УДК 621.395

Колченко Г. Ф. *ТОВ ВЦ «Омега», Київ*
Варфоломеєва О. Г. *Державний університет телекомунікацій, Київ*

ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Розглядаються питання пов'язані з відновленням мережі після надзвичайної ситуації, визначаються основні критерії оптимальної служби відновлення телекомунікацій. Обґрунтовується необхідність розробки Плану відновлення функціонування телекомунікаційної мережі. Визначаються основні принципи, завдання і процедури, які передбачаються Планом відновлення. Сформульовані основні вимоги до політики підприємства телекомунікацій.

***Ключові слова*:** телекомунікаційна мережа, система управління, надзвичайна ситуація, План відновлення

Kolchenko G. F., Varfolomeieva O. H. Recovery of the telecommunications functioning in emergency situations. In the article problems associated with the recovery of the network after the emergency are reviewed, the basic criteria for optimal recovery of telecommunication services are defined. The necessity of the development of the Plan of the telecommunication networks functioning recovery is substantiated. The basic principles, objectives and procedures provided by the Plan are defined. The basic requirements for enterprise policy in telecommunications are formulated. The order of interaction and coordination of the operations staff with other companies for implementing the Plan is determined. The stages of the Plan and tasks performed at each stage are described. The necessity of the Plan of the telecommunication networks functioning recovery for each telecommunications company is substantiated.

***Keywords*:** telecommunication network management system, emergency, recovery plan

Загальні положення. Оскільки, надзвичайні ситуації різної природи стали практично нормою сьогоднішнього дня, то відповідно виникла необхідність формалізації діяльності персоналу телекомунікаційних мереж в умовах таких ситуацій. У комплекті нормативної документації з'явився документ – «План відновлення функціонування телекомунікаційної мережі в умовах надзвичайних ситуацій». Для кожного оператора телекомунікацій важливо чітко визначити що собою представляє відновлення функціонування телекомунікаційних мереж, як розробити план їх відновлення, яка інформація є необхідною, як має діяти персонал тощо [1]. Останні кілька років характеризуються динамічною перебудовою сприйняття навколишнього світу не тільки у фахівців, зайнятих у сфері телекомунікаційних технологій, але й у тисяч простих споживачів цих технологій [2].

Документ, подібний Плану відновлення функціонування, був розроблений Національним інститутом стандартів США (NIST) у 2001 році. План відновлення функціонування телекомунікаційної мережі оператора телекомунікацій (далі План) установлює перелік і послідовність процедур, необхідних для відновлення нормального функціонування мережі після виникнення надзвичайних обставин, що призвели до відмовлення в доступі до ресурсів телекомунікаційної мережі в результаті виходу з ладу окремих елементів цієї мережі, фізичного руйнування приміщень, пожежі, повені тощо.

Основною метою є забезпеченні швидкого й повного відновлення стійкого функціонування телекомунікаційної мережі [3].

Поставлена мета досягається рішенням таких завдань:

а) визначення порядку дій, процедур і ресурсів, необхідних для відновлення функціонування телекомунікаційної мережі чи забезпечення її стійкого функціонування в резервному варіанті розміщення технічних засобів і персоналу;

б) визначення штатного складу й основних обов'язків персоналу оперативного штабу та аварійних груп із складу співробітників оператора телекомунікацій щодо реалізації заходів Плану відновлення, а також порядку організації ефективної взаємодії між аварійними групами та управління ними протягом усього часу активності Плану відновлення;

© Колченко Г. Ф., Варфоломеєва О. Г., 2017

в) визначення порядку взаємодії й координації дій оперативного штабу щодо реалізації Плану з іншими підприємствами й структурами (пожежні, медперсонал, міліція, рятувальники тощо), що можливо, будуть залучатися до ліквідації наслідків надзвичайних подій, що викликали порушення нормального функціонування телекомунікаційної мережі. Наприклад, фахівці NIST усі заходи щодо виконання Плану розподіляють за трьома етапами:

– *етап повідомлення / активації Плану.* Основні завдання, що розв'язуються на даному етапі, це своєчасна ідентифікація виникнення надзвичайних умов, виявлення пошкоджень, що зазнали телекомунікаційні мережі, оцінка збитку, прогноз можливості відновлення функціонування телекомунікаційної мережі й узгодження рішення про необхідність активації Плану відновлення телекомунікаційної мережі;

– *етап відновлення.* Основні завдання – відновлення функціонування телекомунікаційної мережі за тимчасовою схемою (з використанням резервних засобів і приміщень), проведення комплексу робіт щодо повного відновлення працездатності телекомунікаційної мережі в обсязі звичайних умов.

