Interball Tail Probe» (S1-T) та «Interball Auroral

Probe» (S1-A) — що запускаються на базі дослідницьких штучних супутників серії «Прогноз», а також субсупутники «Magion-4» (S2-T) й «Magion-5» (S2-A), які за програмою через деякий час відокремлюються від основних і рухаються власними орбітами.

Субсупутники типу «Magion» — це чеські дослідницькі КА, призначені для вивчення, разом з основними супутниками, просторової структури низькочастотних електромагнітних полів у довкіллі Землі.

Згідно з програмою досліджень, супутник S1-T (хвостовий зонд) локалізується в ділянці шлейфу магнітосфери Землі, а супутник S1-A (авроральний зонд) — в авроральній ділянці магнітосфери. Відповідно апогей орбіти супутника S1-T становить 193000 км, а апогей орбіти S1-A — 20000 км при нахилах 65°. Перигей S1-T — 780 км, а S1-A — 770 км. Крім того, при відділенні субсупутника S2-T від супутника S1-T їхня відстань один від одного буде змінюватися від декількох сотен до декількох тисяч кілометрів. Час проходження еліптичної орбіти КА S1-T становить приблизно 92 год, а КА S1-A — приблизно 6 год.

В експерименті на хвостовому зонді спочатку для

вивчення тонкої структури границь у міжпланетному середовищі (ударна хвиля, магнітопауза, плазмові ущільнення) відстань між субсупутником S2-T і супутником S1-T згідно з масштабом утворень буде біля 100—300 км. Для дослідження процесів у магнітосферному шлейфі, де масштаб неоднорідностей (границі плазмових смуг, файерболи, нейтральний шар магнітосфери) може бути значно більшим, відстань між субсупутником S2-T і супутником S1-T поступово збільшуватиметься й становитиме від 1000 до 3000 км.

Наявність малого субсупутника суттєво підвищує цінність даного експерименту порівняно з попередніми за рахунок можливості проведення одночасних вимірювань багатьох параметрів середовища з метою чіткого розрізнення просторових і часових залежностей.

До проекту «Інтербол» як його розширення примикає програма «Релікт», що призначена для вивчення міліметрової (реліктової) радіації й випромінювання, які несуть інформацію про властивості матерії на ранніх стадіях еволюції космосу, і також пов'язана з вивченням енергії, моментів і масопереносу в критичних регіонах системи сонячний вітер — магнітосфера Землі. Запуск цього КА планується на 2000 рік.

Нижче викладено більш детально мету, завдання й реалізацію проекту «Інтербол» у межах експерименту на хвостовому зонді, запущеному 3 серпня 1995 року.

Як згадувалося вище, цей експеримент спрямований на детальне вивчення процесів у магнітосфері Землі, зокрема хвості магнітосфери, розташованому на протилежному боці від головної ударної

