



М. ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ
СОЛТУСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. КОЗЫБАЕВА

М. KOZYBAYEV
NORTH KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY



Индекс 74935

ХАБАРШЫ

ТЕХНИКАЛЫҚ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ

BULLETIN

TECHNICAL SERIES



№ 4 (33)

Петропавл., 2016

**М.ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ
СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.КОЗЫБАЕВА**

**М.KOZYBAYEV
NORTH KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY**

ХАБАРШЫ

Техникалық сериясы

ВЕСТНИК

Серия техническая

BULLETIN

Technical series

№ 4 (33)

**Петропавл
2016**

**М.Қозыбаев атындағы
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы**

**Вестник Северо-Казахстанского государственного
университета им. М.Козыбаева**

Bulletin of M.Kozybayev North-Kazakhstan State University

**Басылымы IV (XXXIII)
Выпуск IV (XXXIII)
Volume IV (XXXIII)**

**Жылына 4 рет басылып шығарылады
Выходит 4 раза в год
Published 4 times a year**

Редакционная коллегия серии:

Омирбаев С.М., ректор, д.э.н., профессор - главный редактор.

Ивель В.П., д.т.н., профессор - заместитель гл. редактора.

Члены коллегии:

Демьяненко А.В. - к.т.н.;

Косых А.В. - д.т.н., профессор (Россия);

Попов А.Ю. - д.т.н., профессор (Россия);

Машеков С.А. - д.т.н., профессор (Казахстан, КазНКТУ им.К.И.Сәгпаева);

Кошеков К.Т. - д.т.н., доцент;

Савинкин В.В. - к.т.н.;

Dr.-Ing. Arnold Sterenharz, Managing Director, ECM space technologies GmbH, Berlin (Германия);

Кузнецова В.Н. - д.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)» (Россия, г.Омск).

М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы / Вестник Северо-Казахстанского государственного университета им. М.Козыбаева / Bulletin of M.Kozybayev North Kazakhstan State University. Выпуск №4(33). - Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2016. – 162 с.

© Северо-Казахстанский государственный университет
им. М.Козыбаева, 2016, г. Петропавловск

Имамбаева Р.С. (доцент, к.т.н., ЕНУ им. Л.Гумилева, г. Астана), Имамбаев Н.С. (старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Методы и технологии выбора конструктивных решений гражданских зданий....	65
Иманбаева А.К. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Кошеков К.Т. (профессор, д.т.н., Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Интернет вещей (ИОТ): Обзор и архитектура.....	71
Кашевкин А.А. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Кошеков К.Т. (профессор, д.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Позиционирование датчиков в беспроводной сенсорной сети.....	74
Қазкенов А.Б. (студенттер, М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл) Газ-3307 жүк автокөлігін ауыл жағдайына тиімді етуіп жасау.....	77
Курмашев И.Г. (декан ФИТ, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Метод спектрального анализа «Две цели пяти импульсов».....	79
Латыпов С.И. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Зыкова Н.В. (старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Доработка автомобильной системы отопления.....	84
Латыпов С.И. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Калантаевская Н.И. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Исследование акустических свойств проводников, подвергаемых образованию наледи.....	87
Максименко Е.В. (преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Гриппе Р.А. (студент, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Повышение компетенции программирования микроконтроллеров при использовании отладочной платы ARDUINO NANO.....	90
Мокишин Д.С. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Емелин Р.Е. (студент, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Поляков В.В. (профессор, д.х.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Технология получения лекарственных фито пленок на основе экстракта пиволги вязолистной.....	94
Петров П.А. (докторант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Коммуникация отладочной платы ARDUINO MEGA 2560 с программным обеспечением MATLAB.....	98
Полищук Н.Ю. (старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Реализация ландшафтно-планировочных принципов пассивного здания в курсовом проектировании.....	104
Савинкин В.В. (доцент, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Карамгужинова А.Е. (преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Исследование основных параметров одноковшового экскаватора.....	107
Савинкин В.В. (доцент, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Ратушная Т.Ю. (докторант PhD, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) Математическое описание основных факторов, повышения газо-динамической нагрузки турбины ТЭЦ.....	114
¹ Савенкова И.В., ² Морозова А., ² Лысенко И. (¹ кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ² студентки 4 курса специальности 5В080700 Лесные ресурсы и лесоводство, СКГУ им. М.Козыбаева) Эффективность технических характеристик гард при защите леса от вредителей в условиях лесостепной зоны Северного Казахстана.....	118

М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы

Меншік иесі: ҚР Білім және ғылым министрлігінің «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті» ШЖҚ РМК. №13405-Ж есепке алу туралы кәуалігін 2013 жылдың 25 ақпанында ҚР Мәдениет және ақпарат министрлігі берген.

Басылуға 11.11.2016 ж. қол қойылды. Пішімі 60×90 1/8. Times гарнитурасы.

Кілемі 20,25 б.т. Таралымы 60 дана. Кітап-журнал қағазы. Тапсырыс №221.

