

УДК 004.94

РАЗРАБОТКА СЕТИ РАДИОДОСТУПА СТАНДАРТА LTE ГОРОДА ЖЛОБИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ATOLL

Р.А. ФИЛИМОНЧИК

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 10 ноября 2018

Аннотация. Выполнено проектирование сети радиодоступа сотовой связи стандарта LTE для г. Жлобин с использованием программного комплекса Atoll. Размещены базовые станции типа «LTE: Rural». Получены карты покрытия с рассчитанным уровнем сигнала покрытой территории и с результатами анализа эффективного сигнала на линии «вниз» для г. Жлобин.

Ключевые слова: мобильные сети, программный комплекс Atoll, стандарт LTE.

Введение

Программный комплекс Atoll – это система автоматизированного проектирования сетей мобильной связи, включающая в себя программное, математическое и информационное обеспечение. Atoll сочетает в себе архитектурные и функциональные возможности, которые предоставляют операторам мощную, масштабируемую и гибкую инфраструктуру для оптимизации сетей и процессов проектирования [1].

Проектирование сети радиодоступа сотовой связи стандарта LTE г. Жлобин с использованием программного комплекса Atoll

На рис. 1 приведен внешний вид панели рабочей области программы Atoll.

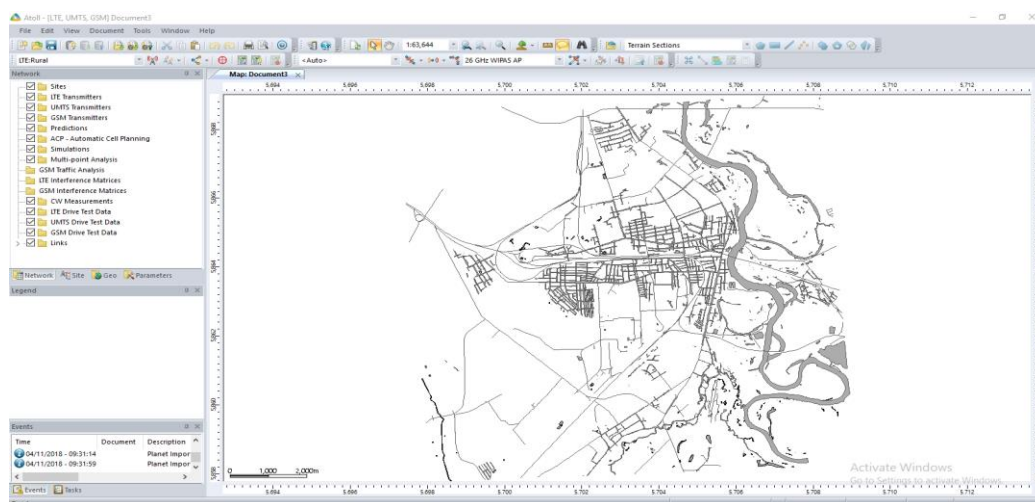


Рис. 1. Панель рабочей области программы Atoll

Для проектирования сети сотовой связи стандарта LTE г. Жлобин на карте были размещены базовые станции типа «LTE:Rural». После расстановки и корректировки положения базовых станций были осуществлены настройки каждого сайта базовой станции во вкладке «Transmitter» окна «Настройки» (рис. 2). Высота антенны – 35 м, потери 0,5 дБ, модель антенны – 1800 МГц, 65 градусов охвата, с усилением 17 дБи.

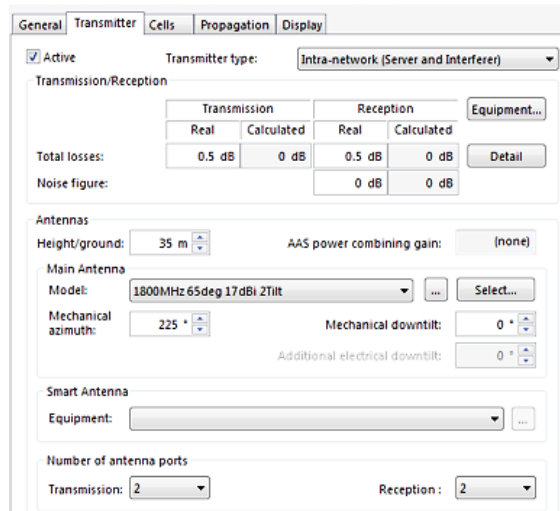


Рис. 2. Окно программного комплекса Atoll с настройками параметров сайта базовой станции (вкладка Transmitter)

Во этом же окне во вкладке «Cells» были установлены значения, которые представлены на рис. 3.