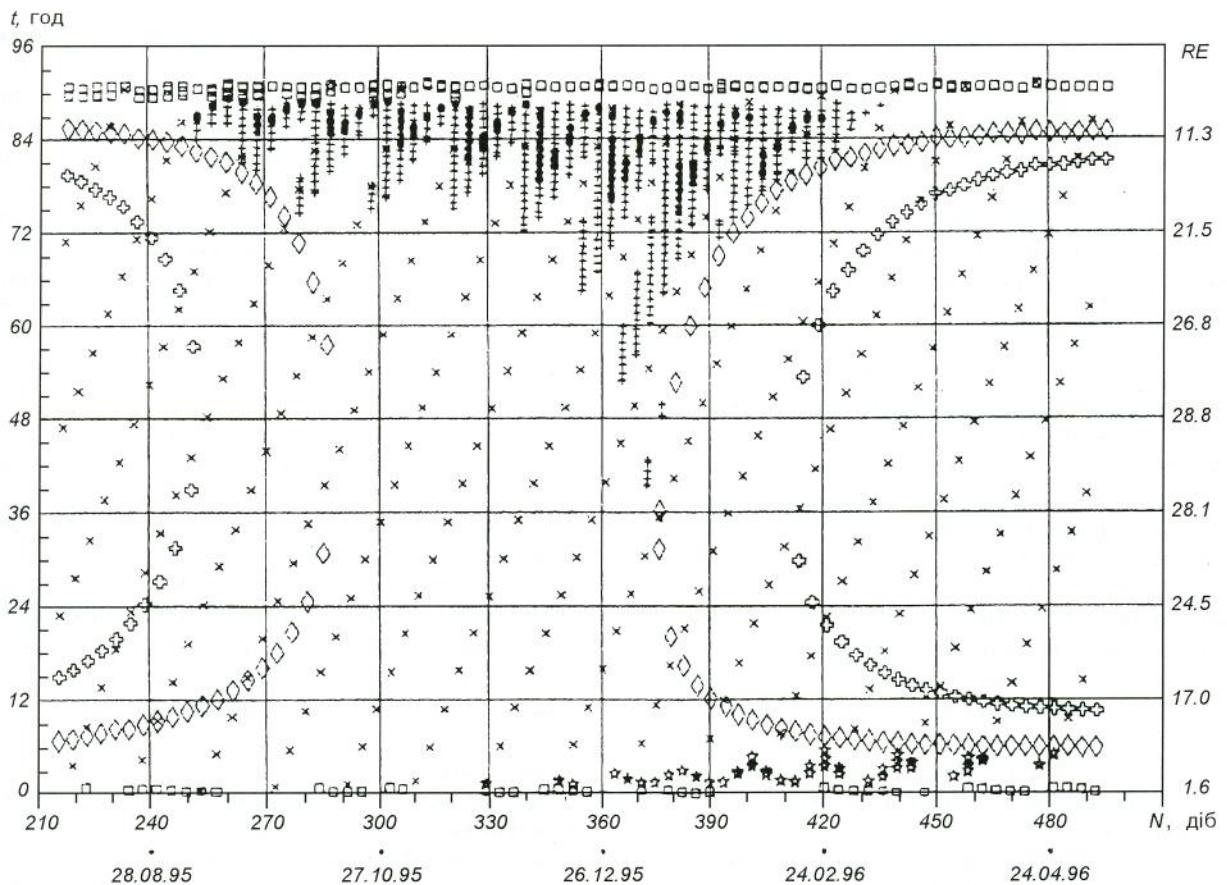


Рис. 1. Річний розподіл переходів супутником S1-T границь і областей магнітосфери Землі ($h_a = 191907$ км, $h_p = 793$ км, $i = 62.9^\circ$, $\Omega = 261^\circ$, $\omega = 314^\circ$): косий хрестик — UTC, квадрат — RB, зірочка — CSP, точка — NS, прямий хрестик — PS, ромб — MP, світлий хрестик — BS

хвилі. Одним з головних експериментів є дослідження спектра плазмової турбулентності в усьому діапазоні коливань — від гірочастот іонів (долі герца) до плазмової частоти (десятки кГц). Крім цього, під час експерименту буде вивчатися дрейф плазми, часові зміни параметрів плазми, суббурі та інші нелінійні магнітні явища. За допомогою субсупутника будуть вивчатися хвилі й тонка структура плазми на границях, утворених плазмовими структурами. Довга еліптична орбіта супутника S1-T перетинає всі головні структурні ділянки навколоземного простору. На рис. 1 подано річний розподіл переходів границь і ділянок магнітосфери Землі, що їх перетинає супутник. На цьому рисунку по осі X відкладено кількість діб року, а по осі Y — час проходження орбіти супутника (зліва) та відповідну відстань супутника до Землі (RE). Якщо провести вертикаль, що буде відповідати певному дню польоту, то можна визначити час і відстань, де супутник перетне границі різних ділянок магнітосфери Землі: радіаційний пояс — RB, касп — CSP, магнітопаузу — MP, «хвіст» магнітосфери — PS, нейтральний шар — NS, ударну хвиллю BS.

Як бачимо, за рахунок обертання супутника навколо Землі, а Землі навколо Сонця, траекторія супутника при кожному оберті буде проходити через усе нові й нові ділянки простору, які відрізняються своїми фізичними параметрами. При цьому ймовірність повторення просторової ситуації майже дорівнює нулю. Це означає, що спостереження будь-якої події у просторі є випадковістю, а тому буде лише єдиною реалізацією випадкового процесу. За цією реалізацією, по-перше, треба визначити параметри процесу, подати достовірний опис події та її фізичну інтерпретацію, а по-друге, на базі цих натурних експериментів розробити для подальших досліджень адекватну модель процесу локалізації плазмових границь, методи та алгоритми її дослідження і на їх підставі розв'язати низку завдань, пов'язаних з вивченням процесів дисипації енергії на фронтах міжпланетних ударних хвиль, зокрема коливних утворень в ділянці фронту головної ударної хвилі Землі, визначити й ідентифікувати типи нестійкостей, які викликають збудження хвильової активності і є джерелами тих завад, що змінюють умови радіо- й телезв'язку й т. ін. (Альперт, 1987; Михайлишин и др., 1990; Романов и др., 1991).

З рис. 1 випливає, що протягом майже 22 перших обертів (якщо вважати, що момент старту співпадає з початком осі X) супутник при кожному оберті перетинає три ділянки магнітосфери: радіаційний пояс RB, магнітопаузу MP та фронт ударної хвилі BS. При цьому вони виявляються (1.5—2 год

часу польоту) розташованими порівняно близько один від одного. Із збільшенням кількості обертів супутника відстань між цими ділянками зростає і на шляху супутника з'являються нові ділянки магнітосфери: магнітний шлейф PS та нейтральний шар NS, а ділянки ударної хвилі BS і магнітопаузи MP вже не перетинаються орбітою супутника. В цей же час на шляху супутника з'являється така цікава ділянка магнітосфери, як касп CSP, через яку супутник проходить під час кожного наступного оберту майже до кінця річного терміну, коли на його шляху знов з'являються ударна хвилля BS і магнітопауза MP, віддалі між якими на орбіті знову змінюється аж до первісної, що була на початку річного терміну.

Таким чином, попередня інформація про шляхи проходження ділянок і границь магнітосфери, що залежить від дати запуску КА ST-1 та параметрів орбіти, дозволяє скласти глобальний великомасштабний план досліджень ділянок навколоземного простору.

У даному експерименті велика увага надається також вивченням плазмових процесів у ділянках магнітосфери, де виникають потужні й коротко-часні нелінійні електромагнітні процеси і явища. А це ставить спеціальні вимоги і до методів вимірювання, і до розробленої апаратури.

При дослідженнях плазмових хвиль застосовується метод комбінованої хвильової діагностики, який вимагає проведення багатокомпонентних вимірювань параметрів електромагнітних полів, а саме: складових магнітної індукції та напруженості електричного поля, компонент густини просторового струму та потоків плазми, часові та просторові варіації цих параметрів у широкому діапазоні частот, що разом складають так звану хвильову форму (Алексевич и др., 1984).

