

significant part of the independent work of undergraduates.

One of the most important components in the organization of the proposed schedule of the educational process is the system of control of knowledge of masters. A rating system of knowledge assessment is used, which allows to ensure a systematic study of a natural discipline. The rating system helps to solve the problems of current control and create incentives for regular and high-quality work of masters during the semester.

Keywords: training of undergraduates, independent work, natural disciplines, types of studies.

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-npu-150.2021.09>

УДК 621.391.6

Грохольський Я. М., Сакович Л. М., Ходич О. В., Білан І. А.

УРОКИ ЧОРНОБИЛЯ: ВІЙСЬКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК І СЬОГОДЕННЯ

У статті аналізуються 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 лежить в основі документів та наказів 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.

Цілком очевидно, що поводитьись з високоефективними, але небезпечними через свою фізичну сутність, 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 партійні, 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.

Замовчування та перекручення фактів веде до погіршення стану виявлення, оцінки та прийняття ефективних рішень відносно техногенних, природних чи біологічних проблем, а також тих штучно створених проблем, які мають особливий негативний вплив на стан життя людей і стосуються суспільних відносин і взаємовідносин між державами, питань довіри та виконання прийнятих угод.

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

У період 04.10.1986 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 завдання організації і забезпечення діючого зв'язку з управління військами, які проводили 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 з підтримування системи у належному стані й оперативному розв'язанню назрілих проблем, знаходились у роз'їздах у межах

30-ти кілометрової зони і спеціальної зони (ЧАЕС) для забезпечення зв'язку, рекогносцировки й оцінки місць розгортання засобів зв'язку, прокладання кабельних ліній, забезпечення взаємодії в питаннях зв'язку різних внутрішньозонових і позаонових структур, вирішення екстрених питань зв'язку, оцінки екстремальних ситуацій, уточнення на місцях прийнятих рішень.

З дня аварії і по серпень 1986 року система зв'язку кількісно нарощувалась і її функціонування супроводжувалось структурними та організаційними перетворюваннями, пов'язаними зі збільшенням кількості військових частин і цивільних структур, задіяних для ліквідації наслідків аварії, динамікою, багатоваріантністю, складністю і певною невизначеністю кінцевих результатів розв'язань багатьох завдань, які ставились, з необхідністю термінової реалізації експрес-наказів керівних органів в екстрених випадках, постійної корекції і зміни планів, забезпечення ефективної взаємодії структурних елементів усього 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 у 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].

Зазначимо, що подані нижче результати ґрунтуються 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 з автотранспорту органів управління в умовах динаміки переміщень, 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.

Організація і розвиток системи військового зв'язку з моменту аварії і до 05.12.86 р., деякі узагальнення і статистичні матеріали характеризуються

наступними 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) з вузлом зв'язку ГШ ЗС СРСР "Рубін" 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 "Рубін" 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". З гелікоптерами, які виконували різні завдання, був передбачений радіозв'язок. Відомо, в яких пекельних умовах працювали ці гвинтокрилі машини і люди в них, зависаючи у стовпі атмосфери, яка світилася від радіаційного опромінення, над роздертим жерлом блоку, щоб скинути туди свинець та пісок і приглушити викиди. Ці машини із-за високого вторинного опромінення знайшли своє пристанище у могильниках.

В кінці цього дня був використаний танк для утворення технологічної пробоїни 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 зв'язку, із м. Прип'ять у м. Чорнобиль, звідки організувала свою роботу оперативна група КВО під керівництвом заступника командувача військами округу. Пізніше частина засобів зв'язку разом із транспортною базою теж була похоронена в могильниках.

Зазначимо, що з часом людська жадоба, безвідповідальність та ігнорування безпекою запустили механізм розкрадання могильників, і радіація почала розповзатися по Україні, приносячи нещастя не в одну сім'ю.

4. 4.05.86 р. у м. Чорнобиль прибула оперативна група МО СРСР (40 осіб) 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:

- а) ВЗ ЗКП ОГ МО СРСР у м. Іванків;
- б) допоміжний ВЗ у районі н. п. Ороне;
- с) 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);

• допоміжний ВЗ “Волномер-1” у районі н. п. Опачичі під Чорнобилем, де було поселене керівництво.

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.

