

Зв'язок, телекомунікації та радіотехніка

УДК 621.391.6

doi: 10.26906/SUNZ.2021.2.125

Я. М. Грохольський¹, Л. М. Сакович², Г. Я. Криховецький²

¹ Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна.

² Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна

ВІЙСЬКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК У ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

Анотація. У статті проаналізовано процес розгортання, динаміка змін та особливості використання системи військового зв'язку у 30-ти кілометровій зоні Чорнобильської АЕС у період з 26.04.86 р. до 05.12.86 р. Матеріал оснований на документах та наказах оперативної групи МО СРСР (в/ч 06407), статистичних даних, які представлялись щоденно від елементів зв'язку, та аналізі авторами записів у відділі зв'язку вказівок керівництва і результатів їх реалізації щодо оперативних змін у структурі зв'язку у межах 30-ти кілометрової зони, спеціальної зони (блоки ЧАЕС) і стосовно взаємодії із зовнішніми структурами поза 30-ти кілометровою зоною у зазначений період ліквідації аварії на ЧАЕС. За рядками й цифрами цієї статті – величезна за обсягом і безмежна за відповідальністю робота десятків тисяч наших громадян, цивільних і військових, солдатів, сержантів, прапорщиків, офіцерів і жінок, які самовіддано, у небачено стислі строки, за умов страшної безпосередньої загрози своєму здоров'ю і життю, створювали систему військового зв'язку, приводили цивільний зв'язок до нових умов, знаходили нестандартні та ефективні рішення проблем, що виникали і були несподіваними, складними та непередбачуваними за наслідками.

Ключові слова: ЧАЕС; ліквідація аварії; військовий зв'язок; оперативна група; накази.

Вступ

У період 03.10.1986 р. до 05.12.1986 р. автори послідовно в часі виконували обов'язки старших офіцерів відділу зв'язку оперативної групи МО СРСР, на який були покладені задачі організації і забезпечення діючого зв'язку по управлінню військами, що займались ліквідацією аварії на ЧАЕС.

Розміщувався відділ у м. Чорнобилі, в актовому залі будинку райкому партії. Офіцери відділу на всіх етапах ліквідації аварії забезпечували неперервне чергування по підтримуванню системи у належному стані й оперативному вирішенню назрілих проблем, знаходились у роз'їздах у межах 30-ти кілометрової зони і спеціальної зони (ЧАЕС) для розв'язання задач зв'язку, рекогносцировки і оцінки місць розгортання засобів зв'язку, прокладання кабельних ліній, забезпечення взаємодії в питаннях зв'язку різних внутрішньозонових і поза зонових структур, вирішення екстрених питань зв'язку, оцінки екстремальних ситуацій, уточнення на місцях прийнятих рішень.

Основна частина

Загальна характеристика стану військового зв'язку. З дня аварії і по серпень 1986 року система зв'язку кількісно нарощувалась і її функціонування супроводжувалось структурними та організаційними перетворюваннями, пов'язаними із збільшенням кількості військових частин і цивільних структур, задіяних для ліквідації наслідків аварії, динамікою, багатоваріантністю, складністю і певною невизначеністю кінцевих результатів рішень багатьох задач, які ставились, з необхідністю термінової реалізації експрес-наказів керівних органів в екстре-

них випадках, постійної корекції і зміни планів, забезпечення ефективної взаємодії структурних елементів всього контингенту ліквідаторів. На кінець цього періоду визначились найбільш інтенсивні інформаційні напрямки, стабілізувалась кількість військових частин [1], в основному визначилась географія місць виконання робіт, що дозволило перейти від кількісних показників в нарощуванні системи зв'язку до вдосконалення її структури, раціональнішому використанню сил і засобів зв'язку, певному їх скороченню. У першу чергу обмежувалось застосування радіо-і космічного зв'язку, основна увага приділялась використанню кабельних і радіорелейних ліній зв'язку, а також орендованих у Міністерства зв'язку каналів.

Дані щодо зазначених у поданому дослідженні апаратних і апаратури, які використовувались у системі військового зв'язку, представлені у відкритих веб-сайтах [2–15], основні принципи функціонування подібної апаратури розкриті в [20–22].

Значимо, що подані нижче результати оснований на джерелах інформації, які зазначені в анотації, відображались документально і в сукупності сформували основну достатньо тривалу і стабільну (базову) складову загального зв'язку. Об'єм реального зв'язку значно більший. Зокрема, не повністю врахована система цивільного зв'язку, міліції, КГБ, мобільного зв'язку із рухомими об'єктами, екстрено створеними в інтересах ліквідації аварії та розв'язання ситуаційних задач. Проблемним і практично неможливим було врахування зв'язків із автотранспорту органів управління в умовах динаміки перемішень, термінових нетривалих напрямків

радіозв'язку за допомогою мобільних радіостанцій у межах створюваних і переформованих структур та їх використання. Статистика не враховує частини екстрених і польових зв'язків між палатками, апаратними, різними утвореннями за допомогою кабелю П-274 та телефонних апаратів ТА-57 чи подібних засобів зв'язку, із-за відсутності зафіксованих даних про створення таких зв'язків. В основі цивільного зв'язку були стаціонарні канали, частина із яких орендувалась в інтересах військового зв'язку. Міліція і КГБ використовували для аналізу та розв'язання екстрених задач мобільний зв'язок за допомогою своїх портативних радіостанцій та канали цивільного і військового зв'язку.