М.Қозыбаев атындағы СҚМУ баспаханасында басылды. 150000, Петропавл қ., Пушкин к., 86.

Вестник Северо-Казакстанского государственного университета им. М.Козыбаева

Собственник: РГП на ПХВ «Северо-Казакстанский государственный университет имени Манаша Козыбаева» МОН РК. Свидетельство о постановке на учет №13405-Ж от 25 февраля 2013 г. выдано Министерством культуры и информации РК.

Подписано в печать 11.11.2016 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитура Times.

Объём 20,25 усл.печ.л. Тираж 60 экз. Бумага книжно-журнальная. Заказ №221.

Отпечатано в СКГУ им. М. Козыбаева. 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86.

Bulletin of M.Kozybayev North Kazakhstan State University

Owned by Republican State Enterprise «M.Kozybayev North Kazakhstan State University». Certificate no.13405-Ж issued by Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan on 25 February, 2013.

Signed for publishing on 11/11/2016. Size: 60x90 1/8. Font type: Times. Volume: 20.25 conventional lists. Number of copies: 60. Order no. 221. Printed on office paper by M. Kozybayev NKSU Press, 86, Pushkin street, Petropavlovsk, Kazakhstan, 150000.

УДК 621.39

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ДАТЧИКОВ В БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ

Кашевкин А.А.

(докт оронт , СКГУ им. М.Козыбаева, г. Пет ропавловск)

Кошекков К.Т.

(профессор, д.т .н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Пет ропавловск)

Андатпа

Мақалада сымсыз сенсорлық желілерде жайғастыру түйіндердің (датчиктерін) қазіргі заманғы әдістері талданды. WSN желіде өлшеу торабының координаттардың анықтау нұсқасын неғұрлым оңтайлы негіздеме және жұмыстың мақсаты таңдау болып табылады.

Аннотация

В статье проанализированы современные методы позиционирования узлов (датчиков) в беспроводных сенсорных сетях. Целью работы является выбор и обоснование наиболее оптимального варианта определения координат измерительного узла в сети WSN.

Abstract

The article analyzes the modern methods of positioning nodes (sensors) in wireless sensor networks. The aim of this work is the selection and justification of the optimal alternative of determining the coordinates of the measuring node WSN.

Современное бурное развитие электроники и микропроцессорной техники привело к появлению особого класса датчиков (сенсоров), имеющих миниатюрные размеры, но способных передавать собранную измерительную информацию (данные) по радиоканалу посредством самоорганизации в беспроводную сенсорную сеть (Wireless Sensor Network, WSN).

Основными особенностями WSN являются самоорганизация и адаптивность в режиме реального времени к изменениям параметров режима приемопередачи и условий эксплуатации, поэтому развертывание таких сетей на различных объектах и их последующее сопровождение возможно при минимальных затратах.

В большинстве случаев, при анализе собранной информации необходимо иметь информацию о местоположении (позиционировании) того, или иного датчика. При решении данной задачи обычно сталкиваются с двумя проблемами: выбор системы координат и определение расстояния между отдельными узлами (датчиками) сенсорной сети.

Что касается выбора системы координат, то возможно два варианта: глобальная или относительная система координат. В первом случае, определенный набор маршрутизаторов (анкерных или опорных узлов) оборудуется аппаратурой позиционирования (GPS, ГЛОНАСС) или им задаются физические координаты, во втором – узлы используют условные координаты (возможна привязка к объектам на местности). При использовании относительной системы координат анкерные узлы в сети также присутствуют, через них производится преобразование относительных координат в глобальные. В случае

применения относительной системы координат, анкерных узлов с сети требуется гораздо меньше.

Для определения расстояния между отдельными узлами в большинстве случаев используются методы, основанные на следующих принципах:

- анализ углов приема сигналов;
- оценка временных характеристик передаваемых сигналов;
- оценка мощности сигналов опорных узлов.

При анализе углов приема сигнала необходимо (метод AOA (Angle of Arrival)) иметь направленные антенны, с их помощью регистрируются углы прихода сигналов от узлов с известными координатами; на основании этой информации определяются координаты искомого узла (рисунок 1).

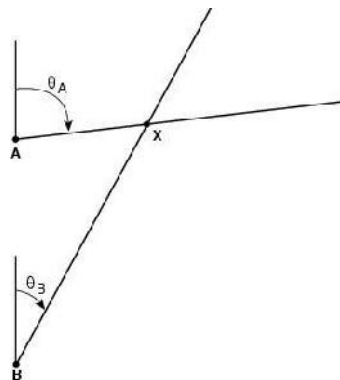


Рисунок 1. К определению метода AOA.

Вычисление угла приема производится на основании выражения [1]

$$\theta = \arcsin(c \cdot \Delta t / d),$$

где c – скорость света;

Δt – разница во времени прихода сигнала;

d – расстояние между объектами.

На точность, при использовании данного метода, могут повлиять возможные затенения сигнала на измеряющей апертуре и приход сигнала с ложного направления при многократном отражении. Метод не используется в WSN сетях из-за сложности оборудования и его дороговизны.

