



DOI: <https://doi.org/10.15688/NBIT.jvolsu.2024.4.2>

УДК 621.396

ББК 32.884.161

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИГНАЛА МОБИЛЬНОЙ СЕТИ ПРИ ПОМОЩИ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОС ANDROID

Нина Дмитриевна Керенцева

Преподаватель, Университетский колледж,
Волгоградский государственный университет
kerentseva@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Федор Владимирович Солюянов

Студент, кафедра телекоммуникационных систем,
Волгоградский государственный университет
IBTS-211_393698@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Анастасия Максимовна Коробейникова

Студент, кафедра телекоммуникационных систем,
Волгоградский государственный университет
IBTS-221_276523@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена возрастающей важности надежного сигнала мобильной сети в современной коммуникации. Качество сигнала варьируется в зависимости от таких факторов, как местоположение, инфраструктура оператора и условия окружающей среды. Традиционные методы оценки качества сигнала мобильных сетей, основанные на лабораторных исследованиях и специализированном оборудовании, не дают полного представления о реальных условиях эксплуатации. Для решения этой проблемы в исследовании представлено приложение на ОС Android, предназначенное для измерения и анализа качества сигнала в реальном времени. Ключевыми преимуществами являются широкий географический охват, автоматический сбор данных и возможность интеграции для всех пользователей. Приложение использует API Android для сбора данных о типе сигнала (например, 2G, 3G, 4G), его уровне (RSRP), информации об операторе и местоположении устройства. Собранные данные визуализируются на картах и могут сохраняться для дальнейшего анализа. Сравнительное исследование двух операторов, Билайн и Мегафон, показало различия в качестве сигнала на расстоянии 7 км. Результаты исследования подчеркивают потенциал пользовательских инструментов для создания подробных карт покрытия сигнала, что может быть полезно как потребителям, так и операторам мобильной связи для понимания реальных характеристик сети. Предложенный инструмент использует широкое распространение смартфонов, что позволяет собирать данные в большом масштабе и предоставлять

реалистичный анализ производительности сетей. Решение улучшает возможности объективной оценки операторов и повышения удобства для конечных пользователей.

Ключевые слова: оценка качества сигнала, мобильные операторы, приложение для мобильного устройства, API Android, производительность мобильных сетей.

В современном мире мобильная связь – это не просто коммуникация, а основа доступа к интернету и бесчисленным сервисам. Однако, нестабильный сигнал, обусловленный местоположением абонента, состоянием инфраструктуры оператора и погодными условиями, постоянно снижает качество и скорость работы этих сервисов, приводя к сбоям или полному отсутствию доступа к сети.

При исследовании мобильных сетей в лабораторных комплексах, велика вероятность недостоверности полученных результатов, так как невозможно отразить весь спектр условий работы сети в реальном времени. Поэтому разработка приложения для сбора и анализа данных, получаемых от пользователей различных операторов, востребована на сегодняшний день. Использование данного приложения демонстрирует ряд преимуществ:

- 1) предоставляется доступ к данным с пользовательских устройств, что гарантирует получение реальных результатов в данный момент времени в точке сбора информации;
- 2) существенно упрощается процесс сбора и анализа данных, за счет автоматических функций приложения;
- 3) охватывается широкий географический диапазон с учетом различных условий рельефа и местности [3].

Приложение призвано предоставить пользователям независимую оценку качества мобильной связи различных операторов, основанную на реальных данных и помогающую выбрать наиболее надежного провайдера.

Вычислительные возможности современных смартфонов и API Android открывают новые перспективы для сбора данных о качестве мобильной связи. Доступ к информации о типе сигнала (2G/3G/4G), уровню сигнала (RSRP), операторе, геолокации, а также возможности хранения и передачи данных на сервер для последующей визуализации на интерактивной карте делают мобильные устройства эффективным инструментом мониторинга [2].

При запуске приложения автоматически включается процесс Listener, который фиксирует изменение сигнала. При изменении сигнала, данные сразу отображаются на экране пользователя. Главный экран приложения (рис. 1) работает в режиме реального времени, постоянно отображая актуальные данные.