Аналіз динаміки утворення і функціонування системи військового зв'язку. Організація і розвиток системи військового зв'язку з моменту аварії і до 05.12.86 р., деякі узагальнення і статистичні матеріали характеризуються такими даними.

1. Для забезпечення зв'язком оперативну групу КВО в район аварії (м. Прип'ять) 26.04.86 р. були виділені засоби зв'язку від 113 бригади зв'язку КВО і розгорнутий вузол зв'язку (ВЗ) "Волномер"* у складі:

- станція супутникового зв'язку Р-440-О [2] – 1 к-т;
- апаратна засекреченого зв'язку П-244 ТМ [3] – 1 к-т;
- комплекс гарантованого засекречування мовних сигналів Т-222 П [4– 6] – 1 к-т.

*назви вузлів і апаратури зв'язку надані у російськомовному варіанті.

2. 27.04.86 р. о 9.50 був утворений телефонний засекречений канал гарантованої стійкості („Булава” – Т-222 П) із вузлом зв'язку ГШ ЗС СРСР “Рубин” за допомогою системи космічного зв'язку і канал тимчасової стійкості (Т-217 [7]) із використанням каналу ТЧ, а з вузлом зв'язку штабу КВО “Легенда” – два телефонні зв'язки тимчасової стійкості (Т-217).

До кінця дня 27.04.86 р. ВЗ “Волномер” був підсилений апаратною П-238 Т [8] для забезпечення телеграфним засекреченим зв'язком гарантованої стійкості із ВЗ “Рубин” і чотирма КШМ Р-142 [9] для забезпечення управління загонами радіаційної розвідки. Цього ж дня для управління авіацією окремим полком зв'язку військово-повітряних сил КВО був розгорнутий ВЗ “Привал” у складі:

- П-244 Т – 1 к-т;
- радіорелейної станції Р-409 [10] – 1 к-т;
- радіостанції Р-140 [11] – 1 к-т.

Від ВЗ “Привал” були забезпечені телефонні засекречені зв'язки тимчасової стійкості (Т-217) із ВЗ штабу ВПС КВО “Десна”, ВЗ “Волномер” і ВЗ аеродрому м. Чернігова “Маятник”. В кінці цього дня був використаний танк для утворення технологічної пробірки з використанням гармати. Його супроводжувала і забезпечувала зв'язок та управління командно-штабна машина Р-142.

3. 29.04.86 р. ВЗ “Волномер” і ВЗ “Привал” були передислоковані, з метою зменшення опромінення особового складу, а також впливу радіації на напівпровідники в апаратурі, із м.

Прип'ять у м. Чорнобиль, звідки організувала свою роботу оперативна група КВО під керівництвом заступника командувача військами округу.

4. 4.05.86 р. у м. Чорнобиль прибула оперативна група МО СРСР (40 чол.) під керівництвом Головнокомандувача військами Південно-Західного напрямку.

Для забезпечення управління військами хімічного захисту, інженерними військами, частинами цивільної оборони (ЦО), медичними частинами, які прибували в район 30-ти кілометрової зони, 4 і 5 травня 1986 р. ВЗ “Волномер” підсилюється засобами зв'язку і додатково розгортаються:

- a) ВЗ ЗКП ОГ МО СРСР у м. Іванків;
 - b) допоміжний ВЗ у районі н. п. Ороне;
 - c) радіорелейні лінії:
 - Р-409 (м. Іванків – н. п. Ороне);
 - Р-404 [12] (м. Іванків – ВЗ ЗКП КВО “Труборез”);
 - Р-409 (м. Іванків – м. Чорнобиль);
 - Р-409 (м. Чорнобиль – н. п. Ороне).
- Опачичі під Чорнобилем, де було поселене керівництво.

Усього для розгортання системи зв'язку було задіяно:

- a) особового складу – 294 чол., у тому числі:
 - офіцерів – 48 чол.;
 - прапорщиків – 50 чол.;
 - солдатів і сержантів – 196 чол.
- b) автотранспорту – 98 одиниць, у тому числі:
 - спеціальних машин – 83;
 - вантажних – 15.