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 забруднення, 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-почтового зв’язку (СФПС).

Прийняті заходи забезпечили всі види зв’язку від базового ВЗ “Волномер” у м. Чорнобилі (телефон, телеграф, кольоровий фототелеграф,

фельд'єгерсько-почтовий) 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 батальйони медичного призначення, 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 завдань 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.

Враховуючи вплив радіації на здоров'я і можливі мутації при народженні дітей, було прийняте рішення на заміну особового складу строкової служби сімейними призовниками запасу, в яких уже були діти, але цей процес відбувався достатньо мляво, враховуючи, що призовникам треба було платити гроші на рівні їхніх зарплат із коефіцієнтом підвищення.

8. Зазначимо, як показує досвід, що у початковий період будь-якої несподіваної, екстреної, динамічної ситуації (техногенні, природні катаклізми, воєнні дії, терористичні акції, масштабні 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 військового для перенесення, утворюють на одній частоті мережу із кількох абонентів (один розмовляє – всі слухають), комутація абонентів між собою неможлива. Значно зручнішими були малогабаритні радіостанції Р-148, Р-157, Р-158 (масою до 4 кг, дальність зв'язку до 4-6 км), але їх майже не було, доводилось терміново замовляти на військових складах для виконання завдань, які планувались (зокрема, ручне очищення даху 4-го блоку). Більш зручними були міліцейські радіостанції (ГОСТи 16019-70, 16019-78), але їх було мало.

Специфіку зв'язку часто визначав характер роботи, яку потрібно було виконати. Зокрема, коли використання різних механічних роботів, які керувались дистанційно по радіоканалах з використанням систем відеоспостереження, показало свою неефективність, було прийнято рішення очищати дах від уламків за допомогою людей у відносно (стосовно сотень і тисяч рентген) захисній екіпіровці. Ліквідатори по-черзі пролазили через люк, маючи для зв'язку портативну радіостанцію, якою, як виявилось, незручно користуватись у протигазі та грубих рукавицях, і в межах кількох хвилин скидали вниз все, що можна було скинути. Щоб не було затримок за роботою понад встановлений час, на даху був поставлений дзвін, мотузок від якого тягнувся у внутрішнє приміщення, щоб відкликати з даху людину. Віддалено, з іншого корпусу, велось спостереження за допомогою відеокамери і радіозв'язком з приміщеннями, в яких готовили та очищали людей.

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 "Рубин" (Чорнобиль – Москва);
- ВЗ "Волномер" – ВЗ "Каскад" (Чорнобиль – Кишинів).

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

особового складу – 1702 осіб., у тому числі:

- офіцерів – 148 осіб.;
- прапорщиків – 139 осіб.;
- солдат і сержантів – 1376 осіб.;
- жінок – 39 осіб.;

б) автомобілів – 379, із них спеціальних – 298.

Усього було організовано 169 зв'язків, 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, які пов'язані із динамікою обставин, завданням військам і постійними їх переміщеннями. До базової структури під'єднувались чи від'єднувались місцеві елементи зв'язку.

12. З метою недопущення втрат інформації і несанкціонованого 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;

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

г) скорочувалась кількість абонентів відкритого зв'язку.

13. У зв'язку з тим, що терміни ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС затягувались і 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 з переформування в м. Чорнобилі ВЗ "Волномер" у стаціонарний варіант функціонування. Ці роботи були в основному закінчені близько 20.10.86 р. Без потреби дублюючі зв'язки були ліквідовані, частина засобів зв'язку була вивільнена.

14. 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 перемов – 1376572, із них ЗАС – 766550; передано ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 9125/962620; прийнято ТЛГ ЗАС телеграм/слів –7994/ 938297; передано спеціальних стрічок "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 ґрунтуються на даних, які були документально зафіксовані.

Середні значення за місяць з 27.4.86 р. по 24.11.86 р.: проведено перемовин – 183203, із них ЗАС – 106665; передано ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 1270/133947; прийнято ТЛГ ЗАС телеграм/слів – 1110/130564; передано спеціальних стрічок "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.

15. Цілеспрямованого заважання функціонуванню 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. Покази 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 "накопичити" 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, залежно від діяльності ліквідатора, місця його знаходження, динаміки переміщень і тривалості перебування у проблемних точках, можна було отримати десятки і сотні рентген, у багатьох проявлялись блювотні рефлекси.