– *етап відтворення телекомунікаційної мережі / деактивації Плану.* На цьому етапі основними завданнями є повне відновлення нормальної роботи телекомунікаційної мережі і деактивація Плану, відновлення, повернення до нормального функціонування.

Принципи планування відновлення. Реалізація Плану заснована на припущеннях:

1) Нормальне функціонування телекомунікаційної мережі пошкоджено в результаті виникнення деякої надзвичайної події чи декілька подібних подій. У результаті оператор телекомунікацій (телекомунікаційна мережа) не здатний реалізовувати свої функції в обсязі, необхідному для якісного обслуговування абонентів.

2) Існує підготовлене приміщення, обладнання, що виконує функції резервних технічних засобів телекомунікаційної мережі. Персонал формує необхідне середовище на основі резервних технічних засобів для відновлення функціонування телекомунікаційної мережі за резервним варіантом в період дії Плану відновлення. Крім того, резервний варіант використовується протягом усього часу, необхідного для відновлення функціонування телекомунікаційної мережі або створення нової.

Припущення під час розроблення Плану. У разі розроблення Плану відновлення, як правило, застосовуються такі основні припущення й посилання [1, 4]:

– система є непрацездатною, з урахуванням специфіки реалізації та технології роботи мережі технічні засоби можуть бути відновлені не раніше ніж за 12 годин;

– заздалегідь визначений основний персонал, що має досвід і навички виконання дій у надзвичайних ситуаціях, знає власні обов'язки в процесі відновлення працездатності телекомунікаційної мережі;

– системи контролю, аварійного оповіщення й ліквідації наслідків (протипожежні системи, контроль загазованості, контроль інших аварійних ситуацій) знаходяться в працездатному стані;

– усі елементи телекомунікаційної мережі (постійні та резервні) забезпечені безперервним енергоживленням не менш чим на 30 хвилин (з моменту виходу з ладу основної енергосистеми). Надалі всі елементи мережі мають підключатися до дизель-генератора, що забезпечений тридобовим запасом палива;

– апаратно-програмні засоби, розміщені у приміщенні, не доступні в результаті надзвичайних обставин більш ніж 12 годин;

– актуальні резервні копії програмного забезпечення і даних не пошкоджені та є доступними;

– існує резерв (обладнання та інші засоби), яке необхідне для відновлення телекомунікаційної мережі;

– договори на технічне обслуговування апаратних засобів, відновлення програмного забезпечення та інші послуги включають положення, необхідні для реалізації Плану відновлення функціонування телекомунікаційної мережі.

Основні вимоги до політики підприємства телекомунікацій. Ефективна реалізація Плану вимагає обліку основних його положень при плануванні політики розвитку підприємства телекомунікацій [4, 5].

Перш за все повинні розвиватися навички і знання з відновлення нормального функціонування підприємства у цілому і телекомунікаційної мережі у разі виходу з ладу протягом не більш ніж 12 годин. При пошкодженні телекомунікаційного обладнання чи апаратно-програмних засобів телекомунікаційної мережі більш ніж 6 годин повинна бути передбачена наявність резерву з відповідною інфраструктурою й ресурсами для відновлення нормального функціонування телекомунікаційної мережі за резервним варіантом.

Усі процедури, необхідні для виконання Плану, повинні бути викладені у відповідних інструкціях у структурних підрозділах підприємства, які залучаються до реалізації Плану [6]. Документи переглядаються один раз на рік і за необхідністю змінюються чи коригуються.

Персонал повинен навчитися і тренуватися виконувати процедури Плану відновлення.

Усі положення Плану й практичні можливості персоналу щодо його реалізації у частині відновлення функціонування телекомунікаційної мережі повинні перевірятися в ході навчань і тренувань не рідше ніж один раз на рік.

Організація робіт щодо відновлення функціонування телекомунікаційної мережі. Основним координуючим та управляючим органом щодо реалізації Плану відновлення функціонування телекомунікаційної мережі є оперативний штаб. Діяльність штабу очолює координатор із питань відновлення . На цю посаду призначається керівник підприємства чи його заступник.

Штаб зазвичай розміщується у робочому кабінеті координатора й обладнується засобами зв'язку й обміну інформацією, здатними забезпечити безперебійну взаємодію членів штабу з керівниками підрозділів, керівниками аварійних груп, підприємствами, організаціями й структурами, що залучаються для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

До складу оперативного штабу, відповідно до рекомендацій NIST, входять:

– начальники структурних підрозділів;

– начальник відділу захисту інформації;

– оперативний черговий (диспетчер, секретар).

