

Голові спеціалізованої вченої ради Д 26.062.19
Національного авіаційного університету

03680, м. Київ, вул. Космонавта Комарова, 1.

ВІДГУК

**на автореферат дисертаційної роботи Одарченка Романа Сергійовича
на тему “Методологія підвищення ефективності функціонування
стільникових мереж зв’язку”, що подана на здобуття
наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі**

Актуальність теми. Серед сучасних засобів телекомунікацій найбільш стрімко розвиваються мережі мобільного зв’язку. Їх впровадження дозволило вирішити проблему раціонального використання виділеної смуги радіочастот шляхом передачі повідомлень на одних й тих самих частотах й збільшити пропускну спроможність телекомунікаційних мереж. На сьогоднішній день неможливо собі уявити людину у сучасному світі без мобільного телефону. Це стало настільки буденним і звичним, що багато хто з нас не задумується над тим, що лише століття назад, людство обходилося без цих простих, на перший погляд, зручностей, як мобільний зв’язок.

З розвитком стільникових мереж висувуються найрізноманітніші вимоги до їх адаптації з новими типами пристроїв та забезпечення якості надання послуг як існуючих, так і нових. В сучасних стільникових мережах для належного обслуговування та підтримки нових широкосмугових технологій радіодоступу повинна бути підвищена ефективність передачі інформації при зниженні вартості доставки кожного мегабайта трафіку та забезпечена якість обслуговування (QoS). В той же час, постає проблема значного поліпшення якості надання послуг користувачам в умовах зростаючого обсягу переданих даних в стільникових мережах. Саме тому науково-технічна проблема, що спрямована на підвищення ефективності функціонування стільникових мереж зв’язку за рахунок вдосконалення якості обслуговування абонентів і забезпечення вимог до мереж такого типу, є актуальною.

Оцінка змісту автореферату. Виходячи з представлених матеріалів, автор здійснив логічну побудову дисертаційної роботи й запропонував підхід, який дозволив уникнути протиріч між необхідними потребами щодо максимально ефективного функціонування стільникових мереж та фактичними можливостями існуючих інформаційно-комунікаційних технологій, методів та моделей щодо забезпечення надзвичайно високих вимог, що останнім часом висувуються до таких мереж. Представлені в авторефераті відомості, на наш погляд, повністю характеризують зміст дисертаційної роботи і дозволяють судити про новизну і практичну значущість результатів. Приведений список наукових робіт свідчить про достатню міру апробації результатів досліджень.

Характеристика новизни. Як можна судити із змісту автореферату, найбільш цінними науковими результатами, отриманими автором є:

1) вперше розроблений метод оцінки ключових показників якості обслуговування, рівня захищеності інформації та ефективності функціонування стільникових мереж, який за рахунок послідовного визначення множини оцінюваних послуг, вибору на основі кореляційно-регресійного аналізу статистичних даних якості обслуговування та рівня захищеності оптимальних критеріїв оцінювання функціонування мережі, а також безпосередньої їх оцінки та порівняння з допустимим рівнем, дозволяє проводити оцінку найбільш важливих показників ефективності функціонування стільникової мережі та її захищеності;

2) вперше розроблений метод оптимізації підсистеми базових станцій стільникового оператора, який за рахунок послідовного визначення оптимальної структури підсистеми з урахуванням обмежень по якості обслуговування, допустимій смузі частот, кількості активних абонентів, використанні мультистандартних активних антенних систем та програмно-конфігурованого радіо інтерфейсу, дозволяє збільшувати радіус зон обслуговування абонентів стільникових мереж, проводити динамічний перерозподіл радіочастотних ресурсів мережі та оптимізувати витрати оператора стільникового зв'язку на побудову підсистеми базових станцій;

3) вперше розроблений метод оптимізації багаторівневого транспортного сегменту стільникової мережі, який за рахунок послідовного визначення оптимальної структури підсистеми станцій радіорелейного зв'язку з урахуванням технологічних обмежень до пропускної здатності каналів, оптимізації структури кожного шару із врахуванням технологічних обмежень цього рівня, дозволяє здійснювати удосконалення структури транспортної мережі при переході до мереж нових поколінь;

