

– розробка нових технологій для гнучкого використання спектру та мобільного широко-смугового доступу, та нових підходів до реалізації ідеї когнітивного радіо, а також розробка концепції еталонних реалізацій з урахуванням комерційних і нормативних обмежень;

– топологія мереж має враховувати гнучкість, забезпечувати використання змішаних аналого-цифрових пристроїв і нових методів обробки сигналів, враховуючи необхідність її автономії, енергетичної ефективності при меншій потужності базових станцій, менших розмірів соти, високої пропускної здатності магістралей, високої електромагнітної сумісності. Мережі мають підтримувати велику кількість пристроїв, на багато порядків вище, ніж існуюча мережа Інтернету, обробку великої кількості потоків інформації, майбутні мережі мають створюватися на основі протоколу IP;

– інтеграція технологій радіозв'язку з волоконно-оптичними мережами, для об'єднання мобільних і бездротових мереж в комплексні системи зв'язку з метою забезпечення високошвидкісного бездротового доступу в усіх галузях діяльності людини;

– мережі мають бути готовими до забезпечення обміну нетиповою для них інформацією в нових областях застосування;

– забезпечення надійного захисту інформації, суміжний напрям – інфобанкінг, глобальний інформаційний депозитарій, система пов'язаних банківських даних, без яких не можуть існувати багато персонально орієнтовані сервіси;

– створення нової системи управління інфокомунікаційними мережами.

### **Література**

1. Колченко В. О. Впровадження інтелекту в мережі наступного покоління (NGN) – перехід до мереж майбутнього покоління (FGN) / Колченко В. О. // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку.– 2010.– №2(14). – С.80-85 с.

2. Гольдштейн Б.С. Конвергенция технологий в операторских сетях: сценарии возможные и невозможные / Б.С. Гольдштейн, А.В. Гольдштейн // Connect! Мир связи. – 2007. – №10. – 42-49 с.

3. Stevenson C., Chouinard G., Zhongding Lei, Wendong Hu, Shellhammer S., Caldwell W. IEEE 802.22: The first cognitive radio wireless regional area network standard. // Communications Magazine, IEEE. January 2009. – Volume: 47. –130-138p.

УДК 621.391:006

**Колченко Г.Ф., к.т.н.;** **Рибка С.В.** (*Український науково-дослідний інститут зв'язку*)

## **АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ І СТАНДАРТІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ**

**Колченко Г.Ф., Рибка С.В. Аспекти застосування міжнародних рекомендацій і стандартів для забезпечення функціонування телекомунікаційної мережі в умовах надзвичайної ситуації.** Наведено існуючий досвід та рекомендації міжнародних організацій щодо забезпечення відновлення функціонування телекомунікаційних мереж.

**Ключові слова:** ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА МЕРЕЖА, НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ

**Колченко Г.Ф., Рибка С.В. Аспекты применения международных рекомендаций и стандартов для обеспечения функционирования телекоммуникационной сети в условиях чрезвычайной ситуации.** Приведен существующий опыт и рекомендации международных организаций по обеспечению восстановления функционирования телекоммуникационных сетей.

**Ключевые слова:** ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ, ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ

**Kolchenko G.F., Rybka S.V. Aspects of application of international recommendations and standards are for providing of functioning of telecommunication network in the conditions of extraordinary situation.** Existent experience and of international organizations is resulted in relation to providing of proceeding in functioning of telecommunication network.

**Keywords:** TELECOMMUNICATION NETWORK, SITUATION, STANDARDIZATION

Головними міжнародними організаціями стосовно стандартизації відновлення функціонування телекомунікаційних мереж, як складової частини господарювання, є:

- ISO (International Standards Organization) – Міжнародна Організація з стандартизації, яка забезпечує розробку і підтримку глобальних стандартів в сфері комунікацій і обміну інформацією;
- NIST (National Institute of Standards and Technology) – Національний інститут з стандартизації і технології (США);
- BCI (The Business Continuity Institute) – Міжнародна некомерційна організація професіоналів у сфері забезпечення безперебійної діяльності підприємств;
- ISACF (Information Systems Audit and Control Fond) – Фонд аудиту і контролю інформаційних систем.

Міжнародні організації розробляють стандарти, в яких визначають:

- підходи до функціонування телекомунікаційних мереж в умовах надзвичайних ситуацій (НС);
- принципи планування відновлення телекомунікаційних об'єктів;
- забезпечення їх безперебійного функціонування в цих умовах.