До апаратури, за допомогою якої здійснюються вказані багатопараметричні вимірювання, ставляться вимоги повної ідентичності характеристик первинних датчиків, а також каналів обробки даних. Крім того, враховуючи широкий частотний спектр коливань електромагнітних полів у магнітосфері та на її границях, апаратура повинна забезпечувати відсутність частотних спотворень при передачі сигналів каналами зв'язку.

Все це набуває особливого значення, якщо врахувати випадковість подій, що підлягають визначення і відрізняються як шкалами значень вимірюваних параметрів, так і умовами проведення вимірювань (шуми, завади різного походження). Крім того, для комплексної оцінки подій вимірювання повинні бути одночасними і належати тій самій просторово-часовій точці, а це вимагає значної

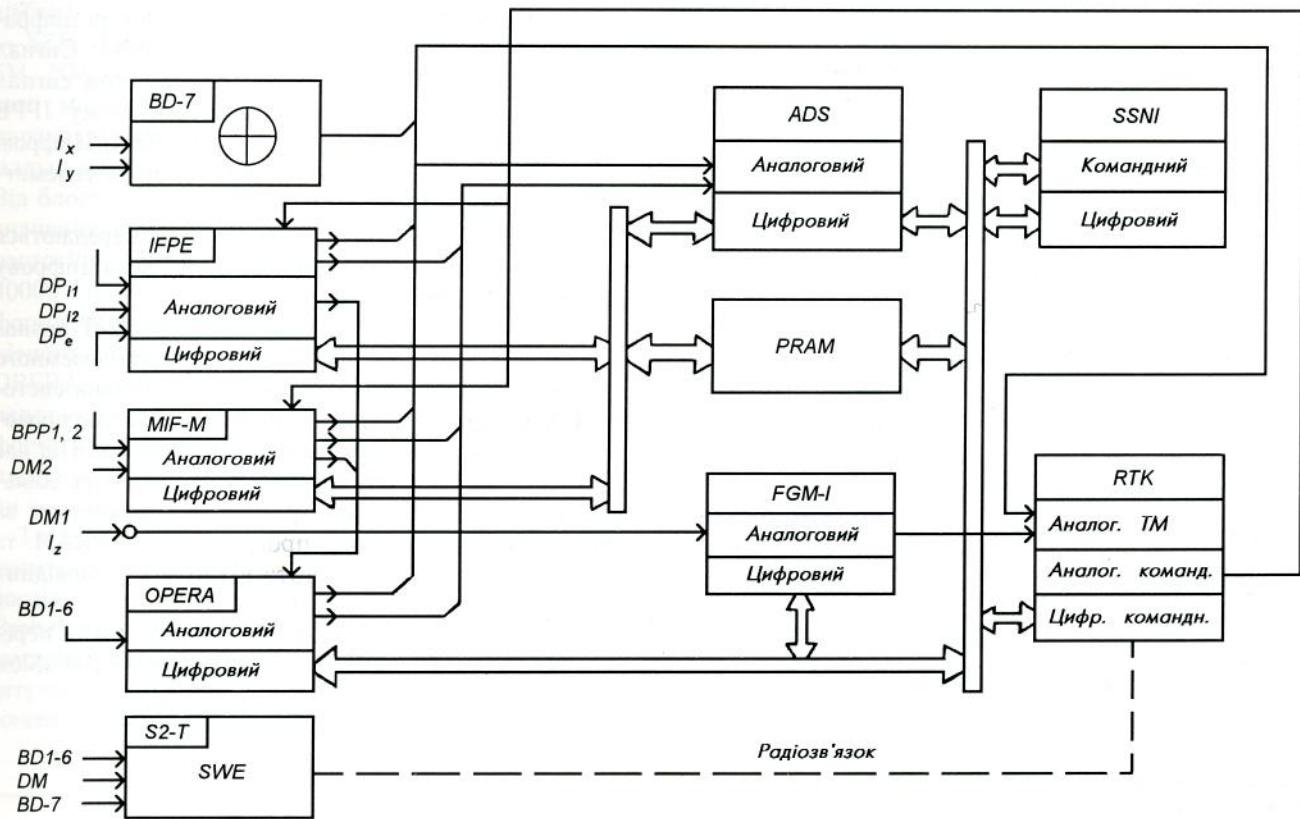


Рис. 2. Блок-схема комплексу ASPI

швидкодії каналів передачі й обробки сигналів. Інакше за рахунок великої швидкості пересування КА картина вимірювань може виявитися «розмитою» у просторово-часових координатах. Це особливо важливо враховувати при дослідженні тонкої структури границь за допомогою пари супутник — субсупутник, відстань яких один від одного порівнянна з просторовим масштабом процесів у цих областях.