Frequency Band	E-UTRA Band 3 - 20MHz	ICIC Configuration	
Channel Number	1 300	TDD Frame Configuration	0 - DSUUU-DSUUU
Channel Allocation Status	Not Allocated	Reception Equipment	Default Cell Equipment
Physical Cell ID	0	Scheduler	Proportional Fair
PSS ID	0	Diversity Support (DL)	AMS
SSS ID	0	Diversity Support (UL)	AMS
Physical Cell ID Status	Not Allocated	Traffic Load (DL) (%)	100
Reuse distance (m)		ICIC Ratio (DL) (%)	0
Max Power (dBm)	43	Traffic Load (UL) (%)	100
RS EPRE (dBm)	12,4	UL Noise Rise (dB)	0
SS EPRE Offset / RS (dB)	0	Angular distributions of interference (AAS)	
PBCH EPRE Offset / RS (dB)	0	AAS Usage (DL) (%)	0
PDCCH EPRE Offset / RS (dB)	0	ICIC UL Noise Rise (dB)	0
PDSCH EPRE Offset / RS (dB)	0	MU-MIMO Capacity Gain (UL)	2
Instantaneous RS Power (dBm)	35,4	Inter-technology DL Noise Rise (dB)	0
Instantaneous SS Power (dBm)	31	Inter-technology UL Noise Rise (dB)	0
Instantaneous PBCH Power (dBm)	31	Number of Users (DL)	30
Average PDCCH Power (dBm)	42,4	Number of Users (UL)	30
Average PDSCH Power (dBm)	42,8	Max Traffic Load (DL) (%)	100
Min RSRP (dBm)	-140	Max Traffic Load (UL) (%)	100
AMS & MU-MIMO Threshold (dB)		Max Number of Users	240
ICIC Delta Path Loss Threshold (dB)	0	Max number of intra-technology neighbours	16
Fractional Power Control Factor	1	Max number of inter-technology neighbours	16
Max UL Noise Rise (dB)	6	Comments	
Max PUSCH C/I+N (dB)	20	Physical Cell ID Domain	
Interference Coordination Support		Neighbours	...

Рис. 3. Окно программного комплекса Atoll с настройками параметров сайта базовой станции (вкладка Cells)

В качестве частотного диапазона был выбран Band 3, который предполагает использование частоты 1800 МГц с шириной канала 20 МГц. Мощность базовой станции – 43 дБм. Максимальное количество пользователей, которое может обеспечить один сайт, – 240. Также в качестве параметра «Diversity Support» был выбран AMS. При таком параметре антенна автоматически может менять это значение с SU-MIMO на MU-MIMO.

Далее во вкладке «Propagation model» была выбрана модель «Cost-Hata» (рис. 4). Также с помощью этой модели были вручную проведены расчеты с целью нахождения радиуса охвата базовой станцией.

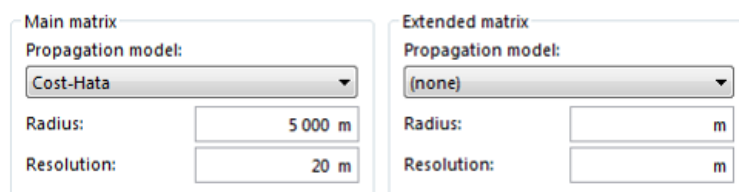


Рис. 4. Окно программного комплекса Atoll с настройками параметров сайта базовой станции (вкладка Propagation model)

В качестве пользовательского оборудования во вкладке «Parameters – Traffic Parameters – Terminals – LTE MIMO Terminals» были выбраны параметры «UE Category 4» и «MIMO 1×2» (рис. 5).

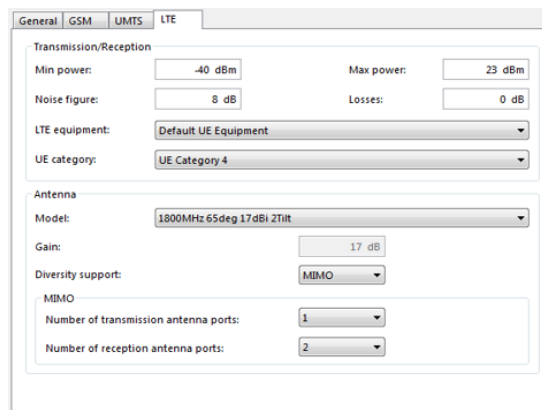


Рис. 5. Окно программного комплекса Atoll с настройками параметров абонентского оборудования

Далее был выполнен расчет параметров созданной сети LTE (вкладка «Network – Precondition»). С помощью программы были рассчитаны пропускная способность, покрытие города передатчиками, анализ эффективного сигнала, уровень сигнала на покрытой территории, уровень сигнал/шум. В результате были получены карты покрытия, представленные на рис. 6, 7.

