

ОТЗЫВ

Отечественного научного руководителя

На диссертационную работу Нұргалиева Мадияра Кәменұлы
**«Разработка и оптимизация энергоэффективных беспроводных
самоорганизующихся сенсорных сетей»,**

представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по
специальности

«6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Беспроводные сенсорные сети представляют собой автономные устройства, распределённые в пространстве, устанавливающие между собой автоматически связь с целью отправки данных от сенсоров. На сегодняшний день беспроводные сенсорные сети часто используются для автоматического сбора и мониторинга внешних условий, а также отслеживания различных объектов. Для технологий IoT и сбора данных больших объёмов беспроводные сенсорные сети являются незаменимыми инструментами реализации мониторинга и управления. Вследствие этого последние несколько лет интерес к беспроводным сенсорным сетям очень сильно возрос.

Диссертация Нұргалиева М.К. посвящена оптимизации, повышению энергоэффективности и времени работы узлов беспроводной сенсорной сети.

Первая глава диссертации посвящена современному состоянию проблемы оптимизации в беспроводных сенсорных сетях, современных технологиях связи, используемые в беспроводных сенсорных сетях, применение беспроводных сенсорных сетей в различных областях жизнедеятельности человека, а также рассмотрены современные методы повышения энергоэффективности в беспроводных сенсорных сетях на канальном, сетевом и физическом уровне.

Во второй главе диссертации представлены исследования влияния параметров сенсорной сети на время её работы. Показана разработанная модель потребления сенсорной сети в синхронном и асинхронном режиме для двух, трёх и пяти узлов.

Третья глава посвящена оптимизации беспроводной сенсорной сети с использованием направленных антенн. Показаны исследования зависимости мощности принимаемого сигнала от расстояния для частоты 433 МГц и 2,4 ГГц. Также показана методика прогнозирования оптимального положения узлов беспроводной сенсорной сети в помещении с помощью машинного обучения.

Результаты, полученные в диссертационной работе, имеют практическое применение при развертывании сенсорной сети в открытой местности или в помещении. Практическое изучение использования направленных антенн и оптимизации расположения сенсорных узлов в помещении может быть использована для создания беспроводных сенсорных сетей с целью мониторинга и слежения за объектами, а также физическими процессами в труднодоступных для человека условиях. Модель

прогнозирования времени работы узлов беспроводных сенсорных сетей может быть использована для точного планирования времени работы узлов сенсорной сети.

Диссертационная работа Нұргалиева М.К. была выполнена в соответствие с планом научно-исследовательской работы в рамках проекта «Разработка интеллектуальной автономной системы беспроводного контроля и мониторинга уличного освещения» 2018-2020 гг., ИРН АР05132464.

По материалам диссертационной работы опубликовано 8 печатных работ: 4 в журналах из перечня КОКСОН МОН РК для опубликования основных результатов диссертации на соискание ученой степени PhD и 1 статья в журнале дальнего зарубежья с импакт-фактором, входящих в международные информационные ресурсы Web of Science (Clarivate Analytics, США) и Scopus (Elsevier, Нидерланды); 3 работы в материалах Международных научных конференций.

Полученные в диссертационной работе результаты хорошо цитируются и востребованы научной общественностью. К примеру в наукометрической базе Scopus на статьи Нұргалиева М.К. имеется более 80 ссылок и индекс Хирша соискателя равен 6.

Считаю, что диссертационная работа Нұргалиева М.К. «Разработка и оптимизация энергоэффективных беспроводных самоорганизующихся сенсорных сетей» соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии, а его автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

Научный руководитель
PhD, доцент

Саймбетов А.К.