Для реалізації такого експерименту на хвостовому зонді спільними зусиллями спеціалістів з Польщі, Росії, України, Чехії, ЕКА, Італії, Німеччини, Великої Британії створено спеціальний вимірювальний бортовий комплекс ASPI (Analysis of Spectra of Plasma Waves and Instabilities). Цей аналізатор спектрів плазмових нестійкостей (рис. 2) складається з:

- комплекту блоків для вимірювання параметрів електромагнітних полів та хвиль, а саме:

- OPERA — дослідження трьох компонент вектора напруженості електричного поля (Італія);
 - IFPE — дослідження флюктуацій потоків протонів та електронів (Німеччина);
 - MIF-M — багатокомпонентні дослідження флюктуацій квазіпостійного та змінного магнітних полів (Україна, Росія);
 - FGM-I — трикомпонентний магнітометр постійного поля (Німеччина);
- 2) комплекту блоків для обробки та керування:
- ADS — аналізатор динамічних спектрів (Польща);
 - PRAM — процесор для багатопараметрової реєстрації та аналізу процесів (Чехія);
 - SSNI — основна та резервна телеметричні системи (Росія);
 - RTK — радіотехнічний комплекс для передачі даних та зв'язку (Росія);

- 3) SWE — комплекту апаратури для субсупутника (Чехія);
 4) комплекту первинних перетворювачів:
 — DP-I, DP-E — «чашка» Фарадея для вимірювання потоків іонів та електронів відповідно (Німеччина);
 — BD1...6 — зонди Ленгмюра для вимірювання параметрів електричних полів у плазмі (ЕКА);
 — BD-7 — щілинний зонд Ленгмюра, призначений для вимірювання двох компонентів густини просторового струму, (Україна);
 — BPP — ферозондовий трикомпонентний датчик постійного магнітного поля (Росія);
 — DM-1 — однокомпонентний щілинний зонд для вимірювання третього компонента флюктуацій густини просторового струму (Росія);
 — DM-2 — індукційний зонд для вимірювання флюктуацій змінного магнітного поля (Україна).

Аналогові виходи (тонкі лінії) блоків MIF-M, IFPE, OPERA і FGM-I під'єднані до аналогової телеметрії

радіотехнічного комплексу RTK. Цифрові виходи (широкі шини) блоку OPERA під'єднані до цифрових каналів телеметричної системи SSNI. Сигнал B_z від датчика DM2 блоку MIF-M, а також сигнал від датчика DP-E потоку електронів блоку IFPE подаються на банк фільтрів блоку OPERA. Цифрові виходи блоків ADS та PRAM під'єднані до телеметричної системи SSNI та RTK.

Параметри хвильової форми, що передаються через аналогову телеметрію блоку RTK та цифрову блоку SSNI, подано у табл. 1 та 2.

Режими роботи апаратури КА S1-T, S2-T визначаються геомагнітними умовами навколоземного простору. В спокійних умовах телеметрична система КА працює в оглядовому режимі, коли проводиться рівномірне опитування всіх каналів. Під час вибухової фази суббурі частота опитування збільшується. Переключення режимів відбувається за допомогою спеціальних програм блоку PRAM та блоків SSNI та RTK, частота відліків у відповідних режимах вказана у табл. 1 та 2.

Запроваджено декілька режимів обробки та передачі даних: більш повільні — моніторинг SM (Slow

Таблиця 1. Параметри хвильової форми, що передаються через аналогову телеметрію блоку RTK

Блок/датчик	Фізичний параметр	Частотний діапазон, Гц	Діапазон вимірювання	Частота опитування, Гц
MIF-M/BPP	$B_{x,y,z}$	0—2	0.3—300 нТл	8
MIF-M/BPP	$B_{x,y,z}$	2—25	0.005—30 нТл	64
MIF-M/DM2	B_z	0.1—130	$4 \cdot 10^{-6}—1 \text{ нТ}/\sqrt{\text{Гц}}$	256 (може бути в 2—8 разів підвищено за телекомандою)
IFPE/DP-E, I	$P_{e,i,l}$	0.1—16	$10^{-14}—10^{-10} \text{ А}/\text{см}^2$	32
ADS/BD-7	$I_{x,y}$	0.1—25	$10^{-14}—10^{-10} \text{ А}/\text{см}^2$	64
OPERA/BD1-6	$E_{x,y,z}$	0—3	1—570 мВ/м	8
OPERA/BD1-6	$E_{x,y,z}$	0.1—25	0.9—115 мВ/м	64
FGM-I	$B_{x,y,z}$	0—25	$1—128 \text{ нТл}$	64
FGM/DMI	I_z	0.1—1000	$10^{-14}—10^{-10} \text{ А}/\text{см}^2$	

Таблиця 2. Параметри хвильової форми, що передається блоком SSNI у цифрову телеметрію

Блок/датчик	Фізичний па- метр	Частотний діапазон, Гц	Діапазон вимірювання	Частота відліків у режимах, Гц			
				SM	NM	FM	SFM
MIF-M/BPP	$B_{x,y,z}$	0—2	0.3—300 нТл	1/20	1	4	4
MIF-M/BPP (через блок PRAM)	$B_{x,y,z}$	2—25	0.005—30 нТл	—	0.5	32	32
IFPE/DP-E, I (через блок PRAM)	$P_{e,i,l,12}$	0.1—16	$10^{-14}—10^{-10} \text{ А}/\text{см}^2$	—	0.25	32	64
OPERA/BD1-6	$E_{x,y,z}$	0—3	0.11—1135 мВ/м	1/16	1	2	16
OPERA/BD1-6	$E_{x,y,z}$	0.1—32	0.09—115 мВ/м	—	—	64*	64**
OPERA/BD1-6	$E_{x,y,z}$	10—1000	0.01—115 мВ/м	—	—	—	2048**
FGM-I (через блок PRAM)	$B_{x,y,z}$	0—4	0.25—256 нТл	1/16	1	2	16

* — тільки E_z

** — тільки для блоку OPERA при режимі «burst».

Mode), великомасштабні події NM (Normal Mode), дрібномасштабні події — FM (Fast Mode) та швидкі — SFM (Super Fast Mode) та «burst». При режимах SM, NM від блоку PRAM передаються опосередковані значення параметрів, коваріаційна матриця параметрів квазіпостійних магнітних полів, максимальні значення сигналів від деяких груп фільтрів. Від блоку ADS в цих режимах передаються середні значення спектрів сигналів фільтрів у діапазонах частотних смуг: 0.5—16 Гц, 16—512 Гц, 512—40000 Гц. Від блоку OPERA — дані про хвильову форму та спектри Фур'є окремих компонент магнітного поля та спектри потоків плазми. Блок OPERA може працювати у режимі «burst» при передачі даних про спектри Фур'є та хвильову форму електричного поля, а в режимі SFM — при передачі хвильової форми електричного поля тільки у найбільш цікавих ділянках магнітосфери.