Усі члени штабу забезпечуються засобами мобільного чи радіо зв'язку. Список номерів телефонів членів штабу, керівників аварійних груп і чергових служб, а також міських аварійних служб знаходиться в кожного члена штабу. У схемі оповіщення персоналу повинні бути передбачені варіанти їхнього інформування для робочого й неробочого часу.

Завданням штабу є оцінка збитку ресурсів і часу, необхідного для відновлення нормального функціонування, а також координація дій персоналу [3, 7].

Штаб взаємодіє й координує свої дії з оперативними штабами інших підприємств і служб, пов'язаних із ліквідацією наслідків надзвичайної ситуації.

Для реалізації Плану виконуються заходи, згруповані за категоріями:

– *заходи щодо аналізу пошкоджень***:** оцінка пошкоджень, підготовка прогнозу відновлення й пропозицій щодо активізації Плану відновлення;

– *заходи щодо підготовки апаратно-програмних засобів*: підготовка приміщення й апаратно-програмних засобів до розгортання телекомунікаційної мережі за резервним варіантом (підготовка робочих місць для персоналу, телефонного зв'язку, забезпечення резервного електроживлення техніки, що підключається, тощо);

– *заходи щодо розгортання телекомунікаційної мережі за резервним варіантом***:** розгортання обладнання та апаратно-програмних засобів телекомунікаційної мережі з використанням резерву.

– *заходи щодо аварійного супроводу телекомунікаційної мережі*: підтримка роботи технічних засобів, що знаходиться у зоні надзвичайної ситуації, якомога більш тривалий час до моменту впровадження резервного варіанту функціонування телекомунікаційної мережі;

– *заходи щодо відновлення*: проведення необхідних заходів разом із представниками інших підприємств з локалізації й усунення наслідків подій, що призвели до виходу з ладу телекомунікаційного обладнання (чи мережі);

– *заходи щодо евакуації*: евакуація обладнання мережі та носіїв інформації з приміщень, що потрапили у зону надзвичайної ситуації.

Порядок повідомлення про надзвичайні події. Активація Плану відновлення мережі. Даний етап є первісною стадією у циклі робіт щодо відновлення функціонування телекомунікаційної мережі. Саме в ході його виконання приймається рішення про необхідність активації Плану відновлення. Етап поділяється на такі фази:

– одержання повідомлення (сигналу) про надзвичайну ситуацію;

– розгортання оперативного штабу;

– ухвалення рішення на активацію Плану відновлення;

– доведення рішення до всіх структур і підрозділів, що залучені у Плані відновлення.

Експерти відзначають, що інформація про надзвичайну ситуацію може бути:

– терміновою (пожежа, що почалася, раптове відключення електрики, теракт, напад тощо);

– довгостроковою (наближення повені, радіаційної чи хімічної хмари, штормове попередження, оперативні дані про терористичний напад, що готується, і т.п.).

У будь-якому випадку координатор повинен уточнити джерело інформації і переконатися в її істинності, перш ніж приймати рішення про розгортання штабу й активації Плану. При одержанні інформації координатор (оперативний черговий) повинен у спеціальному журналі зафіксувати час надходження інформації і її джерело (прізвище того, що передавав інформацію, телефон чи інше джерело її надходження).

При надходженні термінової інформації координатор негайно оповіщає про її одержання керівництво, членів оперативного штабу й керівників підрозділів. Уся оперативна інформація про надзвичайну ситуацію і її розвиток повинна стікатися, як правило, в оперативний штаб.

З огляду на конфіденційний характер, у повному обсязі з даною інформацією може бути ознайомлене керівництво організації й члени оперативного штабу. Видача кому-небудь іншому інформації про надзвичайну ситуацію без дозволу координатора категорично забороняється

Розгортання оперативного штабу. Прийнявши рішення про активацію Плану, координатор доводить необхідну інформацію до членів оперативного штабу. У повідомленні повинні бути зазначені час і місце збору його членів.

Повинно бути передбачено кілька варіантів розміщення оперативного штабу: основний – у робочому кабінеті координатора, запасний – поза приміщеннями підприємства, резервний – у мікроавтобусі, автофургоні і т.п.

Кожен член штабу повинен знати, які документи і технічні засоби він зобов'язаний мати при собі на випадок оголошення надзвичайної ситуації.

При скликанні членів штабу у робочий час вони (чи ті, що їх заміщають,) прибувають у зазначене місце негайно. При скликанні членів штабу в неробочий час повинен враховуватися час на їхній збір і переміщення в зазначене місце.

