

## АНАЛИЗ ПОДХОДОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ПРОВОДИТЬ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ

© 2021 И. Я. Львович, Ю. Л. Чупринская, Т. В. Аветисян

*Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)*

*В статье дается анализ некоторых подходов, позволяющий осуществлять позиционирование широкого класса объектов.*

*Ключевые слова: навигация, позиционирование, связь.*

В современных условиях, с учетом широкого распространения беспроводных сетей, весьма актуальной является задача, связанная с повышением точности позиционирования различных объектов [1].<sup>1</sup>

Технологии GPS и GSM активным образом применяют, если анализируют анализируемые объекты будут размещаться вне пределов помещений [2, 3].

Для решения соответствующих задач во внутренних областях помещений следует привлекать другие подходы. В качестве перспективных методов можно считать использование технологии ZigBee, Bluetooth, wi-fi. Относительно разных точек доступа осуществляется процесс учёта данных по рассеянной мощности [4]. Возникают соответствующие проблемы [5], в том числе, обусловленные влиянием помех, а также интерференционных эффектов. При их решении требуется обеспечить необходимую точность при расчетах [6]. В ряде случаев исследователи говорят о понятиях базовых станций, относительно которых ведётся процесс привязки. Какие ключевые характеристики применяют в ходе проведения позиционирования? Разработчики ориентируются на:

1. Способы позиционирования развиваемые технологии. 2. Задачи, которые должны решаться в системе. 3. Процессы, в

рамках которых должны осуществляться процедуры обслуживания [7, 8].

Формируемые задачи зависят от того, какой вид систем планируется применять. Среди них выделяют такие системы: производственные, специальные и общего назначения. В ряде случаев относительно указанных признаков происходит объединение. С точки зрения зоны обслуживания системы классифицируют по: локальным, зональным, региональным, глобальным. Масштаб их увеличивается от локальных зон до всей территории Земли. Масштабы будут влиять на применяемые технологии [9, 10]. Локальное позиционирование не может опираться на спутниковую навигацию. Это вытекает из того, что существуют процессы значительного затухания сигналов. Но wi-fi имеет малый радиус действия, что определяет невозможность его применения в задачах глобального позиционирования. На рисунке 1 показаны возможности использования соответствующих подходов [11, 12]. Ключевой особенностью систем, направленных на локальное позиционирование является то, что весьма важно на практике для условий замкнутых пространств и зданий находить положение широкого круга объектов [13, 14].

На рисунке 2 дан анализ достоинств и недостатков технологий, связанных с локальным позиционированием.

Интересно, что изначально образом технология wi-fi была сформирована для других задач. Однако существующих условиях она является лидирующей в задачах локального позиционирования. На это влияет большое число организаций, в которых её применяют, чтобы формировать самые разные беспроводные сети. В ходе решения

---

Львович Игорь Яковлевич – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук, ректор, office@vivt.ru.

Чупринская Юлия Леонидовна – Воронежский институт высоких технологий, студент, chupr\_yllia45@mail.ru

Аветисян Татьяна Владимировна – Воронежский институт высоких технологий, студент, Avet\_Tattyanna56 @yandex.ru.

задач локального позиционирования формируются модели, в которых с учетом того,

как размещены объекты, рассматриваются все возможные затухания.



Рисунок 1. Анализ возможностей применения различных технологий в зависимости от масштаба



Рисунок 2. Особенности технологий связанных с локальным позиционированием

Оценку степени удаления объектов друг относительно друга можно осуще-

ствить на базе метода ближайших соседей. На рисунке 3 приведены возможные про-

блемы, возникающие в системах локального позиционирования. Перспективы заключается в использовании комбинации методов, применяемых алгоритмов из аналогич-

ных задач по принципу подобия, учет особенностей различных объектов [15]. С точки зрения эффективных подходов можно рекомендовать методы оптимизации.