Треба зауважити, що крім характерного для космічних досліджень пасивного експерименту в дослідженнях магнітосфери за програмою «Tail Probe» був застосований активний експеримент, методика якого базується на досліджені поведінки штучних плазмових хмар. Ці хмари, інжектовані в плазму іоносфери, досліджуються вже понад трид-

цять років і є потужним засобом вивчення електричних і магнітних полів, розподілу густини й температури у потоках плазми. Перевагою активних експериментів, як відомо, є можливість широкого вибору просторових і часових параметрів експерименту.

Інжекція плазми в космічне середовище викликає магнітні, хвильові, радіо- та інші збурення в цьому середовищі. При цьому й самі інжектовані хмари залежно від властивостей простору зазнають як дрібномасштабних, так і великомасштабних змін, пов'язаних з розпадом іонної хмари на волокна, які витягуються вздовж геомагнітного поля — так звана стратифікація та філаментація іонної хмари (Зайцев и др., 1995). Динаміка поведінки штучної плазмової хмари дозволяє визначити окремі параметри як іоносфери, так і окремих структурних утворень. Тому 17.10.95 р. було проведено активні експерименти з борта космічної станції «Мир» шляхом інжекції з плазмової гармати електронної хмари з заданими параметрами. Інжекція здійснювалась пачками з 6-секундною періодичністю, що зв'язана з модуляцією — зміною через кожні 3 с частоти посилюк пучка електронів з 10 Гц на 1000 Гц. Під час експерименту станція

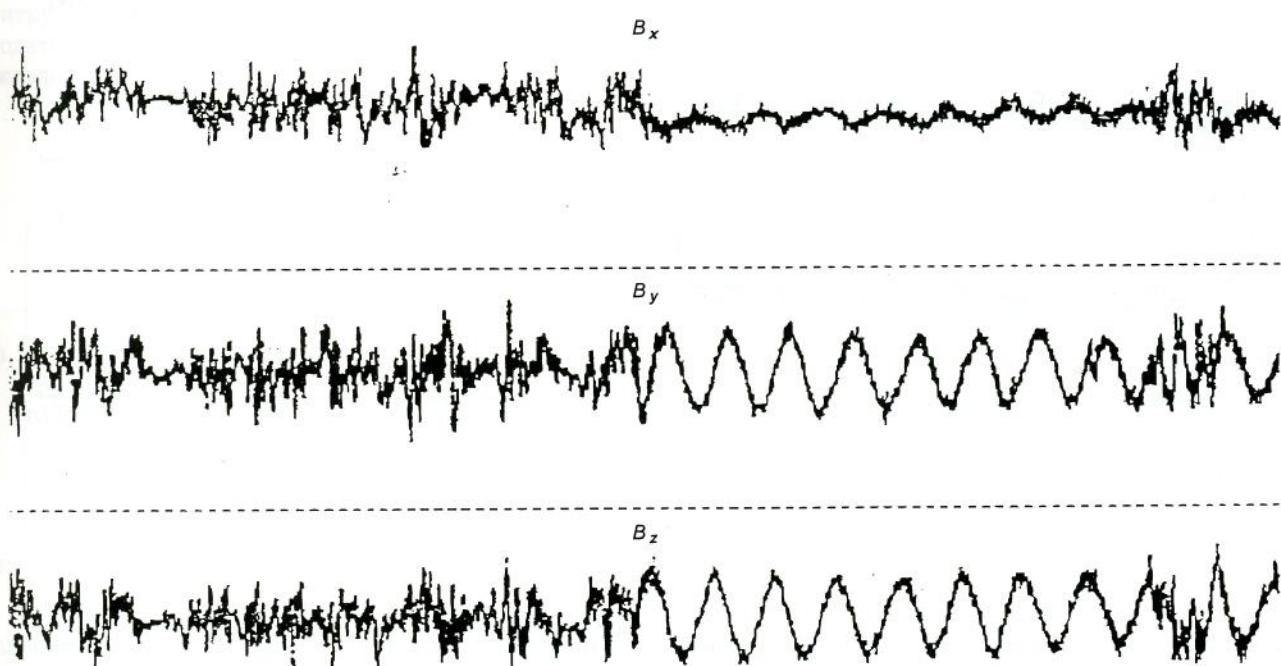


Рис. 3. Реєстрація флюктуацій складових магнітного поля під час подій 15.08.95 р.