5. У сховищі цивільної оборони (під адміністративним корпусом) на АЕС був розгорнутий 6.05.86 р., в інтересах забезпечення управління силами і засобами, які знаходились безпосередньо на АЕС, вузол зв'язку “Пробег”, з комутаторами та апаратурою засекречування. Були підсилені засобами зв'язку робочі місця голови урядової комісії і керуючого складу міністерств на АЕС і в м. Чорнобилі. Від ВЗ “Волномер” і “Волномер-1” були забезпечені телефонні і телеграфні зв'язки з гарантованою стійкістю із ВЗ “Рубин”, ВЗ штабу Південно-західного напрямку “Каскад”, ВЗ штабу КВО “Легенда”.

У початковий період ліквідації аварії зв'язок з військовими структурами в межах 30-ти кілометрової зони і поза нею здійснювався шляхом прив'язки до вузлів “Волномер” і “Волномер-1”.

6. 9.05.86 р. було прийняте рішення на організацію управління по секторах (уся 30-ти кілометрова зона була розділена на три сектори і одну особливу зону територія – район АЕС). У зв'язку з цим були сформовані три вузли зв'язку, які 11 травня 1986 року прибули в район зосередження і розгорнулись:

- ВЗ “Разворот” (сектор № 1) – у районі н. п. Пірки (потім переміщений в район н. п. Рудаков); відповідальний БВО;
- ВЗ “Славянка” (сектор № 2) – у районі н. п. Терехов; відповідальний КВО;

• ВЗ “Станиця” (сектор № 3) – у районі н. п. Діброва (потім переміщений в район н. п. Радча); відповідальний ПрикВО.

Вузли зв'язку зон були з'єднані з ВЗ МО “Волномер” в Чорнобилі і з ВЗ своїх штабів лініями кабельного, радіорелейного, тропосферного і супутникового зв'язку. Для підвищення пропускної здатності і надійності виходу на мережі зв'язку Міністерства оборони і Міністерства зв'язку силами радіорелейного батальйону КВО була побудована радіорелейна лінія прив'язки з використанням РРС Р-404. За допомогою закинутої, але відремонтованої повітряної лінії зв'язку, був забезпечений вихід із ВЗ “Волномер” на один із опорних ВЗ КВО.

Створення вузлів зв'язку секторів дозволило в умовах радіоактивного зараження, динаміки робіт і переміщень забезпечити більш стійке і оперативніше управління підлеглими військовими частинами і підрозділами.

У кожному секторі було організовано по одній станції фельд'єгерсько-поштового зв'язку (СФПС).

Прийняті заходи забезпечили всі види зв'язку від базового ВЗ “Волномер” у м. Чорнобилі (телефон, телеграф, кольоровий фототелеграф, фельд'єгерсько-поштовий) з ВЗ ГШ “Рубін” (Москва), ВЗ КВО “Легенда” (Київ), ВЗ “Каскад” Південно-західного оперативного напрямку (Кишинів). Акцент здійснювався на засекречений зв'язок.

7. Досвід організації і забезпечення зв'язків, який був за цей час набутий, показав, що частини цивільної оборони, окремі медичинські батальйони, частини і підрозділи тилу, інженерні та хімічні війська своїми штатними засобами зв'язку не здатні забезпечити зв'язки в потрібному об'ємі, який визначався екстремальністю і динамізмом ситуації, характером задач ліквідації, що приводило до необхідності виділення в їх розпорядження засобів зв'язку за рахунок інших військових частин. Це в певній мірі додатково підривало боєготовність військових частин, з'єднань та округів щодо основного їх призначення із-за необхідності направляти війська зв'язку у Чорнобильську зону, ослабляючи систему власного управління.

8. Зазначимо, як показує досвід, що у початковий період будь-якої несподіваної, екстреної, динамічної ситуації (техногенні, природні катаклізми, воєнні дії, терористичні акції, крупні аварії) зв'язок можливий тільки за допомогою мобільних і портативних радіозасобів. У чорнобильський період їх не вистачало. Радіостанції типу Р-105М, Р-107М недостатньо компактні, потребують солдата для переноски, утворюють на одній частоті мережу із кількох абонентів (один говорить всі слухають), комутація абонентів між собою неможлива. Значно зручнішими були малогабаритні радіостанції Р-148, Р-157, Р-158 (вагою до 4 кг, дальність зв'язку до 4–6 км), але їх майже не було, приходилось терміново замовляти на військових складах для виконання задач, що планувались (зокрема, ручне очищення даху 4-го блоку). Більш зручними були міліцейські радіостанції (ГОСТ 16019-70), але їх було мало.

9. Для забезпечення високої оперативності передачі кольорової картографічної інформації про радіаційну обстановку і динаміку проведення очищувальних робіт було прийнято рішення про використання комплексу „Цвет” (76В157) [13] у напрямках:

• ВЗ “Волномер” – ВЗ “Рубін” (Чорнобиль – Москва);

• ВЗ “Волномер” – ВЗ “Каскад” (Чорнобиль – Кишинів).