Відповідно до існуючого досвіду та рекомендацій міжнародних організацій є безліч варіантів забезпечення відновлення функціонування телекомунікаційних підприємств і мереж, зокрема:

1) Використання "гарячого" резерву. Використовується резервне обладнання, засоби телекомунікації, резервне робоче приміщення з обладнанням, персоналом, що здійснює технічну підтримку, тощо. Споживачі дістають доступ до послуг з принципу "перший прийшов – першим обслуговується".

2) Використання "холодного" резерву. Робота організується на обладнанні, яке орендується та підготовлене до використання. Відразу після НС розгортається обладнання (можливо те, що закупляється у постачальників), програмне забезпечення та усі інші необхідні служби та підрозділи.

3) Використання внутрішніх резервів. Для надання послуг в надзвичайних ситуаціях використовується обладнання, яке розташоване в іншому місці (за резервною схемою, тимчасовою схемою).

4) Укладання угоди про взаємну підтримку. Укладається угода з іншим оператором про колективне використання ресурсів після НС. При цьому передбачається, що резервне обладнання завжди має потрібні характеристики і забезпечує необхідну якість надання послуг.

Для забезпечення можливості отримання допомоги від служби відновлення у розв'язанні проблем, що виникають в мережі в умовах надзвичайних ситуацій до центру управління оператора подається інформація про:

- заходи щодо реорганізації мережі;
- планові строки відключення (переключення) трактів і каналів зв'язку;
- зміну стану, параметрів та характеристик станційного обладнання мережі, ліній і каналів зв'язку;
- місце, причини, тривалість подій (пошкодження, руйнування, втрату енергопостачання, синхронізації тощо), що відбуваються або можуть відбутися у мережі;
- строки відновлення каналів зв'язку, надання обходів чи заміну пошкоджених ліній і каналів зв'язку;

– перехід на резервне обладнання, у тому числі на резервне енергопостачання чи резервний опорний генератор сигналу синхронізації, робота на останньому резервному тракті.

Основним завданням всіх підрозділів повинно бути забезпечення швидкого і гарантованого відновлення критично важливих функцій телекомунікаційної мережі оператора телекомунікацій у разі серйозного припинення або порушення нормальної роботи через пожежу, стихійне лихо, збої живлення або інші надзвичайні обставини. Виявлення критично важливих функцій проводиться для того, щоб розробити план відновлення функціонування телекомунікаційної мережі оператора телекомунікацій після надзвичайної ситуації. План включає дії, які повинні виконуватися як до, так і після НС з метою забезпечення повного відновлення роботи телекомунікаційної мережі. Планування повинно бути достатньо детальним, щоб головні рішення були вже прийняті до моменту виникнення НС. В цьому випадку при виникненні НС не доведеться в екстремальній ситуації вирішувати, хто, що і як повинен робити.

Повномасштабне функціонування телекомунікаційної мережі оператора телекомунікацій на резервному обладнанні і в резервних приміщеннях відразу після НС як з технічних, так і з фінансових причин навряд буде можливо. Необхідно проаналізувати відносну важливість функцій, що виконуються.

Протягом початкового періоду відновлення після НС послуги, що надаються мережею, виконуватимуться в зменшеному обсязі. При складанні плану відновлення необхідно визначити, яким критично важливим функціям і прикладним системам потрібно терміново надати увагу після початку процесу відновлення.

Методика виявлення критично важливих послуг для забезпечення повноцінної роботи телекомунікаційної мережі оператора телекомунікацій використовує сім чинників, які дозволяють визначити можливість погіршення функціонування телекомунікаційної мережі оператора телекомунікацій у разі НС (що, в свою чергу, може заподіяти погіршення якості послуги), а також обмеження, які можуть виникнути при відновленні роботи телекомунікаційної мережі оператора.

Щоб встановити порядок, в якому доцільно вирішувати відновлення окремих ділянок мереж при обмеженій кількості ресурсів, для кожної з них повинен бути встановлений пріоритет.

Остаточне рішення про пріоритети приймає керівництво з урахуванням рекомендацій підрозділу управління в надзвичайній ситуації. Після їх визначення необхідно вказати ресурси, що вимагаються для відновлення (персонал, матеріали, обладнання). Всі ці дані рекомендується вносити в план відновлення функціонування телекомунікаційної мережі в умовах надзвичайної ситуації.