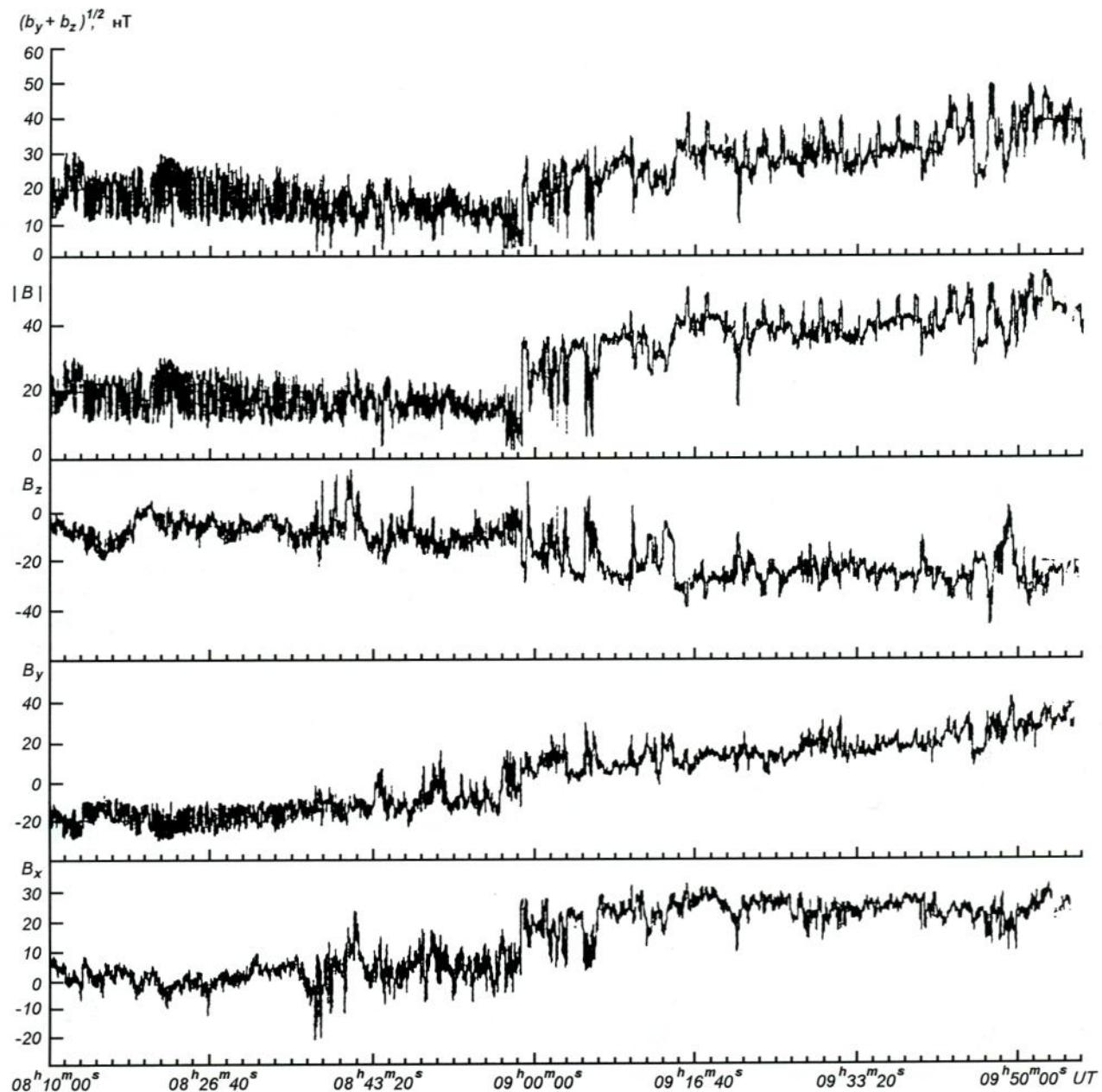


Рис. 4. Реєстрація флюктуацій складових магнітного поля під час подій 29.08.95 р.

«Мир» знаходилась приблизно за 30000 км від КА S1-T — S2-T, але на одній магнітній силовій лінії. В цьому експерименті пучки інжектованої плазми генерують альвенівську хвилю, яка рухається в просторі й розповсюджується вздовж магнітних силових ліній зі швидкістю приблизно 70—80 км/с.

Тривалість інжекції пучків електронів становила біля 20 хв. Вимірювальні пристрої КА S1-T реєстрували зміну електромагнітних полів приблизно через 5 хв. Природно, що ці пучки інжектованої плазми зазнають певного впливу плазми космічного середовища — магнітосфери Землі, — що й

знаходить своє відображення на реєстrogramах. Треба зауважити, що коефіцієнт кореляції між процесом інжектування та хвильовим процесом, що його фіксувала вимірювальна апаратура КА, є досить незначним і після 5 хв від початку інжекції він досягнув всього 0.4.

Розглянемо більш детально отримані реєстrogramи.

На рис. 3 подані реєстrogramами записи у відносних одиницях флюктуацій сигналів компонент магнітної індукції B_x , B_y , B_z від ферозондових датчиків BPP (MIF-M) квазіпостійного магнітного поля, отримані 15.08.95 р. Ці реєстrogramами представляють дві реалізації вимірювань випадкового процесу, що його фіксують прилади ASPI під час події. Характерно відміною цих хвильових процесів є наявність синусоїдальних ($f \sim 0.01$ Гц) складових в усіх компонентах (до того ж покомпонентно зсунутих по фазі). Це може свідчити про те, що вони виникають внаслідок власного обертання супутника з періодом біля 120 с. Характер і час виникнення цієї події свідчить, що це є перехід з перехідної області (зліва) у магнітосферу, тобто через магнітопаузу.