У підготовчий період до проведення дезактивації зараженої місцевості у районах проведення робіт було розгорнуто:

a) ВЗ пункту управління оперативної групи МО СРСР – 1;

b) ВЗ пунктів управління оперативних груп КВО, БВО, ПрикВО (відповідальних за сектори) – 3;

c) ВЗ ПУ з'єднань і частин – 20;

d) допоміжних ВЗ – 1;

e) ліній зв'язку:

• радіорелейних – 250 км;

• тропосферних – 80 км;

• кабельних – 25 км;

f) напрямків космічного зв'язку – 5;

g) створено радіомереж – 17;

h) організовано каналів зв'язку:

• телефонних засекречених – 34;

• телеграфних засекречених – 7;

• відкритих – 48.

У відповідності з директивою ГШ ЗС СРСР 177/23/1447 від 31.7.86 р. у секторах № 1, 2, 3 були організовані переговірні пункти з під'єднанням телефонів ЦБ до комутаторів міжміського зв'язку на ближчих районних вузлах зв'язку (РВЗ). Станом на 20.5.86 р. в системі зв'язку було задіяно:

a) особового складу – 1218 чол., у тому числі

• офіцерів – 123;

• жінок – 17;

b) автотранспорту – 371 одиниця, у тому числі спеціальних автомашин – 262.

10. До серпня 1986 року продовжувалось кількісне нарощування системи зв'язку, структурні та організаційні зміни. Усього було утворено 63 вузла зв'язку, у тому числі:

• ВЗ ПУ ОГ МО СРСР (912 ОГ) – 1;

• ВЗ особливої зони – 1;

• ВЗ секторів – 3;

• ВЗ допоміжних ПУ – 2;

• ВЗ з'єднань і військових частин – 56.

Протяжність ліній зв'язку склала 1432 км, у тому числі:

• радіорелейних – 516 км;

• тропосферних – 120 км;

• кабельних – 796 км;

• прийнято 65 орендованих у Міністерства зв'язку каналів;

• організовано напрямків космічного зв'язку – 6.

У системі зв'язку було задіяно:

a) особового складу – 1702 чол., у тому числі:

• офіцерів – 148 чол.;

• прапорщиків – 139 чол.;

• солдат і сержантів – 1376 чол.;

- жінок – 39 чол.

б) автомобілів – 379, із них спеціальних – 298.
Усього було організовано зв'язків – 169, із них засекречені з гарантованою стійкістю – 34, з тимчасовою стійкістю – 87.

11. Зі серпня 1986 року кількісне нарощування системи зв'язку припинилось, більша увага надавалась її вдосконаленню, раціональному використанню сил і засобів, щоб понизити кількісні показники і підготувати систему осінньо-зимового періоду експлуатації. Визначилась стабільна (базова) частина системи зв'язку, яка дозволила забезпечити необхідні оперативність і гнучкість в управлінні, що пов'язано із динамікою обстановки, задачами військам і постійними їх переміщеннями. До базової структури під'єднувались чи від'єднувались місцеві елементи зв'язку.

12. З метою недопущення втрат інформації і несанкціонованому доступу до неї були прийняті заходи:

а) з оперативними групами секторів і всіма підлеглими військовими частинами був організований в основному засекречений зв'язок по каналах і лініях військової системи польового зв'язку і по провідних каналах державної мережі зв'язку. Тропосферний зв'язок використовувався як резервний;

б) була заборонена робота радіозасобів у короткохвильовому діапазоні, за винятком радіомережі радіаційної обстановки, для якої був визначений режим роботи “чергове приймання”. Робота засобів радіозв'язку дозволялась тільки при втраті всіх видів зв'язку і з дозволу ПУ зв'язком ОГ МО СРСР;

с) за роботою і станом радіомереж був установлений радіоконтроль силами чотирьох постів контролю безпеки зв'язку;

д) скорочувалось кількість абонентів відкритого зв'язку.

13. У зв'язку з тим, що строки ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС затягувались і в принципі не були чітко визначеними, війська зв'язку та інші військові формування приступили до підготовки місць свого розміщення і вузлів зв'язку до роботи в зимових умовах. Розпочались роботи по переформуванню в м. Чорнобилі ВЗ “Волномер” у стаціонарний варіант функціонування. Ці роботи були в основному закінчені близько 20.10.86 р. Без потреби дублюючи зв'язки були ліквідовані, частина засобів зв'язку була вивільнена.

14. Станом на 20.11.86 р. усього було організовано 49 вузлів зв'язку, у тому числі:

- ВЗ ОГ МО СРСР (“Волномер”) – 1;
- ВЗ особливої зони (“Пробег”) – 1;
- ВЗ секторів (“Разворот”, “Станиця”, “Слав'янка”) – 3;
- допоміжні ВЗ (“Волномер-1”, “Бадейка”) – 2; “Бадейка” – ВЗ тилу ОГ МО СРСР; “Волномер-1” – ВЗ у місці проживання керівництва ОГ (н.п. Опачичі);
- ВЗ військових з'єднань і частин – 42.