4) вперше розроблений метод оцінки ефективності функціонування програмно-конфігурованої мережі, який за рахунок послідовного вибору оптимальної архітектури сегменту програмно-конфігурованої мережі, оцінці основних показників ефективності її функціонування, дозволяє проводити більш гнучке та оперативне розширення мережі, впровадження нових сервісів та підвищення оперативності доставки даних;

5) вперше розроблений метод мережецентричного моніторингу та реагування на кіберінциденти в мережі оператора стільникового зв'язку, який за рахунок удосконалення архітектури стільникових мереж зв'язку шляхом введення додаткових безпекових функцій та послідовного збору інформації про виникнення кіберінцидентів в стільниковій мережі, тощо, дозволяє в режимі реального часу проводити моніторинг стану забезпечення кібербезпеки, підвищувати її рівень та ефективність функціонування стільникової мережі;

6) вдосконалений метод планування мережі стільникового оператора, який за рахунок послідовного визначення стратегії розвитку оператора стільникового зв'язку, дозволяє проводити більш точну оцінку зон радіо покриття та оцінювати доцільність побудови варіанту мережі стільникового зв'язку;

7) вдосконалений метод розвантаження радіоінтерфейсу мережі стільникового оператора з використанням підмережі стандарту не-3GPP, який за рахунок використання нових алгоритмів вибору мережі для передачі даних, використання комбінацій протоколів MTCР, TCP, SCTP на різних ділянках мережі та в залежності від типу надаваних послуг, тощо, дозволяє зменшити навантаження на радіоінтерфейс стільникової мережі, забезпечити балансування навантаження та підвищити ефективність функціонування радіопідмережі;

8) вдосконалений метод маршрутизації з резервуванням ресурсів та балансуванням навантаження транспортної мережі стільникового оператора із урахуванням вимог інформаційної безпеки, який за рахунок послідовного визначення характеристик мережі, визначення необхідного резерву в каналі зв'язку та альтернативних шляхів передавання даних з урахуванням ризиків інформаційної безпеки, розробки порогових значень для різних типів сервісів та виконання перерозподілу потоків, дозволяє підвищити ефективність функціонування транспортних каналів.

На базі цих, вище розглянутих наукових результатів автором було вперше розроблено методологію підвищення ефективності функціонування стільникових мереж зв'язку, яка, на відміну від відомих, надає можливість за рахунок безперервного моніторингу ключових показників якості функціонування мережі оперативно підвищувати ефективність функціонування стільникової мережі та якість обслуговування абонентів.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що наведені наукові результати у своїй сукупності складають підґрунтя для розроблення методології підвищення ефективності функціонування стільникових мереж зв'язку України й ґрунтуючись на вироблених принципах і методах безпроводової передачі інформації, а також моделювання та дослідження роботи безпроводових мереж зв'язку, надають зацікавленим сторонам, зокрема найбільшим операторам стільникового зв'язку на кшталт Київстар, Vodafone та Lifecell, конструктивний інструмент для вирішення питань щодо впровадження 4G технологій на території України.

Зауваження. Аналіз змісту автореферату дозволив виявити такі недоліки.

1. Автором не наведено наскрізної математичної моделі мережі стільникового зв'язку, відповідно дуже складно оцінити обмеження, які накладаються, наприклад, транспортною мережею на якість обслуговування абонентів.;

2. Дещо за стилістикою відрізняється представлення розроблених методів.

Зазначені недоліки суттєво не впливають на загальне позитивне враження від роботи, не зменшують її якості, а також наукової та практичної цінності. Вони не є визначальними і можуть бути враховані як деякі напрямки подальших досліджень.

Висновок. Судячи зі змісту автореферату, дисертаційна робота Одарченка Романа Сергійовича на тему "Методологія підвищення ефективності функціонування стільникових мереж зв'язку" є закінченим науковим дослідженням, має доведені наукову новизну і практичне значення. Робота відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 (із змінами), а здобувач – Одарченко Роман Сергійович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Завідувач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Київського університету імені Бориса Грінченка
доктор технічних наук, професор



В. Л. Бурячок

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Ідентифікаційний код 02136554
ВЛАСНОРУЧНИЙ ПІДПИС
Бурячок В. Л. засвідчую

Малицько І.
08.05.2019
Тривідишні факівей