В случае оценки времени распространения сигнала от передатчика к принимающему узлу, используют, либо разность времен передачи и приема сигнала (метод TOA (Time Of Arrival)) (рисунок 2), либо время прохождения сигнала от передатчика к приемнику и обратно (метод TDOA (Time Difference Of Arrival)) [2].

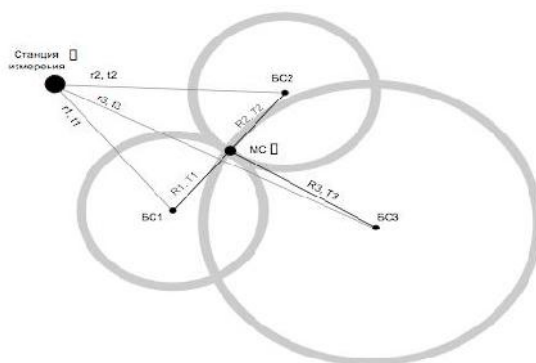


Рисунок 2. К определению метода ТОА
Определение расстояния между объектами основано на выражении.

$$d=c \cdot \tau,$$

где d – расстояние между объектами;

c – скорость света;

τ – разность времен передачи и приема сигнала (ТОА) или время прохождения сигнала от передатчика к приемнику и обратно (TDOA).

В случае использования данного класса методов можно достичь большей точности определения координат узлов, но, опять же, используется сложное и дорогостоящее оборудование в точках приема сигналов.

Наиболее часто в беспроводных сетях используют метод оценки мощности сигналов опорных узлов (метод RSS (received-signal strength)). В теории, энергия сигнала убывает обратно пропорционально корню квадратному из расстояния до источника, следовательно, имея информацию о силе сигнала, можно оценить местоположение приемника относительно передатчика. Наиболее часто используется модель логарифмического расстояния [1]:

$$P_{\Pi}(\text{дБ}) = P_{\text{И}}(\text{дБ}) - 10 \cdot \alpha \cdot \log_{10}(d),$$

где P_{Π} $P_{\text{И}}$ – мощности сигнала в точке приема и у источника соответственно (в дБ);

α – градиент потерь мощности при распространении сигнала;

d – расстояние между источником и приемником.

Данный метод также не лишен недостатков, на мощность сигнала в точке приема могут влиять различные факторы (многолучевое затухание, экранирование, тепловой шум и т.д.). Однако, он прост в реализации, а ошибки точности определения положения можно скорректировать приемом сигналов с нескольких базовых узлов [3].

Основные сравнительные характеристики используемых методов сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Метод позиционирования	Область применения	Достоинства	Недостатки	Точность
АОА	Открытие пространства, без препятствий для распространения	Требуется только два опорных узла для определения местоположения.	На точность влияют помехи, многолучевой эффект и затенение сигнала.	5°-10°

	сигнала.	Большой радиус действия.	Точность зависит от частотного диапазона работы сети.	
TOA TDOA	Открытое пространство.	Достаточно высокая точность. Большой радиус действия.	Необходимо не менее двух базовых узлов для определения местоположения. Необходима точная временная синхронизация источника и приемника (TOA). Чувствителен к препятствиям на пути распространения сигнала.	5-100 м (TOA) 10-60 м (TDOA)
RSS	Закрывающие помещения или пространства с небольшим радиусом.	Энергоэффективность. Низкая стоимость. Высокая точность при малых расстояниях. Не требуется временная синхронизация. Не чувствителен к частотному диапазону.	Низкая точность при больших расстояниях между объектами.	4-12 дБ, 2-10 м

В результате сравнительного анализа выявлено, что для применения в сетях WSN предпочтительным является метод оценки мощности сигналов опорных узлов (RSS). В пользу использования метода RSS также то, что при передаче сигналов в сетях WSN параллельно передается информация об уровне сигнала. Техническая реализация метода RSS имеет экономические преимущества по отношению к остальным рассматриваемым вариантам позиционирования объектов в беспроводных сетях передачи данных

Литература:

1. Mao G., Fidan B. Localization Algorithms and Strategies for Wireless Sensor Networks. New York: Hershey, 2009.
2. Dardari Davide, Luise Marco, Falletti Emanuela. Satellite and Terrestrial Radio Positioning Techniques: A signal processing perspective. - Academic Press, 2012
3. Бодрова А. А., Логвин В. И. Позиционирование и взаимодействие в беспроводных сенсорных сетях // Молодой ученый. — 2015. — №6. — с. 129-132.

УДК 629.33

ГАЗ-3307 ЖҮК АВТОКӨЛІГІН АУЫЛ ЖАҒДАЙЫНА ТИІМДІ ЕТУІП ЖАСАУ

Қазкенов А.Б.

(студенттер, М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл)

Аннотация

Осы мақалада ГАЗ-3307 ұшықынмен от алдыратын қозғалтқышты дизель қозғалтқышына ауыстыру және ауыл жағдайына тиімді етіп жасау мәселесі қарастырылады.