Протяжність ліній зв'язку складала 1091 км, у тому числі:

- радіорелейних – 340 км;
- тропосферних – 160 км;
- кабельних – 591 км;
- прийнято 36 орендованих каналів і ліній зв'язку.

Відстані між вузлами зв'язку (по прямій лінії):

- “Разворот” – “Волномер” – 60 км;
- “Слав'янка” – “Волномер” – 21 км;
- “Станиця” – “Волномер” – 66 км;
- “Бадейка” – “Волномер” – 26 км;
- “Волномер-1” – “Волномер” – 10 км;
- “Пробег” – “Волномер” – 16 км.

Комплекс “Цвет” забезпечував зв'язки:

- “Волномер” – “Рубин”;
- “Волномер” – “Каскад”.

За допомогою апаратури П-205 (“Лахта”) [15] передавалась попередньо зашифрована на стрічку інформація у напрямки:

- “Волномер” – “Рубин”;
- “Волномер” – “Каскад”.

У системі зв'язку було задіяно 629 чол., у тому числі:

- офіцерів – 69 чол.;
- прапорщиків – 49 чол.;
- солдат і сержантів – 485 чол.;
- жінок – 26 чол.

15. Загальні підсумки обміну інформацією з 27 квітня по 24 листопада 1986 року у створеній системі військового зв'язку, організованої для управління процесами ліквідації наслідків аварії ЧАЕС, наступні*:

❖ проведено переговорів – 1376572, із них ЗАС – 766550;

❖ передано ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 9125/962620;

❖ прийнято ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 7994/938297;

❖ передано спецстрічок (“Лахта”) – 10735;

❖ передано факсимільних повідомлень (“Цвет”): кольорової графічної інформації (ЦГИ) – 1503, звичайної графічної інформації (ОГИ) – 348; прийнято: ЦГИ – 425, ОГИ – 348.

❖ коефіцієнт справної дії (КСД) системи – приблизно 97%;

*узагальнення основані на даних, які були документально зафіксовані.

Середні значення за місяць з 27.4.86 р. по 24.11.86 р.:

➤ проведено переговорів – 183203, із них ЗАС – 106665;

➤ передано ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 1270/133947;

➤ прийнято ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 1110/130564;

➤ передано спецстрічок (“Лахта”) – 1492;

➤ передано ЦГИ – 210, ОГИ – 69;

➤ прийнято ЦГИ – 58, ОГИ – 49;

➤ КСД – приблизно 97%; дещо нижчий він був у квітні-травні і вищий після вересня 1986 року.

Середні значення за день з 27.4.86 р. по 24.11.86 р.:

✓ проведено переговорів – 6310, із них ЗАС – 3616;

- ✓ передано ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 43/4541;
- ✓ прийнято ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 38/4426;
- ✓ передано ЦГИ – 7, ОГИ – 2,3;
- ✓ прийнято ЦГИ – 2, ОГИ – 1,6;
- ✓ КСД – приблизно 97%.

16. Цілеспрямованого заважання функціонування системи зв'язку, радіоелектронного подавлення (РЕП) не спостерігались. Дози радіації поза зоною ЧАЕС, які діяли на засоби зв'язку, дозволяли підтримувати зв'язок у задовільному стані. Вплив високих рівнів радіації, з метою досліджень, на зв'язок не передбачався, технологічно був складний і небезпечний для життя. Металеві поверхні засобів зв'язку та різних технологічних систем були джерелом вторинного опромінення, яке часто перевершувало допустиму дозу. Показання дозиметрів індивідуального використання у кінці робочого дня, як правило, перевищували максимальне значення шкали. Цим користалися деякі особи, що були у відносно безпечному місці стосовно рівня радіації, і щоб “накачати” собі рентгенів залишали на ніч засоби вимірювання у місцях з високим фоном радіації. Тому були встановлені норми опромінення: у межах 30-ти кілометрової зони – 0,3 рентген на добу, у межах спеціальної зони (блоки АЕС) – 1 рентген на добу, хоча, у залежності від діяльності ліквідатора, місця його знаходження, динаміки переміщень і тривалості перебування у проблемних точках, можна було “зловити” десятки і сотні рентген.

17. Технічна сторона функціонування системи зв'язку виявила достатньо високу інтенсивність виходу із ладу пристрою УПС-9,6 (модем зі швидкістю обміну 9,6 кбіт/с, що перевищувало на той час швидкості обміну модемів заграничних фірм) комплексу Т-230 (“Интерьер”), для ремонту і заміни плат постійно знаходились представники заводу-вироблювача. Були часті відмови блоків комплексу “Цвет”, який використовувався сеансами, але за рахунок резервування технічні проблеми майже не впливали на неперервність передачі і прийому чорно-білої і кольорової графічної інформації (передавалась відображені на карті зміни стосовно прийнятих рішень і результатів робіт). Відмітимо, що реалізовані в цій апаратурі методи підвищення вірогідності передачі цифрової інформації дозволили достатньо ефективно вести обмін по неякісних каналах. Це питання актуальне для сучасних засобів зв'язку при роботі по неякісних каналах, а також в умовах радіоелектронного подавлення (РЕП) радіотрактів.