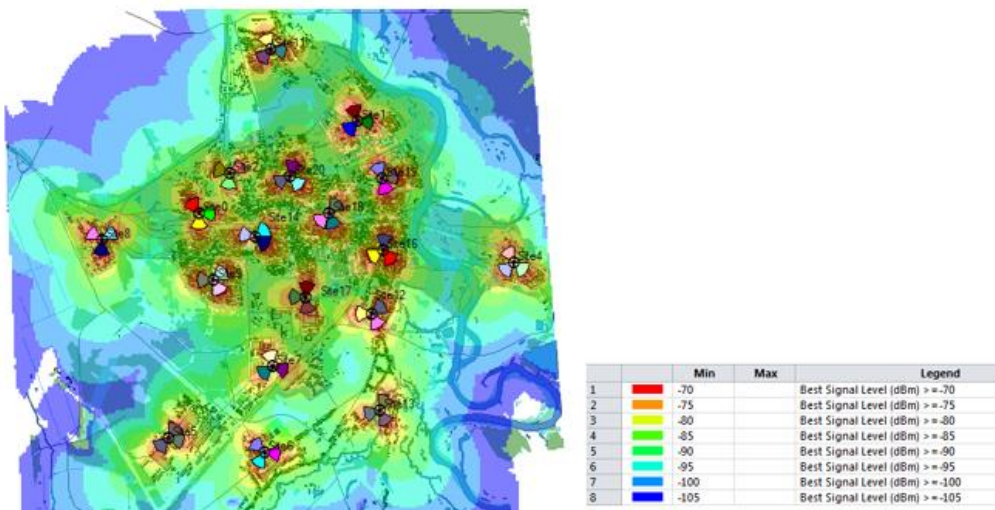


Рис. 6. Карта г. Жлобин с рассчитанным уровнем сигнала покрытой территории

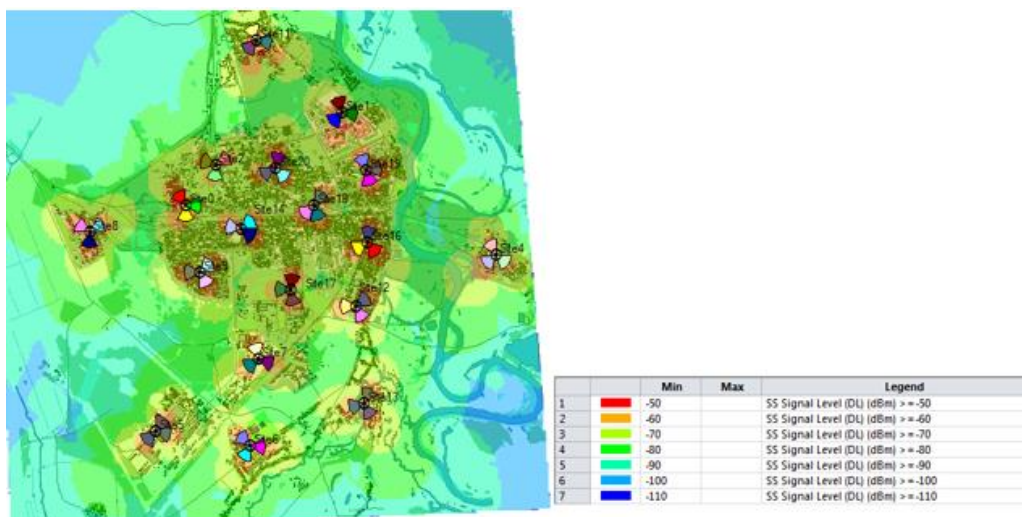


Рис. 7. Карта г. Жлобин с результатами анализа эффективного сигнала на линии «вниз»

Заключение

Программный комплекс Atoll – это продукт с обширными функциональными возможностями. Считается одним из лучших решений для радиопланирования и оптимизации различных радиотехнологий [2].

Однако для обеспечения функционирования этого комплекса требуется большой набор исходных данных, достоверность которых может существенно повлиять на результаты планирования. К необходимым исходным данным относятся географические данные и параметры базовых и мобильных станций, а также технические характеристики оборудования. Географические данные содержат матрицу высот рельефа местности, тип и высоту ее застройки.

DEVELOPMENT THE LTE NETWORK OF THE ZHLOBIN CITY USING ATOLL SOFTWARE

R.A. FILIMONCHIK

Abstract. LTE network for the Zhlobin city with use of Atoll software package was designed. Base stations of «LTE: Rural» type were placed. Coverage maps with the calculated signal level of the covered territory and with the result of analysis of the effective signal on the «down» line for the Zhlobin city were developed.

Keywords: mobile networks, Atoll software, LTE.

Список литературы

1. Информационный интернет-ресурс производителя программного обеспечения Atoll. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forsk.com/> (дата обращения: 04.11.2018).
2. Образовательный интернет-ресурс Omoled. [Электронный ресурс]. URL: <http://omoled.ru/publications/view/876> (дата обращения: 04.11.2018).