16. 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 закордонних фірм) комплексу Т-230 "Интерьер", для ремонту і заміни плат постійно знаходились представники заводу-виготовлювача. 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). Зазначимо, 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 погашення (РЕП) радіотрактів, за високих ймовірностей помилок на одиничний елемент ($p \geq 10^{-3}$).

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 ЗИП 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" потрібні 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 регульовальних 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 з дезактивації приводили до обривів кабельних ліній, ділянки яких достатньо оперативно замінювали лінійні підрозділи військових частин.

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

18. 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].

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.

Створена загальними зусиллями система зв'язку забезпечила: оперативне інформування вищого керівництва про масштаби аварії та результати робіт, з метою прийняття необхідних заходів і мобілізації відповідних матеріальних ресурсів; управління різними структурами та експрес-створеними групами фахівців щодо поточної швидкої розробки технологій і технічних рішень з ліквідації наслідків аварії, розв'язанню термінових задач; загальну координацію зусиль зі створення складних технічних і технологічних засобів, необхідних для виконання об'ємних і тривалих робіт; виявлення найбільш важливих щодо впливу на техногенну ситуацію місць і термінову координацію зусиль щодо усунення 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 щодо розробки прогнозів на майбутнє щодо АЕС, навколишнього середовища та населення; управління життєзабезпеченням ліквідаторів аварії; вирішення проблем з населенням, яке було евакуйоване і яке залишилось у межах зони.

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 доводиться організовувати за допомогою радіозасобів. Їх роль по координації зусиль, як показав досвід Чорнобиля, більш важлива, ніж раніше вважалось. 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), зокрема, типу PRC-9651.

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, необхідно 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.

Небезпечним є використання системи загального мобільного зв'язку, якщо це не єдина можливість зв'язку в екстремальних умовах, враховуючи, що вона прослуховується. Індивідуальний абонентський термінал постійно веде обмін із базовою станцією, навіть, якщо для зв'язку не використовується, його місце знаходження може бути запеленговане, переміщення зафіксоване. З високою ймовірністю можна вважати, що система такого зв'язку під час масштабних бойових дій буде зруйнована (базові станції виведені із ладу), а це може привести до безладу та паніки, тому що населення привикло до цього зв'язку, а інші загальнодоступні мобільні системи зв'язку відсутні.

Стандартний ремонт сучасної апаратури, як це було в чорнобильській зоні, практично неможливий із-за складності алгоритмів і мініатюризації електронних елементів. Ремонт здійснюється заміною несправних плат – для цього виконується внутрішній апаратурний програмний моніторинг з їх виявлення. 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 радіо-телеграфіста 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 необхідності та можливості, кабельних з'єднань.

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, а не будувати через кожні 100 років дуже дорогі саркофаги.

Цілком очевидно, що поводитись з високоефективними, але небезпечними через свою фізичну сутність, 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 партійні, 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 невідвортної 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 модернізуються, хочеться вірити, що метал та людська відповідальність виконають 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 біологічних проблем, а також тих штучно створених проблем, які мають особливий негативний вплив на стан життя людей і стосуються суспільних відносин і взаємовідносин між державами, питань довіри та виконання прийнятих угод.

Зазначимо важливий соціальний аспект початку подібних крупних техногенних, природних чи соціальних катаклізмів. У таких умовах завжди спалахує патріотичний порив, одержимість і відчайдушність у важких і небезпечних ситуаціях, проявляється також боягузтво і панікерство, виповзають хапуги і злорадники, байдужі чекають, що вийде. Цьому завжди буде сприяти початкова плутанина в управлінні і діях, поки не почне конкретизуватись ситуація.

У перші дні чорнобильської катастрофи було повне інформаційне замовчування перед населенням того, що сталося. Люди займалися буденними справами, виходили на першотравневі заходи, мовчки отримували свій радіаційний “подарунок”, і дивувались, чому калюжі після нічного дощу мають різнобарвні розводи. Можливо, у високих кабінетах обговорювалось те, що частина населення може постраждати, і йшлося, щоб не допустити загальної паніки, у першу чергу це стосувалось Києва.