Інша несправна у системі зв'язку апаратура по мірі можливості ремонтувалась або замінювалась на справну, якщо така була в наявності. Питання ремонту замикалось на екіпажах апаратних і станцій з використанням ЗІП та допомоги сусідніх по розміщенню засобів зв'язку. Певних централізованих “летучих” органів моніторингу та допомоги не було, більш складні технічні питання аналізувались у телефонному режимі з прийняттям певних рішень, деколи тривалих щодо виконання, з використанням окружної бази КВО по зберіганню і ремонту техніки зв'язку та можливостей цивільних структур.

Зазначимо, що для забезпечення роботи складних комплексів “Булава” та “Интерьер” по-

трібні якісні канали зв'язку, інакше мовний синтезований звук на приймальній стороні стає незрозумілим. Якість реальних каналів часто суттєво погіршувалась із-за впливу характеристик неякісних трактів передачі сигналів в умовах експлуатації, що вимагало постійних регулювальних операцій та використання резервних каналів. Порівнюючи із сьогоденням [16, 17], подібна апаратура може розміститися на столі, забезпечуючи значно якісніший зв'язок (на рівні всім відомого мобільного).

Переміщення транспорту, роботи по дезактивації приводили до обривів кабельних ліній, участки яких достатньо оперативно замінювали лінійні підрозділи військових частин.

18. Апаратні зв'язку, антенні системи, обслуговуючі структури, виходячи із динамічної ситуації та відсутності супротивних дій, не маскувались. Зрозуміло, що такий стан недопустимий в умовах сучасної практики ведення бойових дій і можливостей противника.

19. Станом на 5.12.86 р. відділ зв'язку ОГ МО СРСР був скорочений і складався із 4-х офіцерів (начальника відділу і 3-х старших офіцерів), які здійснювали загальне керівництво системою зв'язку. З початку 1987 року управління системою зв'язку було передано цивільній обороні. Представлений матеріал був частково висвітлений в [18, 19].

Висновки

1. За рядками й цифрами цієї статті – величезна за обсягом і безмежна за відповідальністю робота десятків тисяч наших громадян, цивільних і військових, солдатів, сержантів, прапорщиків, офіцерів і жінок, які самовіддано, у небачено тислі строки, за умов страшної безпосередньої загрози своєму здоров'ю і життю, створювали систему військового зв'язку, приводили цивільний зв'язок до нових умов, знаходили нестандартні та ефективні рішення проблем, що виникали і були несподіваними, складними та непередбачуваними за наслідками.

2. Створена загальними зусиллями система зв'язку забезпечила:

- оперативне інформування вищого керівництва про масштаби аварії та результати робіт, з метою вжиття необхідних заходів і мобілізації відповідних матеріальних ресурсів;

- управління різними структурами та експрес-створеними групами фахівців щодо поточної розробки технологій і технічних рішень по ліквідації наслідків аварії;

- загальну координацію зусиль по створенню необхідних для виконання складних робіт технічних і технологічних засобів;

- виявлення найбільш важливих щодо впливу на техногенну ситуацію місць і термінову координацію зусиль по усуненню можливих негативних наслідків;

- керування силами і технічними засобами ліквідаторів аварії на ЧАЕС, їх структурними підрозділами, групами та бригадами, координацію їх діяльності;

- загальне тактичне та стратегічне управління процесами ліквідації наслідків техногенної катастрофи, узгодження і коректування з державними органами, науковими структурами прийнятих рішень;

- координацію зусиль по розробці прогнозів на майбутнє щодо АЕС, навколишнього середовища та населення;

- управління життєзабезпеченням ліквідаторів аварії;

- розв'язання проблем з населенням, яке було евакуйоване і яке залишилось у межах зони.

3. Більш загальний погляд на роль радіозв'язку, враховуючи і проблеми сьогодення, полягає у тому, що при виникненні техногенних чи природних катаклізмів, а також у процесі бойових дій зв'язок приходить організувати за допомогою радіозасобів. Їх роль по координації зусиль, як показав досвід Чорнобиля, більш важлива, ніж раніше вважалося. Тому у штатних структурах військових частин доцільно передбачити більш широке використання портативних радіозасобів, різних за далькістю зв'язку і діапазоном частот, з можливістю виконувати функції комутатора, та з більш ефективними функціональними характеристиками, зокрема, із алгоритмом ППРЧ (псевдовипадковим перескакуванням частот).