Рис. 1. Интерфейс используемой программы

Android API [1] предоставляет все необходимое для сбора подробных данных о качестве мобильной связи:

- функции `CellSignalStrengthLte.getDbm()` возвращают уровень сигнала (RSRP) в децибелах;
- `TelephonyManager.getNetworkType()` определяет тип сети (2G, 3G, 4G, 5G);
- `SubscriptionInfo.getCarrierName()` идентифицирует оператора;
- `fusedLocationClient.getFusedLocationClient()` определяет текущее местоположение устройства.

Рисунок 2 демонстрирует структуру данных, сохраняемых приложением в формате

запроса, обеспечивающем простую и эффективную обработку информации. Это позволяет проводить углубленный анализ качества связи и автоматизировать построение отчетов. Интуитивно понятный интерфейс упрощает экспорт и импорт данных.

```

getdata = {
  "latitude" : "48.641549",
  "longitude" : "44.4208946",
  "operatorName" : "Beeline",
  "levelDbm" : "-104",
  "timestamp" : "1728297748",
  "deviceName" : "RMX3630",
}
    
```

Рис. 2. Пример сохраняемых данных

В эксперименте участвовали сети двух операторов – Мегафон и Билайн. Измерение уровня сигнала осуществлялось с помощью мобильного приложения вдоль траектории длиной 11 км (дискретизация 1 км). На рисунке 3 наглядно представлены результаты измерений, отображающие пространственную зависимость уровня сигнала. Наличие преград, характер местности и погодные условия так же учитывались на протяжении всего маршрута.

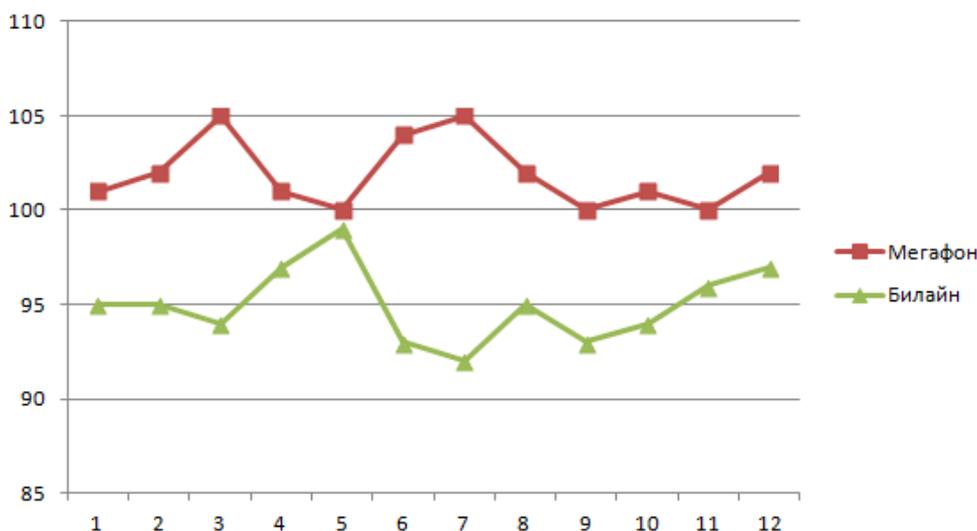


Рис. 3. Сравнение уровня сигнала мобильных операторов связи

На рисунке 4 представлен маршрут, по которому проводились измерения уровня сигнала обоих операторов связи с двух разных мобильных устройств.

