

## Отзыв официального оппонента

Никульского Игоря Евгеньевича на диссертацию

Футахи Абдо Ахмед Хасан «Исследование влияния временных мобильных головных узлов на характеристики беспроводных сенсорных сетей» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

### 1. Актуальность темы диссертации

Беспроводные сенсорные сети являются одним из наиболее современных и интенсивно развивающихся направлений развития сетевых технологий, используемых для реализации концепции Интернета Вещей (IoT).

Ввиду нетрадиционной архитектуры таких сетей особую актуальность приобретают вопросы разработки и исследования влияния временных мобильных головных узлов на характеристики сетей данного класса.

Поскольку представленная диссертационная работа посвящена исследованию именно этих аспектов построения беспроводных сенсорных сетей, актуальность её темы не вызывает сомнения.

**2. Степень обоснованности, достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Достоверность основных результатов диссертации подтверждается корректным применением математического аппарата и широким обсуждением результатов диссертации на конференциях и семинарах.

Вход. № 155/17  
«14» 11 2017 г.  
подпись Зиц

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих международных и всероссийских конференциях и семинарах: на 17-й и 18-й международных конференциях «International Conference on Advanced Communications Technology» (ИКАСТ 2015, 2016); на семинаре «Инфокоммуникационные технологии в цифровом мире» ЛЭТИ, (Санкт-Петербург, 2013); на 69-й конференции СПбНТОРЭС им. А.С. Попова (Санкт-Петербург, 2014); на 67-й научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов СПбГУТ (Санкт-Петербург, 2013); на III международной научно-технической и научно-методической конференции «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании» СПбГУТ (Санкт-Петербург, 2014), а также на заседаниях кафедры сетей связи и передачи данных СПбГУТ.

Основные результаты и выводы являются новыми.

Научная новизна работы характеризуется получением следующих оригинальных теоретических и практических результатов:

– разработана новая модель использования временных мобильных узлов для сбора данных с беспроводных сенсорных сетей, отличающаяся от известных выполнением этими узлами функций головных узлов кластеров;

– определены характеристики доступности головного узла беспроводной сенсорной сети при использовании временного мобильного головного узла кластера, при этом вероятность доступности головного узла беспроводной сенсорной сети может быть увеличена в несколько раз;

– доказано неизвестное ранее существование оптимального значения длительности раунда в беспроводных сенсорных сетях с временными мобильными головными узлами кластеров, что позволяет минимизировать затрачиваемую на кластеризацию энергию при ограничении на время доставки сообщений;

– разработана методика выбора рационального значения скорости движения мобильного узла сети, отличающаяся тем, что мобильный узел используется как временный головной узел кластера беспроводной

сенсорной сети, что позволяет увеличить число обслуженных сенсорных узлов за интервал времени.

### **3. Теоретическая и практическая ценность работы.**

**Теоретическая значимость** диссертационной работы состоит в разработке новой модели с использованием ресурсов временных мобильных головных узлов не только для сбора данных, но и для выполнения ими функций головных узлов кластеров. Кроме того, доказаны важные положения о существовании оптимального значения длительности раунда и рационального значения скорости движения временного мобильного головного узла кластера для новой модели беспроводной сенсорной сети.

**Практическая значимость** диссертационной работы состоит в создании научно-обоснованных рекомендаций по планированию беспроводных сенсорных сетей с временными мобильными головными узлами кластеров. При этом достигаются лучшие энергетические показатели беспроводных сенсорных сетей и увеличение длительности жизненного цикла.

Полученные в диссертационной работе результаты использованы в учебном процессе кафедры сетей связи и передачи данных Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ) при чтении лекций и проведении практических занятий.

### **4. Публикации по теме диссертации.**

Всего по теме диссертации опубликовано 9 работ. Из них 2 статьи в зарубежном научно-техническом сборнике (Scopus), 2 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень изданий, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, 1 статья в журнале, включенном в РИНЦ, и тезисы докладов, в количестве 4-х, в материалах научных конференций.

## **5. Содержание диссертации.**

5.1 Текст диссертации отличается точным, подробным и доходчивым изложением предметной области, описанием объектов исследования, методов и результатов исследования, оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТ.

Список использованных литературных источников оформлен также в соответствии с требованиями ГОСТ.

5.2 Материал диссертации изложен в логической последовательности, отвечающей требованиям проведения научных исследований, имеет целостность и внутреннее единство содержания.

5.3 Выводы обоснованы и четко отражают результаты проведенных исследований.

5.4 Диссертация представлена в виде рукописи, включает введение, 4 главы, заключение, список сокращений и условных обозначений, словарь терминов и список литературы, включающий 85 наименований.

Работа изложена на 118 страницах, содержит 34 рисунка, 1 таблицу и 2 приложения.

## **6. Замечания по диссертационной работе.**

6.1. Автором диссертационной работы разработаны модели узлов в беспроводных сетях, исследованы вероятностно-временные характеристики их доступности, энергопотребления, но не рассмотрены аспекты влияния параметров предложенных моделей на характеристики качества обслуживания различных классов трафика, передаваемого в сетях данного класса, что ограничивает широту представлений о протекающих в таких сетях процессов.

6.2. На с. 87 и 88 работы на рис. 4.8 и рис. 4.9 приведены зависимости числа обслуженных узлов за единицу времени от скорости движения подвижного

узла, имеющие положительные экстремумы, но не выявлены условия, при которых возникают данные экстремумы.

6.3. В предложенных автором диссертационной работы моделях использования временных мобильных узлов не учитываются процессы возникновения потоков отказов и восстановлений узлов сети, что сужает представления об исследуемых процессах.

6.4 В тексте рукописи, на с. 15, 17, 18, 20, 22, 32 и других, имеются стилистические и терминологические шероховатости, в тексте имеются незначительные опечатки.

## 7. Выводы и заключения

Диссертационная работа Фуахи Абдо Ахмед Хасан «Исследование влияния временных мобильных головных узлов на характеристики беспроводных сенсорных сетей» является законченной научно-квалификационной работой. Диссертация соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.12.13 — Системы, сети и устройства телекоммуникаций: п.2, п.3, п.12, п.14.

В диссертации решена задача, имеющая существенное значение для отрасли связи, а именно: проведено исследование влияния временных мобильных головных узлов на характеристики беспроводных сенсорных сетей. Диссертация отвечает критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 N 335).

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертационной работы.

Несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа «Исследование влияния временных мобильных головных узлов на характеристики беспроводных сенсорных сетей» оценивается положительно, а

ее автор – Фуахи Абдо Ахмед Хасан заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

**Официальный оппонент:**

доктор технических наук, доцент,

Главный специалист, зам. Главного конструктора ОАО «ЦНПО «Ленинец»,

Адрес: Санкт-Петербург, пр. Гагарина д.34,

тел. +7(812)6109848, доб. 2548

e-mail: nikulskiji@mail.ru

Игорь Евгеньевич Никульский

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук «Модели и методы построения широкополосных оптических сетей доступа» защищена Игорем Евгеньевичем Никульским 09 июня 2011 года по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

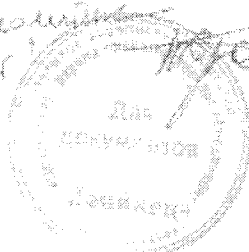
Подпись Игоря Евгеньевича Никульского заверяю:

*Заместитель начальника*

*Учебно-научного центра*

*ОАО «Ленинец-Услуги»*

*09.06.2011*



*Б.А. Вроцкий*