Треба чітко усвідомлювати, що радіозасоби можуть бути виявлені, запеленговані противником, подавлені за допомогою систем РЕБ чи знищені, зокрема, за допомогою "дронів". Тому важливим фактором у системі радіозв'язку є радіомовчання, поки не виникне динамічна, мінлива ситуація, коли використання інших видів зв'язку проблематичне. Зазначимо, що кожна радіостанція, навіть однієї моделі, має специфічні технічні ознаки, які можуть бути виявлені противником, що дає змогу відслідковувати переміщення радіостанції; це стосується і потужності радіостанцій, яка дає змогу противнику відслідковувати ланки управління. При можливості, обмін вести на понижених потужностях, використовувати короткі засекречені повідомлення, щоб система перехоплення противника не змогла відслідковувати та аналізувати обмін. Маскування від відео, радіо та теплових спостережень, фактів переміщень повинно бути ефективним.

Не використовувати систему загального мобільного зв'язку, якщо це не єдина можливість зв'язку в екстремальних умовах, враховуючи, що вона прослуховується; з високою ймовірністю можна вважати, що система такого зв'язку під час бойових дій буде зруйнована (базові станції виведені із ладу);

Стандартний ремонт сучасної апаратури, як це було в чорнобильській зоні, практично неможливий із-за складності алгоритмів і мініатюризації електронних елементів. Здійснюється заміна несправних плат, для цього виконується внутрішній апаратний програмний моніторинг по їх виявленню. В апаратній повинен бути певний запас найбільш проблемних елементів. Якщо можливості по ремонту вичерпані, то, як ми вважаємо, доцільно мати в радіоапаратурі аварійний режим роботи, який

реалізується за допомогою мінімальної кількості елементів апаратури. Таким режимом може бути слуховий обмін з використанням коду Морзе. Відомо, що адаптаційні можливості людського вуха забезпечують високу завадостійкість обміну при дії сукупності завад (шумів), навіть при відношенні потужностей сигнал/шум = 1/1 (вимоги до радіотелеграфіста 1-го класу). Ні одна сучасна апаратура не може функціонувати в таких умовах. Для реалізації цього режиму необхідно використати датчик коду Морзе і вихідний каскад радіостанції в обхід всіх її інших елементів.

Вважаємо, що можлива початкова оперативна взаємодія апаратних зв'язку за допомогою модернізованої для такого випадку системи Wi-Fi, з наступним прокладанням, при можливості, кабельних ліній.

4. Ситуація в чорнобильській зоні на той період характеризувалась високою невизначеністю, невідомим станом того, що залишилось на місці блоку, як поведе себе утворене "місиво", як запобігти можливому продовженню техногенного удару. Зазначимо, що й тепер (2021 рік) під сучасним "ковпаком" тліє дещо мало вивчене та небезпечне. Вважаємо, що рішенням (і непростю проблемою) є розробка такої технології, що дозволила би розібрати його на безпечні складові.

5. Цілком очевидно, що поводитись з високоєфективними, але небезпечними із-за своєї фізичної суті, техногенними системами необхідно з адекватною до них науковою та технічною повагою і повним розумінням можливих катастрофічних наслідків, виявляти гарантовані шляхи, як їх запобігти. Ні політичні, ні корпоративні, ні особисті інтереси та амбіції не повинні вносити зміни чи створювати ситуації, які можуть внести погіршення у структуру та роботу таких систем. Необхідні гарантії щодо цього повинні бути жорстко відображені в законодавстві та інструкціях, мати вищу ступінь невідворотної відповідальності. З часом виявилось, що стосовно ЧАЕС ці фрагменти людської діяльності не були дотримані. Зазначимо, що наші АЕС достатньо застарілі, зношені, хоча у певній мірі модернізовані, хочеться вірити, що метал та людська відповідальність виконують свою захисну місію.

Детальний стан того, що сталося, проаналізований авторитетними комісіями і висвітлювався у засобах масової інформації. Знову була підтверджена відома, перевірена практикою та історією теза, що замовчування та перекручення фактів веде до погіршення стану виявлення, оцінки та прийняття ефективних рішень відносно техногенних, природних чи біологічно створених проблем, а також тих проблем, які мають особливий негативний вплив на стан життя людей і є штучно створеними проблемами суспільних відносин та взаємовідносин між державами.

6. Відмітимо також, що з винайденням ядерної та термоядерної зброї, її випробування у повітрі, на землі і під землею, на воді і під водою мали як видимі, так, що важливо, і невидимі наслідки. Візуально видимі ефекти і ті, що фіксувалися приладами (світлове випромінювання, ударна хвиля,

радіоактивне випромінювання, електромагнітний імпульс, залишки радіоактивних речовин, наведена радіація), достатньо вивчені, але щодо віддалених наслідків від впливу цих ефектів на середовище та живі організми питання ще залишається відкритим, як і дія залишкової радіації після вибуху на ЧАЕС. Зазначені вибухи створюють динамічний удар на те середовище, в якому вони здійснені. Невідомо, яка частина атмосфери під час вибухів була викинута у космос, хоча навіть малі її втрати із-за різних причин небажані. З тривалим часом їх сукупна дія може негативно вплинути на стан атмосфери, привести до поступового її знищення, і планета може стати мертвою, як Марс. Дія вибухів на захисні шари атмосфери Землі теж мало вивчена.

