

**ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ
МЕРЕЖ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ПОКОЛІНЬ 3G ТА 4G У
ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ «АТОЛ»**

*Верченко О. С., магістрант; Калюжний О. Я., д. ф.-м. н., професор
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського» м. Київ, Україна*

Розширення мереж, перехід на нові стандарти висуває нові вимоги щодо забезпечення щільності зон покриття та оптимізації розташування збільшеної кількості базових станцій. Велику роль при цьому відіграють геоінформаційні системи (ГІС), які містять усю географічну інформацію щодо місцевостей, де планується розгортання відповідних мереж мобільного зв'язку. Зокрема, до складу геоінформаційних баз входять топографічні та морфографічні дані, які можуть бути представлені у векторній та растровій формі.

Топографія містить інформацію про висоти в районі планування. Морфографія визначає різні типи наземних покриттів залежно від їх здатності до поглинання та відбиття радіохвиль. Відповідні бази формуються за допомогою дистанційного зондування супутниками [1].

Застосування вказаних баз забезпечує можливість попереднього планування ще до інспекції регіону, дозволяє визначити оптимальне розміщення базових станцій передавачів та приймачів. Попереднє знання оптимальних місць є важливою інформацією для проведення переговорів установників з власниками нерухомості щодо рівнів орендної плати, особливо у випадках, коли є брак вільного місця для розміщення.

У завдання радіочастотного планування входять визначення місця розташування базових станцій, призначення частот та параметрів системи зв'язку, які забезпечували б достатній рівень охоплення та потужності для надання послуг абонентам мережі. Надмірно часта розстановка базових станцій збільшує витрати, надто рідка може привести до появи не обслуговуваних ділянок території.

Завдання радіо планування є особливо актуальним в наш час у зв'язку з широким впровадженням в Україні мережі нового покоління 4G.

Планування системи стільникового зв'язку має вирішити два завдання: планування покриття та оцінку абонентської ємності мережі. Покриття визначає географічні межі системи, де вона має достатню потужність сигналу, щоб забезпечити сеанс дзвінка або передачі даних. Ємність визначає здатності системи підтримувати певну кількість абонентів.

Технології ГІС дають можливість при аналітичному розрахунку враховувати форму рельєфу місцевості, наявність рослинності, заселеність території, типу ґрунту, кліматичні умови і інші чинники, які можуть вплинути

на зміну рівня сигналу на окремих ділянках конкретної території.

З урахуванням даних параметрів аналітичний розрахунок стає трудомістким, що змушує витратити на нього багато часу. Тому використання ефективного програмного забезпечення, яке виконує аналітичний розрахунок за короткий проміжок часу з найменшими похибками, є найбільш доцільним рішенням проблеми проектування мереж.

Дана доповідь присвячена огляду можливостей, переваг та недоліків одного з популярних серед операторів зв'язку програмного середовища Атол розробки компанії Forsk. Вказане середовище дозволяє моделювати роботу мережі мобільного зв'язку нових поколінь з урахуванням географічної інформації щодо районів можливого розгортання та оцінювати продуктивність мережі [2]. Зазначимо переваги даної платформи:

1. Масштабованість проектів

Платформа дозволяє проводити розрахунки карт покриття в масштабах цілого міста, регіону, області або країни в рамках одного проекту.

2. Підтримує роботу з різними ГІС та картами різного типу в одному проекті

Є можливість використовувати векторні і растрові карти найбільш поширених форматів (MapInfo, ArcGIS, Google Earth, Yandex, Google).

3. Підтримує всі основні бездротові технології

Це дає можливість проектувати мережі: GSM/GPRS/EDGE UMTS/HSPA LTE/LTE-Advanced CDMA2000 1xRTT/EV-DO TD-SCDMA WiMAX Wi-Fi Microwave links.

4. Швидкість проектування мережі

Ви можете створити мережу, призначену для розміщення базових станцій на основі шаблонів станцій та обладнання.

5. Можливість доповнення карти покриття

Додавши нову інформацію до проекту, можливо прорахувати вплив змін на щільність покриття.

6. Підтримує операторів мобільної індустрії зв'язку на кожному етапі розвитку мережі

А саме протягом всього життєвого циклу мережі від початкового проектування до ущільнення та оптимізації мережі.

7. Широкий спектр сценаріїв впровадження

Підтримує, від автономних до корпоративних серверних конфігурацій, що використовують розподілені та багатопоточні обчислення.

8. Мала похибка при моделюванні

Детермінована модель поширення навіть без калібрування дає невисоку похибку < 7 дБ. Модель дозволяє з високою достовірністю планувати мережі з “нуля”.

9. Легкість в оновленні ресурсів мережі

Атол реалізує можливість оновлення обладнання в мережі, яка вже

спроектована.

10. Містить велику кількість інструментів планування

Користувач має змогу визначити площу покриття, місце знаходження перешкод та завантаженість мережі.

11. Реалізується зв'язок базових станцій

Можливість проектування зв'язків між базовими станціями різними методами та діапазонів.

12. Передбачає різну поведінку користувачів

Моделі враховують як стаціонарних користувачів так і рухомих.

В той же час, можна відзначити й деякі недоліки даної обчислювальної платформи:

1. Відсутній захист інформації

Розроблені проекти не передбачають захист від несанкціонованого копіювання, розповсюдження та використання. Також відсутня технологія цифрових підписів.

2. Ціна ліцензії

Велика ціна, як на саме програмне забезпечення, так і на додаткові статистичні дані про користувачів.

3. Мала база обладнання різних виробників

В платформу закладено доволі обмежений перелік обладнання. Тому характеристики обладнання, що не ввійшло до баз даних, треба додавати з окремо зі зовнішніх джерел.

Перелік посилань

1. Лабенко Д. П. Геоінформаційні системи. Підручник. / Лабенко Д. П., Тімонін В. О. — Харків: ХНАДУ, 2012. — 260 с.

2. Atoll User Manual Radio [Електроний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.scribd.com/mobile/document/335742298/Atoll-3-3-2-User-Manual-Radio#>. — Назва з екрану.

Анотація

У статті розглянуто можливості ГІС. Визначено завдання радіочастотного планування стільникового зв'язку, запропоновано платформу для розробки та оптимізації мобільної мережі. Показано переваги та недоліки автоматизованого методу радіо-планування зв'язку.

Ключові слова: ГІС, зв'язок, територіальне радіо-планування.

Аннотация

В статье рассмотрены возможности ГИС. Определены задачи радиочастотного планирования сотовой связи, предложено платформу для разработки и оптимизации мобильной сети. Показаны преимущества и недостатки автоматизированного метода радио-планирования связи.

Ключевые слова: ГИС, связь, территориальное радио-планирование.

Abstract

The article considers the possibilities of GIS. Defined task of radio frequency planning of cellular connections. Proposed a platform for developing and optimizing a mobile network. Shown advantages and disadvantages of the automated radio-planning.

Keywords: GIS, communication, territorial radio-planning.