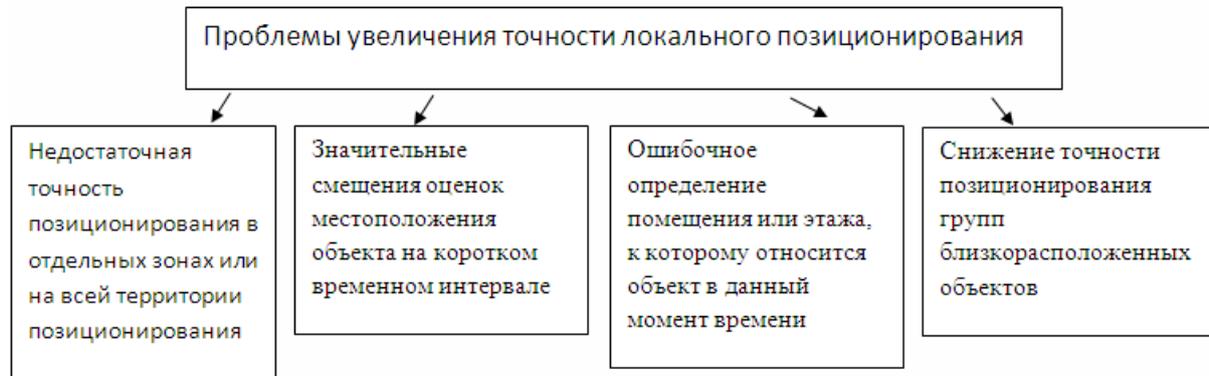


Рисунок 3. Возможные проблемы, возникающие в системах локального позиционирования

Когда используются планы помещений, тогда существуют возможности для того, чтобы вести коррекцию по оценкам местоположения объектов. Объекты могут оказаться близким образом расположенными. Это потребует привлечения дополнительных процедур обработки данных при использовании вышеуказанных методов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мотин Д. Ю. О моделировании покрытия зоны обслуживания в беспроводной системе связи / Д. Ю. Мотин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2013. – № 1 (1). – С. 13.
2. Преображенский Ю. П. Проблемы кодирования информации в каналах связи / Ю. П. Преображенский // Современные инновации в науке и технике. Сборник научных трудов 8-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Отв. редактор А. А. Горохов. – 2018. – С. 180-182.
3. Преображенский Ю. П. О возможностях роста эффективности функционирования современных компаний / Ю. П. Преображенский // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления. Материалы XIII международной научно-практической конференции. Под редакцией Ю.В. Вертаковой. – 2018. – С. 215-218.

4. Львович И. Я. Основы информатики / И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. В. Ермолова. – Воронеж. – 2014. – 339 с.
5. Зацепин Э. С. Характеристики протоколов в mesh-сетях / Э. С. Зацепин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2015. – № 1 (8). – С. 11.
6. Львович И. Я. Математическое и программное обеспечение САПР дифракционных структур и антенн / И. Я. Львович, А. П. Преображенский, С. О. Головинов, Р. П. Юров // Научный редактор: И. Я. Львович. – Воронеж, Издательство: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2008. – 96 с.
7. Головинов С. О. Построение алгоритма расчета характеристик рассеяния рупорных антенн / С. О. Головинов, А. П. Преображенский // Информационные технологии моделирования и управления. – 2007. – № 1 (35). – С. 54-58.
8. Глотова Т. В. Решение задачи рассеяния электромагнитных волн на магнито-диэлектрическом объекте на основе адаптивного метода / Т. В. Глотова, Т. В. Мельникова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 2 (13). – С. 15.
9. Глотова Т. В. Модификация метода моментов в задачах рассеяния электромагнитных волн / Т. В. Глотова, Т. В. Мельникова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 2 (13). – С. 11.

10. Степанчук А. П. Метод конечных разностей в электродинамических задачах / А. П. Степанчук // Будущее науки-2017. Сборник научных статей 5-й Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах. Отв. редактор А. А. Горохов. – 2017. – С. 98-101.

11. Степанчук А. П. Рассеяние радиоволн на структурах с поглощающим слоем / А. П. Степанчук // Молодежь и наука: шаг к успеху. Сборник научных статей Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3-х томах. Отв. редактор А. А. Горохов. – 2017. – С. 262-265.

12. Степанчук А. П. Характеристики беспроводных ячеистых сетей / А. П. Степанчук // Юность и Знания – Гарантия Успеха – 2017. Сборник научных трудов 4-й Международной молодежной научной конференции. В 2-х томах. Отв. редактор А. А. Горохов. – 2017. – С. 276-278.

13. Гриняк В. М. Позиционирование в трехмерном пространстве внутри помещений по данным bluetooth-маяков / В. М. Гриняк // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 3 (30). – С. 11-12.

14. Гриняк В. М. Цифровое представление и комплексная оценка навигационной безопасности движения на морских акваториях / В. М. Гриняк, Ю. С. Иваненко, В. И. Люлько, А. В. Шуленина, А. В. Шурьгин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 1 (28). – С. 40-41.

15. Львович И. Я. Исследование характеристик сложных дифракционных структур на основе комбинированного подхода / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский, Ю. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Ural Radio Engineering Journal. – 2021. – Т. 5. – № 1. – С. 49-62.

## THE ANALYSIS OF APPROACHES FOR POSITIONING OBJECTS

© 2021 I. Ya. Lvovich, Yu. L. Chuprinskaya, T. V. Avetisyan

*Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)*

*The paper analyzes some of the approaches that allow positioning a wide class of objects.*

*Keywords: navigation, positioning, communication.*