**Висновки.** При визначенні питання відновлення функціонування телекомунікаційних мереж оператора телекомунікацій необхідно враховувати вимоги стандартів і рекомендацій міжнародних організацій, а також останні досягнення в сфері забезпечення відновлення нормальної діяльності і забезпечення безперебійного функціонування телекомунікаційних мереж оператора.

Необхідно розробити заходи, яких треба дотримуватися під час відновлення телекомунікаційних мереж, а саме: план відновлення, в якому доцільно визначити дії персоналу, технічні засоби, терміни тощо, що дозволить забезпечити функціонування мережі в цілому й окремого підрозділу (підприємства), а також дозволить забезпечити відновлення функціонування мережі, у тому числі центру управління мережею, в повному обсязі після завершення надзвичайної ситуації при наявному резерві критично важливих телекомунікаційних ресурсів.

Виходячи з вимог і завдань щодо відновлення функціонування телекомунікаційних мереж, необхідно визначити вимоги до створення служби відновлення функціонування телекомунікаційної мережі та її функції. Реалізація моделі перспективної служби відновлення телекомунікаційних мереж має проводитися з врахуванням сучасних технічних засобів і технологій.

### Література

1. Закон України "Про телекомунікації" від 18.10.03 р. № 1280-IV.,
2. Архипова Н.А., Кульба В.В. Управление в чрезвычайных ситуациях. – М.: Российский государственный гуманитарный университет, 2001.
3. Рекомендації ІТU-Тсерії М.3
4. Control Objectives for Information and related Technology // Стандарт ISACF. CobiT. .
5. Гриняев С. Если пришла беда...Как восстановить функционирование информационной системы в чрезвычайных ситуациях? / С. Гриняев// Мир связи и информации Connect . – 2005. – № 6. – С.120-123.

УДК 004.7.052:004.414.2

Савченко А.С., к.т.н. (Национальный авиационный университет)

## МЕТОД ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВВОДА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОСТИ

**Савченко А.С. Метод примусового введення системи управління в області стійкості.** У роботі запропоновано вдосконалений метод приведення системи до стійкого стану при змінах затримки сигнальної та управляючої інформації. Приведені результати розрахунків динамічних характеристик системи управління мережею залежно від виду функції плавного введення полюсів всередину одиничного кола.

**Ключові слова:** ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МЕРЕЖА, УПРАВЛІННЯ, ЗАТРИМКА ІНФОРМАЦІЇ, СТІЙКІСТЬ

**Савченко А.С. Метод принудительного ввода системы управления в области устойчивости.** В работе предложен усовершенствованный метод приведения системы к устойчивому состоянию при изменениях задержки сигнальной и управляющей информации. Приведены результаты расчетов динамических характеристик системы управления сетью в зависимости от вида функции плавного введения полюсов внутрь единичной окружности.

**Ключевые слова:** ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ, УПРАВЛЕНИЕ, ЗАДЕРЖКА, УСТОЙЧИВОСТЬ.

**Savchenko A.S. Method of the forced input of control the system in area of stability.** The improved method of bringing the system over is in-process offered to the stable state at the changes of delay of alarm and managing information. The results of calculations of dynamic descriptions of control the system by a network are resulted depending on the type of function of smooth introduction of poles into a single circumference.

**Keywords:** COMPUTER NETWORK, CONTROL, DELAY OF INFORMATION, STABILITY.

**Введение.** Для управления крупными корпоративными сетями, включающими большое количество активного оборудования, необходимы сложные системы управления (СУ), осуществляющие контроль и управление каждым элементом, а также состоянием сети в целом.

Основными задачами СУ, предложенной в [1], являются мониторинг и прогноз состояния сети в реальном времени, выработка оптимальных управляющих воздействий, их реализация с последующим анализом эффективности. Сложность решения поставленных задач заключается в наличии случайных задержек управляющей и сигнальной информации, неполноте априорной информации о параметрах и состоянии сетевого оборудования. Это может приводить к осцилляциям нагрузки на сетевые узлы и потере устойчивости СУ.

Сформулированную задачу управления компьютерной сетью как распределенной системой с задержками управляющей и сигнальной информации необходимо конкретизировать для получения условий устойчивой работы. При этом должно поддерживаться требуемое качество управления, которое зависит от динамических характеристик системы управления.