На рис. 4 подані реєстrogramами записи флюктуацій компонент магнітної індукції B_x , B_y , B_z та модуля $|B|$ від блоку MIF-M, що отримані 29.08.95 р. З цих реєстrogramов видно динаміку розвитку події. Крім того, якщо складова B_x має додатне, а складова B_z — від'ємне значення, то складова B_y за час підготовки події змінює від'ємне

значення на додатне. Характер і час виникнення події свідчить про перетин магнітопаузи.

Реєстrogramами від 17.09.95 р., подані на рис. 5, відповідають сигналу B_y від ферозондового BPP та сигналу B_z — від індукційного DM2 датчиків після їх проходження через смугові фільтри. На цих реєстrogramах зафіксовано подію, яка відбулася на відрізку часу $\Delta t = 154$ с і відповідає штучній інжекції плазми, що була здійснена зі станції «Мир». Як бачимо, фільтр F1 (1—4 Гц) надійно зафіксував подію, а фільтр F2 (20—30 Гц) її не засвідчив. Що ж до реєстrogramов сигналів B_z від індукційного датчика DM2 флюктуацій змінного магнітного поля, то й тут подія фіксується більш надійно фільтрами F2, F3, F4 (MIF-M). Фільтр F1 (20—30 Гц) події не фіксує, а фільтр F5 (600—850 Гц) також показує зменшення амплітуди варіацій після події порівняно з їх значеннями до фіксації початку події на вказаному інтервалі часу. Наступні реєстrogramи, що були отримані 17.09.95 р. від датчиків BPP та DM2 і подані на рис. 6, є продовженням експерименту і показують наявність події, яка починається з моменту $t = 599.91$ с. Ця подія має зовсім інший характер і відрізняється від попередніх. По-перше, канали датчиків BPP1, BPP2 квазіпостійного магнітного поля майже не фіксують наявність події. Канал MIF-3 від датчика DM2 так само не фіксує події, але характеризується трьомаарами досить детермінованих за формою сплесків амплітуди. Така

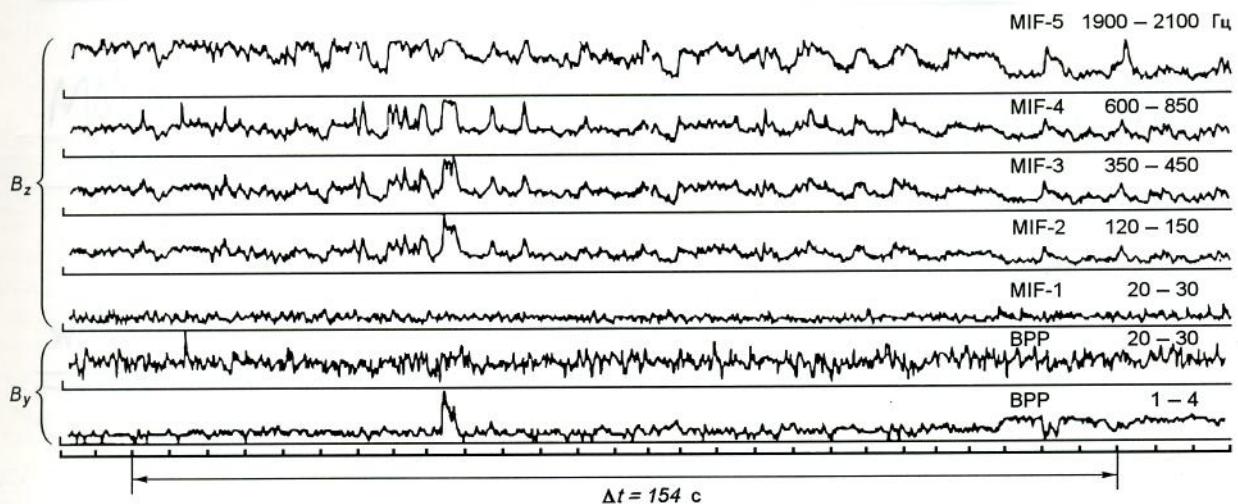


Рис. 5. Реєстрація флюктуацій магнітних полів у частотних смугах під час інжекції штучної плазмової хмари