Як стало пізніше відомо, партійні і владні структури хотіли приховати реальний стан техногенного колапсу. Це і був той, підтверджений історичними даними, стиль керівництва партійних структур – за будь-яких умов не розголошувати нічого, що може сприйматись негативно, замовчувати все, бачити всюди потенційних “ворогів народу”, особливо в тих, хто хоч трохи думає і може висловити свою думку. Система влади не зупинялась навіть перед знищенням неугодних і нерідко невинних, що однозначно і багатократно підтверджено.

Реальна інформація підпільно просочувалась, а масштаб катастрофи був такий, що скрити її було неможливо, тому деякі дані були офіційно озвучені перед світовою спільнотою.

У зону чорнобильської катастрофи були в той час направлені тисячі людей і сотні одиниць різних транспортних засобів для вивозу людей і забезпечення початку ще не дуже зрозумілих і не повністю конкретизованих робіт. Спонтанно формувались і розформовувались після виконання завдань транспортні колони, бригади та групи ліквідаторів. Облікові дані про людей, транспорт, місце і характер робіт у такій динаміці були неповними, записи губилися, накази були усними, мало дублювалися письмово, управління – авральне, у телефонному режимі, і ситуаційним на місцях. Людей перенаправляли з одного місця на інше, не завжди це фіксувалось або не

дійшло пізніше до облікових структур. Тому, з роками, багато ліквідаторів, не маючи необхідних даних про своє перебування у чорнобильській зоні, не можуть отримати статус ліквідатора, користуватись встановленими пільгами (значно уже обмеженими) і лікуванням, микаються по бюрократичних коридорах і судах.

Слід урахувати 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. Ці фактори та дія вибухів на захисні шари атмосфери Землі мало вивчені.

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, погодні та температурні катаклізми – 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.

Використана література:

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](http://www.russianarms.ru/forum). – 2021.
7. [loveread.ec > read_book](http://loveread.ec/read_book). – 2021.
8. <https://www.google.com/search?q=П-238Т>; [www.russianarms.ru > forum](http://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. – 2021.
16. Беллами Джон. Цифровая телефония / пер. с англ. Москва : Эко-Трендз, 2004. 640 с.
17. Рихтер С. Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи. Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. – 304 с.
18. Гитман Н. С., Сакович Л. Н. Обеспечение управления ликвидации последствий: уроки Чернобыля. *Зв'язок*. 2004. № 2. С. 68-69.
19. Грохольський Я. М., Сакович Л. М. Забезпечення військового зв'язку в початковий період ліквідації аварії на ЧАЕС. *Зв'язок*. 2011. № 1. С. 74-77.
20. Шнайер Брюс. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке СИ. / пер. с англ. Москва : Триумф, 2003. 816 с.
21. Столлингс Вильям. Криптография и защита сетей. Принципы и практика. 2-е издание. / пер. с англ. Москва : Вильямс, 2001. 672 с.
22. Основы криптографии / А. П. Алферов, А. Ю. Zubov, А. С. Кузьмин, А. В. Черемушкин. Москва : Гелиос АРВ, 2001. 480 с.

References:

- [1] <https://www.google.com/search?q=v/ch+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](http://loveread.ec/read_book). – 2021.
- [8] <https://www.google.com/search?q=P-238T>; www.russianarms.ru › forum. – 2021.
- [9] <https://www.google.com/search?q=R-142>. – 2021.
- [10] <https://www.google.com/search?q=R-409>. – 2021.
- [11] ru.wikipedia.org › wiki › R-140. – 2021.
- [12] <https://www.google.com/search?q=R-404>. – 2021.
- [13] <https://www.google.com/search?q=76V157>; www.russianarms.ru › forum. – 2021.
- [14] <https://military.trcvr.ru/2015/12/12/radiostancija-r-410/>. – 2021.
- [15] google.com/search?q=P-205. – 2021.
- [16] Bellami Dzhon. Cifrovaya telefoniya / per. s angl. Moskva : Eko-Trendz, 2004. 640 s.
- [17] Rihter S. G. Kodirovanie i peredacha rechi v cifrovyyh sistemah podvizhnoy radiosvyazi. Moskva : Goryachaya liniya-Telekom, 2010. – 304 s.
- [18] Gitman N. S., Sakovich L. N. Obespechenie upravleniya likvidacii posledstvij: uroki Chernobylya. *Zv'yazok*. 2004. № 2. S. 68-69.
- [19] Hrokholskyi Ya. M., Sakovykh L. M. Zabezpechennia viiskovoho zviazku v pochatkovyi period likvidatsii avarii na ChAES. *Zviazok*. 2011. № 1. S. 74-77.
- [20] Shnajer Bryus. Prikladnaya kriptografiya. Protokoly, algoritmy, ishodnye teksty na yazyke SI. / per. s angl. Moskva : Triumf, 2003. 816 s.
- [21] Stollings Vilyam. Kriptografiya i zashita setej. Principy i praktika. 2-e izdanie. / per. s angl. Moskva : Vilyams, 2001. 672 s.
- [22] Osnovy kriptografii / A. P. Alferov, A. Yu. Zubov, A. S. Kuzmin, A. V. Cheremushkin. Moskva : Gelios ARV, 2001. 480 s.