Земна кора, в якій і на якій проводились вибухи, – це своєрідна мембрана між магмою та атмосферою. Удар по мембрані змушує її коливатись, передавати

імпульси удару в середовище, з яким вона контактує, тобто у магму, а далі – у ядро. Як ці імпульси і з якою швидкістю та тривалістю діють та взаємодіють далі, у середині Землі, що там утворюють? – невідомо. А це тисячі ударів різної потужності в різних точках Землі. Зміна координат магнітних полюсів, підвищення вулканічної активності, інтенсивності землетрусів – чи не є це відлунням запеклого земного протистояння двох світових систем?

Якщо земну кулю використовувати, як полігон збройного протистояння, хижачки знищувати її багатства, розбалансовувати взаємозв'язки у природі, які формувались мільйони років, то результати для людства можуть бути трагічними. Хочеться вірити, що прекрасна, унікальна у Всесвіті планета, можливо, єдина колиска життя, зуміє себе захистити і відновитись, але вже без присутності людства, якщо воно не схаменеться.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://www.google.com/search?q=в+ч+06407&oq>. – 2021.
2. http://www.an500.narod.ru/r_440_o/r440o/index.htm. – 2021.
3. <https://affinage.org.ua/apparatura-svyazi-p-244tn/>. – 2021.
4. <http://www.russianarms.ru/forum/index.php?topic=533.0>. – 2021.
5. http://radiopribor.narod.ru/About_company/index.html. – 2021.
6. www.russianarms.ru > forum. – 2021.
7. loveread.ec > read_book. – 2021.
8. <https://www.google.com/search?q=П-238Т>; www.russianarms.ru > forum. – 2021.
9. <https://www.google.com/search?q=P-142>. – 2021.
10. <https://www.google.com/search?q=P-409>. – 2021.
11. ru.wikipedia.org > wiki > P-140. – 2021.
12. <https://www.google.com/search?q=P-404>. – 2021.
13. <https://www.google.com/search?q=76B157>; www.russianarms.ru > forum. – 2021.
14. <https://military.trcvr.ru/2015/12/12/radiostancija-r-410/>. – 2021.
15. [google.com/search?q=П-205](https://www.google.com/search?q=П-205). – 2021.
16. Беллами Джон. Цифровая телефония / Джон Беллами // Пер. с англ. – М.: Эко-Трендз, 2004. – 640 с.
17. Рихтер С.Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи / С.Г. Рихтер. – М.: Горячая линия-Телеком, 2010. – 304 с.
18. Гитман Н.С. / Обеспечение управления ликвидации последствий: уроки Чернобыля / Н.С. Гитман, Л.Н. Сакович // Зв'язок. – 2004. – № 2. – С 68-69.
19. Грохольський Я.М. Забезпечення військового зв'язку в початковий період ліквідації аварії на Чорнобильській АЕС / Я.М. Грохольський, Л.М. Сакович // Зв'язок. – 2011. – № 1. – С 74-77.
20. Шнайер Брюс. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке СИ / Брюс Шнайер // Пер. с англ. – М.: Триумф, 2003. – 816 с.
21. Столлинс Вильям. Криптография и защита сетей. Принципы и практика. / Вильям Столлинс. – М.: Вильямс, 2001. – 672 с.
22. Алферов А.П. Основы криптографии / А.П. Алферов, А.Ю. Зубов, А.С. Кузьмин, А.В. Черемушкин. – М.: Гелиос АРВ, 2001. – 480 с.

Received (Надійшла) 01.02.2021

Accepted for publication (Прийнята до друку) 21.04.2021

Military communications in the initial period of liquidation the accident at the Chernobyl nuclear power plant

Lev Sakovych, Yaroslav Hrokholskyi, Heorhii Krykhovetskyi

Abstract. The article analyzes deployment process, dynamics of changes and features of the use of the military communications system in the 30-kilometer zone of the Chernobyl nuclear power plant in the period from 04/26/86 to 12/05/86. The material is based on documents and orders of the USSR Ministry of Defenses operational group, statistical data that were submitted daily from communication elements, and the analysis by the authors of the records in communication department of the management instructions and results of their implementation on operational changes in the communication structure within a 30-kilometer zone, a special zone and regarding interaction with external structures outside the 30-kilometer zone during the specified period of liquidation of the Chernobyl accident. In the lines and figures of this article, the work of tens of thousands of our citizens, civilians and soldiers, sergeants, ensigns, officers and women is enormous in scope and unlimited in responsibility. They posed a medium threat to their health and life, created a system of military communication, brought civil communication to new conditions, and found non-standard and effective solutions to the problems that were to blame. and were unexpected, complex and unpredictable in consequences.

Keywords: Chernobyl, accident elimination; military communications; operational group; orders.