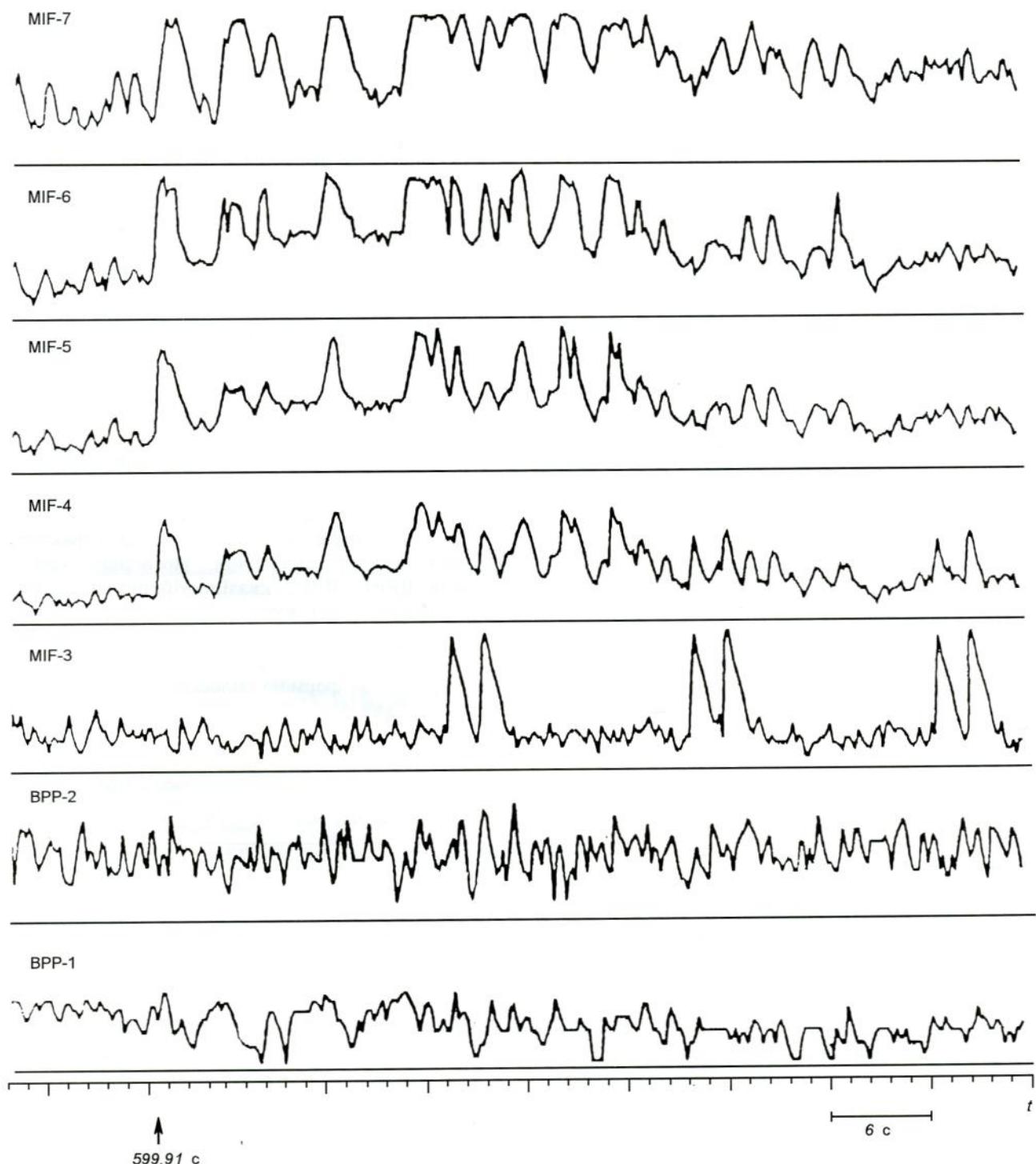


Рис. 6. Реєстрація флюктуацій магнітних полів у каналах датчиків ВРР1, 2 та каналах МІF3, 4, 5, 6, 7 від датчика DM2 під час події 22.09.95 р.

детермінованість дозволяє зробити припущення, що ці сплески відображають роботу службових систем супутника, зокрема включення системи нагрівання апаратурного контейнера, але дійсна причина появи вказаних сплесків на реєстrogramі вимагає додаткового дослідження й пояснення. Канали MIF-4, MIF-5, MIF-6, MIF-7 надійно фіксують початок події, що характеризується різким збільшенням амплітуди флюктуацій, яка поступово спадає до норми приблизно 50 с. Така подія може свідчити про перетин КА вузької границі в космічній плазмі, якою є інжектована штучна плазмова хмара, що зазнала впливу середовища.

Таким чином, наведені дані показують, що магнітні канали бортового комплексу ASPI працюють надійно і дають великий обсяг цікавих експериментальних даних. Результатам їх обробки, яка виконується кафедрою космічної фізики Київського Національного університету разом з вченими ІКД РАН, буде присвячено окрему роботу.

Алексевич Я. Н., Климов С. И., Корепанов В. Е. и др. Комплекс аппаратуры для измерения волновых параметров космической плазмы на спутнике «Прогноз-8» // Косм. исслед. на Украине.—1984.—Вып. 18.—С. 34—39.

Альперт Я. Л. О моделировании процесса генерации геомагнитных пульсаций РСJ в магнитосфере // Геомагнетизм и аэрономия.—1987.—27, № 2.—С. 279—286.

Зайцев С. И., Коцаренко Н. Я., Милиневский Г. П. О поверхностной стратификации искусственных плазменных облаков в ионосфере // Косм. исслед.—1995.—33, № 3.—С. 243—247.

Михайлишин В. Ю., Флигель Д. С., Яворский И. Н. Статистический анализ волновых геомагнитных пульсаций типа РСJ методами периодически коррелированных случайных процессов // Геомагнетизм и аэрономия.—1990.—30, № 5.—С. 757—764.

Романов С. А., Климов С. И., Мироненко П. А. Пространственные характеристики и дисперсионные соотношения КНЧ-излучений на окололунной волне по результатам измерений на ИСЗ «Прогноз-10» // Косм. исслед.—1991.—28, № 5.—С. 759—759; № 6.—С. 903—918.

PLASMA WAVE INVESTIGATIONS IN THE “INTERBALL” EXPERIMENT

V. Ye. Korepanov, S. I. Klymov, and S. O. Romanov

The first step of “Interball” experiment — “Tail probe” satellite — was launched on 3 August 1995 within the framework of Global Geoscience Space Program (GGS). The scientific goals and means of realization of this experiment are described. First experimental results obtained from “Tail Probe” satellite are also discussed and some attempts of their interpretation are made.