Грохольский Я. М., Сакович Л. Н., Ходич О. В., Блан И. А. Уроки Чернобыля : военная связь и современность.

В статье анализируются процесс развертывания, динамика изменений и особенности использования системы военной связи в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС в период с 26.04.86 г. по 05.12.86 г. Материал основан на документах и приказах оперативной группы МО СССР (в/ч 06407), статистических данных, которые представлялись ежедневно от элементов связи, и анализе авторами записей в отделе связи указаний руководства и итогов их реализации относительно оперативных изменений в структуре связи в пределах 30-ти километровой зоны, специальной зоны (блоки ЧАЭС) и относительно взаимодействия с внешними структурами вне 30-ти километровой зоны в указанный период ликвидации аварии на ЧАЭС.

Совершенно очевидно, что обращаться с высокоэффективными, но опасными из-за своей физической сути, техногенными системами необходимо с научным и техническим уважением и полным пониманием возможных катастрофических последствий, выявлять гарантированные пути их предотвращения. Ни политические, ни партийные, ни корпоративные, ни личные интересы и амбиции не должны вносить изменения или создавать ситуации, которые могут внести ухудшение в структуру и работу таких систем. Необходимые гарантии этого должны быть жестко отражены в законодательстве и инструкциях, иметь высшую степень неотвратимой ответственности.

Замалчивание и перекручивание фактов ведет к ухудшению состояния выявления, оценки и принятия эффективных решений относительно техногенных, природных и биологических проблем, а также тех искусственно созданных проблем, которые имеют особое негативное влияние на качество жизни людей и касаются общественных отношений и взаимоотношений между государствами, вопросов доверия и выполнения принятых соглашений.

Ключевые слова: ЧАЭС, ликвидация аварии, военная связь, оперативная группа, приказы.

GROHOLSKIY Y. M., SAKOVICH B. A., CHODYTCH O. V, BILAN I. A. Lessons of Chernobyl : military communication and present.

The deployment process, dynamics of changes and peculiarities of using the military communication system in the 30-kilometer zone of the Chornobyl NPP in the period from April 26, 1986 to December 5, 1986 are analyzed. The material is based on documents. And orders of the operative group of the Ministry of Defense of the USSR (in / h 06407), statistical data, which were presented daily from the elements of communication, and the analysis of the authors of records in the communication department Information on operational changes in the communication structure within the 30-kilometer zone, special zone (ChNPP units) and on interaction with external structures outside the 30-kilometer zone meter zone in the specified period of liquidation of the Chernobyl accident.

It is quite obvious that to deal with highly efficient, but dangerous due to their physical nature, man-made systems, it is necessary with adequate scientific and technical respect and full understanding of possible catastrophic consequences, to identify guaranteed ways to prevent them. Neither political, nor party, nor corporate, nor personal interests and ambitions should change or create situations that could worsen the structure and operation of such systems. The necessary guarantees in this regard must be strictly reflected in the legislation and instructions, have a higher degree of unavoidable liability.

Silencing and distorting the facts leads to a deterioration in the detection, evaluation and effective decision-making on man-made, natural or biological problems, as well as those artificially created problems that have a particularly negative impact on people's lives and public relations and trust and implementation of accepted agreements.

Keywords: ChNPP, liquidation of the accident, military communication, operative group, orders.