У схемі оповіщення членів оперативного штабу повинні бути зазначені точна адреса, телефон, наявність особистого транспортного засобу. У випадку неможливості прибуття члена штабу на особистому транспорті повинен передбачатися варіант його доставки службовим чи приватним транспортом.

Після прибуття члени штабу вводяться в курс справи, їм забезпечується доступ до всієї необхідної інформації. Кожному члену штабу виділяється його робоче місце, що повинне бути оснащено необхідними засобами зв'язку.

Ухвалення рішення на активацію Плану. Рішення про необхідність активізації Плану відновлення телекомунікаційної мережі приймає координатор особисто, на підставі результатів аналізу, проведеного групою аналізу ушкоджень, а також висновків і рекомендацій членів оперативного штабу. З цією метою кожен член штабу дає ситуації оцінку, у якій приводить своє бачення проблеми (активувати чи ні в обстановці, що складається, План відновлення) і коротко її аргументує.

У доповідях членів штабу й керівника групи аналізу ушкоджень повинна бути відбита наступна інформація:

– можлива причина інциденту;

– характер ушкоджень (порушено фізичне середовище й стан фізичної інфраструктури, стан і функціональні можливості обладнання й інвентарю, включаючи перелік елементів, що підлягають відновленню);

– прогноз розвитку інциденту, потенціал для можливого поглиблення (розширення) його наслідків, що можуть призвести до збільшення руйнувань чи ушкоджень у системі;

– зразковий час на відновлення працездатності мережі;

– пропозиції по активізації Плану відновлення.

На ухвалення рішення накладаються деякі серйозні обмеження. Так, рішення про активізацію Плану відновлення повинне бути прийняте координатором протягом не більш 30 хвилин із моменту одержання їм інформації про інцидент. Прийняте рішення не обговорюється.

План відновлення телекомунікаційної мережі повинен бути активізований в обов'язковому порядку, якщо аналіз ушкоджень говорить про те, що на відновлення її працездатності необхідно більш ніж 6 годин, при цьому існує небезпека фізичного руйнування інфраструктури й апаратно-програмних засобів телекомунікаційної мережі чи реальна загроза життю й здоров'ю персоналу.

Якщо нанесений системі збиток може бути усунутий за час не більше ніж 6 годин, то координатор вправі не активізувати План відновлення, а доручити усунення несправностей відповідним фахівцям у робочому порядку.

Координатор також може прийняти рішення про залучення аварійно-рятувальних служб міста для локалізації та ліквідації наслідків надзвичайної події.

Як при позитивному (активізувати План), так і негативному (відбій) рішенні воно доводиться до відома керівництва та всіх залучених до реалізації Плану відновлення структур.

Заходи щодо відновлення працездатності телекомунікаційної мережі в резервному варіанті розміщення устаткування й персоналу. Забезпечення готовності резервного приміщення полягає у завчасному оснащенні резервного центра необхідною кількістю засобів обчислювальної техніки, що утворюють автономну підсистему і мають вихід на резервний сервер, а також видаткових матеріалів і канцтоварів.

До кожного засобу обчислювальної техніки додається інструкція, у якій викладаються дії оператора даного засобу при одержанні сигналу оповіщення про надзвичайну ситуацію та команди на перехід на резервний режим функціонування телекомунікаційної мережі.

Для одержання резервних копій програм і даних організовується процес дублювання й актуалізації баз даних, необхідних для роботи клієнтів системи.

Резервні копії програм зберігаються як у центральному приміщенні організації, так і у резервному центрі. Актуалізація копій програм виробляється негайно після їхньої заміни чи модернізації у системі.

Повернення до нормального функціонування телекомунікаційної мережі. По завершенні відбудовних заходів керівник робіт з аналізу ушкоджень готує звіт про готовність телекомунікаційної мережі до повернення в попередній стан і можливості деактивації Плану відновлення. Рішення про деактивацію Плану відновлення приймається координатором на підставі інформації, отриманої за результатами аналізу ситуації. Прийняте рішення доповідається керівництву організації.

Після одержання сигналу по деактивації Плану відновлення персонал аварійних груп виконує заходи щодо приведення телекомунікаційної мережі у вихідний стан. Для цих цілей, як правило, залучається той же персонал, що і для виконання робіт з активації Плану відновлення.

За результатами виконання робіт кожен співробітник доповідає своєму безпосередньому керівнику, а той координатору.

