

Сценарии позиционирования в сетях 5G

УДК 621.396.969.181.23

Г.А. ФОКИН, доцент СПбГУТ кандидат технических наук

Сценарии позиционирования в сетях 5G *Scenarios for Positioning in 5G Networks*

В отличие от предыдущих поколений сетей мобильной связи в перспективных сетях 5G технологиям определения местоположения придается особое значение. В настоящей работе проанализированы ожидаемые сценарии позиционирования в перспективных сетях 5G по ключевым показателям эффективности. На основе анализа систематизированы области применимости существующих технологий в части достижения показателей, а также сформулированы требования к перспективным технологиям позиционирования в сетях 5G. Представленный анализ показал, что ни одна из существующих технологий позиционирования по отдельности не достигает показателей, требуемых некоторыми сценариями сетей 5G. Для таких сценариев повышение точности позиционирования возможно за счет увеличения плотности размещения опорных сетевых устройств, участвующих в сеансе определения местоположения, а также за счет комплексирования измерений различных технологий позиционирования.

Unlike previous generations of mobile networks in promising 5G networks location technologies are emphasized. This paper analyzes expected positioning scenarios in promising 5G networks using key performance indicators. Based on the analysis, the applicability cases of existing technologies in terms of achieving indicators are arranged, and the requirements for promising positioning technologies in 5G networks are also formulated. The presented analysis revealed that none of the existing positioning technologies alone achieves the performance required by some 5G network scenarios. For such scenarios, an increase in positioning accuracy is possible by rise in the density of the supporting network devices participating in the location determination session, as well as due to the cooperative measurements processing of different positioning technologies.

Ключевые слова: 3GPP, 5G, ключевые показатели эффективности, GNSS, сценарии позиционирования, определение местоположения.

Keywords: 3GPP, 5G, KPI, GNSS, positioning scenarios, location estimation.

Введение

Методы и средства сетевой геолокации абонентов на протяжении последних сорока лет совершенствовались вместе с эволюцией поколений сетей мобильной связи. В отличие от предыдущих поколений, в перспективных сетях 5G технологиям геолокации придается особое значение, подтверждением чего служат последние спецификации 3GPP [1 — 5]. В настоящем исследовании рассматривается понятие зоны позиционирования сети 5G с повышенной точностью; определяются ключевые показатели эффективности (KPI, Key Performance Indicators); выполняется анализ сценариев позиционирования снаружи и внутри помещений, в результате которого систематизируются требования; осуществляется группировка сценариев позиционирования по укрупненным категориям требований в сетях 5G; проводится

анализ применимости существующих технологий позиционирования в сетях 5G к сформулированным выше категориям требований; сформулированы требования к перспективным технологиям позиционирования 5G.

Зоны позиционирования в сетях 5G

Согласно спецификации 3GPP [1] о реализуемости новых услуг для сетей 5G определяются сценарии позиционирования с повышенной точностью. Повышенные требования помимо точности позиционирования включают в себя оперативность получения, надежность и доступность данных определения местоположения (ОМП). В некоторых сценариях необходимо предусмотреть передачу данных о местоположении другому сетевому устройству. При этом следует различать передачу первичных измерений и результатов обработки в виде

оценок координат. Также следует различать оценку абсолютных (географических) координат и оценку относительного местоположения, например удаление относительно соседнего устройства, препятствия.

Системы позиционирования с повышенной точностью в сетях 5G потребуют точности до 1 м в более чем 95 % зоны обслуживания, включая город, сельскую местность и внутри помещений. На рис. 1 показан пример зон позиционирования с обычной и повышенной точностью. Предполагается, что зоны с повышенной точностью могут быть организованы в условиях сверхплотного размещения устройств 5G. Определение местоположения выполняется так называемым модулем позиционирования 5G как с использованием технологий 3GPP, так и другими технологиями ОМП, такими как глобальные навигационные спутниковые системы — GNSS (BeiDou, Galileo, GLONASS, GPS),