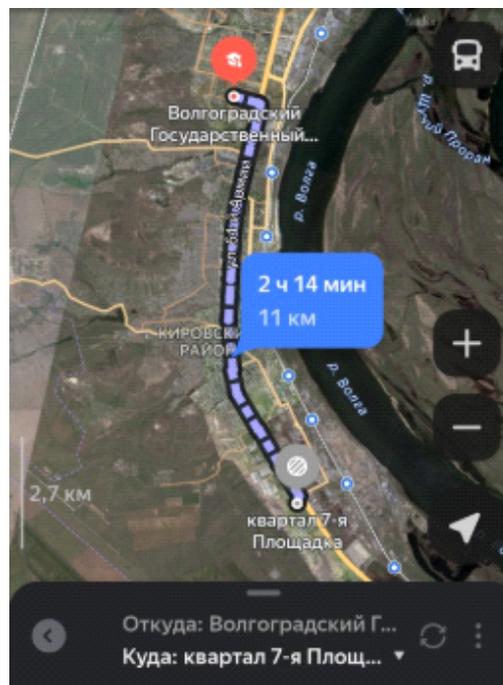


Рис. 4. Исследуемый маршрут

В ходе эксперимента было выявлено, что на протяжении всего пути мобильный оператор Билайн обеспечивал более стабильный сигнал, что в целом наблюдалось в режиме реального времени. Разработанное приложение позволило собирать данные сразу с обоих уст-

ройств одновременно и формировало собственную базу для создания точного географического покрытия мобильных операторов на всем пути. Благодаря данному приложению возможно реализовать географические карты, отображающие результаты измерений уровня сигнала различных операторов, что позволит пользователям выбирать провайдера с учетом реального качества связи в конкретной локации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструменты для разработчиков мобильных приложений Android – Разработчики Android // Android Developers : офиц. сайт. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://developer.android.com>. – Загл. с экрана.
2. Романюк, В. А. Основы радиосвязи : учебник для вузов / В. А. Романюк. – М. : Изд-во Юрайт, 2024. – 288 с.

3. Фрайман, З. Создание приложений для смартфонов и планшетов под ОС Android : практ. курс / З. Фрайман. – М. : ЛЕНАНД, 2021. – 504 с.

REFERENCES

1. Instrumenty dlja razrabotchikov mobil'nyh prilozhenij Android – Razrabotchiki Android [Tools for Android Mobile Application Developers – Android Developers]. *Android Developers: ofitc. sait* [Android Developers. Official Site]. URL: <https://developer.android.com>
2. Romaniuk V.A. *Osnovy radiosvjazi: uchebnik dlja vuzov* [Fundamentals of Radio Communication: A textbook for Universities]. Moscow, Yurait Publ., 2024. 288 p.
3. Fryman Z. *Sozdanie prilozhenij dlja smartfonov i planshetov pod OS Android: prakt. kurs* [Creating Applications for Smartphones and Tablets for Android: A Practical Course]. Moscow, LENAND Publ., 2021. 504 p.

STUDY OF AN ANDROID APPLICATION FOR MOBILE NETWORK SIGNAL QUALITY ASSESSMENT

Nina D. Kerentseva

Lecturer, University College,
Volgograd State University
kerentseva@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Fedor V. Soluyanov

Student, Department of Telecommunications Systems,
Volgograd State University
IBTS-211_393698@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Anastasia M. Korobeynikova

Student, Department of Telecommunications Systems,
Volgograd State University
IBTS-221_276523@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Abstract. The article addresses the growing importance of reliable mobile network signals in modern communication. Signal quality varies due to factors such as location, operator infrastructure, and environmental conditions. Traditional methods for assessing mobile network signal quality, based on laboratory research and specialized equipment, fail to fully represent real-world usage scenarios. To address this issue, the study introduces an Android-based

application designed for real-time signal measurement and analysis. Its key advantages include wide geographic coverage, realistic data collection, automated information processing, and the ability to engage a large number of users in the analysis process. The application leverages Android APIs to collect data on signal type (e.g., 2G, 3G, 4G), signal strength (RSRP), operator information, and device location. The collected data are visualized on maps and can be saved for further analysis. A comparative study of two operators, Beeline and MegaFon, highlighted differences in signal quality over a 7-kilometer distance. The study's findings emphasize the potential of user-driven tools for creating detailed signal coverage maps, benefiting both consumers and mobile operators in understanding real network characteristics. The proposed tool takes advantage of the widespread use of smartphones, enabling large-scale data collection and realistic network performance analysis. This solution enhances objective evaluation of operators and improves convenience for end-users.

Key words: signal quality assessment, mobile operators, mobile application, Android API, mobile network performance.