Після відновлення нормального функціонування телекомунікаційної мережі за попереднім варіантом керівники структурних підрозділів проводять докладний розбір і аналіз дій підпорядкованих у ході виконання робіт за Планом відновлення. Результати розбору й аналізу передаються координатору. На підставі отриманих матеріалів він складає докладний звіт для керівництва підприємства про подію, що відбулася, ужитих заходах і їхній ефективності, понесених збитках. При необхідності виробляються і доповідаються пропозиції щодо удосконалювання інфраструктури на випадок повторення подібних ситуацій.

Висновок. Характер загроз, що змінився, змушує звернути увагу на ті сфери забезпечення стійкого функціонування систем, що ще кілька років назад не були настільки актуальними. Серед документів, що регламентують роботу телекомунікаційної мережі в надзвичайній ситуації, основне місце займає План відновлення функціонування телекомунікаційної мережі. Сьогодні наявність подібного документа стала актуальною для всіх підприємств і організацій.

Список використаної літератури

1. Гриняев Сергей. Если пришла беда. Как восстановить функционирование информационной системы в чрезвычайных ситуациях? / С.Гриняев // Мир связи информации. – 2005. – №6. – С. 120-123.

2. Шувалов В. П. Телекоммуникационные системы и сети. Том 1: Современные технологии / под ред. проф. Шувалова В. П. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. – 647 с.

3. Шувалов В. П. Телекоммуникационные системы и сети. Том 3: Современные технологии / под ред. проф. Шувалова В. П. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2005. – 592 с.

4. SLA Management Handbook. SLA Management Handbook. Volume 2. Concepts and Principles. Release 2.5. – TeleManagement Forum. – 2005. – 218 p.

5. Чаадаев В. К. Информационные системы компаний связи / В. К. Чаадаев, И. В. Шеметова, И. В. Шибаева // – Москва : Эко-Трендз, 2004. – 256 с.

6. Варфоломеєва О. Г. Визначення деяких бізнес-процесів системи діяльністю оператора телекомунікацій / О. Г Варфоломеєва, Г. Ф. Колченко, В. О. Слюсар, А. І. Сумський // Вісник УБЕНТЗ. – 2006. – №1. – С18-25.

7. Колченко Г. Ф. Управління безпекою мереж телекомунікацій / Г. Ф. Колченко, О. Г. Варфоломеева // Труди науково-практичного семінару; Чернівці. – 2001. – С. 17-19.

References

1. Grinyaev Sergey. If trouble came. How to restore the functioning of an information system in emergency situations? / Mir sviazi informatsii – 2005. – №6. – PP. 120-123.

2. Shuvalov V. P. Telecommunication systems and networks. Tom 1: Modern technology. –Moskwa : Goriachaia liniia-Telecom, 2003. – 647 p.

3. Shuvalov V. P. Telecommunication systems and networks. Tom 3: Modern technology. – Moskwa : Goriachaia liniia-Telecom, 2005. – 592 p.

4. SLA Management Handbook. SLA Management Handbook. Volume 2. Concepts and Principles. Release 2.5. – TeleManagement Forum. – 2005. – 218 p.

5. Chaadayev V. K., Shemetova I. V., Shibaeva I. V. Information systems telecoms. – Moskwa : Eco-Trendz, 2004. – 256 p.

6. Varfolomeieva O. G., Kolchenko G. F., Sliusar V. A., Sumskyi A. I. Definition of some business processes of telecom operator activity // Bulletin UBENTZ. – 2006. – No. 1. – PP. 18-25.

7. Kolchenko G. F., Varfolomeieva O. G. Safety management of telecommunications networks // Proceedings of the scientific workshop, Chernivtsi. – 2001. – PP. 17-19

Автори статті

Колченко Галина Федорівна – кандидат технічних наук, доцент, начальник відділу управління якістю ТОВ ВЦ «Омега», Київ . Тел. +380 (66) 601 90 97. E-mail: galina2406@i.ua

Варфоломеєва Оксана Григорівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем, Державний університет телекомунікацій, Київ. Тел.: +380 (99) 548 0376. E-mail: ogvar13@ gmail.com.

Authors of the article

Kolchenko Galyna Fedorivna – candidate of science (technic), associate professor, chief of department, LLC PC “Omega”, Kyiv. Tel.: +380 (66) 601 90 97. E-mail: galina2406@i.ua

Varfolomeieva Oksana Hryhorivna – candidate of science (technic), associate professor of telecommunication system department, State University of Telecommunications, Kyiv. Tel. +380 (99) 548 03 76. E-mail: ogvar13@. gmail.com

Дата надходження
в редакцію: 29.12.2016 р.

Рецензент:
доктор технічних наук, професор Л. Н. Беркман
Державний університет телекомунікацій, Київ