

ГЛАГОЛ	Документ зарегистрирован
	«16» 09 2024 г.
	Вх. № 81-110/24

Отзыв

на автореферат диссертации **Борисовской Анны Владимировны**
**«Модели систем Интернета вещей со случайным доступом и
зависимыми источниками»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и
устройства телекоммуникаций

В настоящее время стремительными темпами распространяются системы мониторинга на основе Интернета вещей, в которых сообщения от устройств (абонентов) к базовой станции передаются при помощи случайного множественного доступа (СМД). В таких системах предполагается настолько большое количество абонентов, что в рамках традиционного СМД подхода с допущением о независимости сообщений абонентов, передача данных с конечной задержкой становится невозможной. Однако, можно учесть тот факт, что во многих системах мониторинга рядом находящиеся абоненты могут передавать сообщение об одном и том же событии, то есть можно ввести новое допущение в систему СМД о том, что передаваемые сообщения от близких абонентов являются зависимыми. С одной стороны, данное допущение открывает дополнительные возможности для обеспечения конечной задержки передачи информации о происходящих в системе событиях. С другой стороны, данное допущение приводит к необходимости пересмотра основных результатов, полученных для систем СМД в предыдущих исследованиях. Именно этой актуальной проблеме и посвящена диссертационная работа Борисовской Анны Владимировны.

Для достижения поставленной задачи, в первом разделе анализируются известные результаты для системы СМД с зависимыми сообщениями и выделяются два класса моделей СМД: модели с появлением абонентов и модели с появлением событий, а также формулируются показатели качества работы СМД систем с зависимыми источниками.

Во втором разделе рассматриваются системы СМД с зависимыми сообщениями, в которой количество абонентов не ограничено, но при этом допускается множественный выход абонентов из системы при успешной передаче сообщения от одного абонента. Такая система описывается

многомерной Марковской цепью с несчетным числом состояний, для которой в настоящее время не существует подходов для получения аналитических выражений для средней задержки. С учетом этого, в работе предлагаются две вспомогательные модели, задержки для которых найдены в работе аналитически и показано, что они являются верхней и нижней границами для задержки в рассматриваемой системе СМД.

В третьем разделе рассматривается модель СМД с появлением событий. Для такой модели в качестве показателя вводится среднее число успешно переданных сообщений об одном событии. Показано, что данный показатель можно найти с помощью метода Монте-Карло, и он может быть оценен с использованием доли площади зоны действия базовой станции, затронутой n событиями. На основе данной оценки в работе предложена методика, которая позволяет определить минимально необходимое число сенсоров, которое обеспечивает хорошее качество работы системы. Данная оценка может быть использована на практике при развертывании систем мониторинга на базе СМД. В качестве примера такого использования, в четвертом разделе рассматриваются системы мониторинга, построенных на базе технологии LoRa, для которых найдено минимально необходимое число сенсоров, которые нужны для обеспечения хорошего качества работы системы.

По автореферату имеются следующие замечания:


1. Допущения, представленные в Табл. 1 предполагают отсутствие шума в канале. При этом не проанализировано (например, путем численного моделирования) насколько результаты, представленные в Табл. 3, будут отличаться для случая, когда в канале присутствует шум.
2. Некоторые формулировки излишне повторяют друг друга. Например, упоминание о двух направлениях исследований (для систем с фиксированным и систем с неограниченным числом устройств) представлено на стр. 3, а затем повторяется на нескольких последующих страницах.

Отмеченные недостатки, однако, не влияют на общее качество работы, а также ценность и значимость полученных новых результатов. Работа выполнена на высоком теоретическом уровне, позволяет аналитически анализировать существующие и разрабатываемые системы Интернета вещей с СМД.

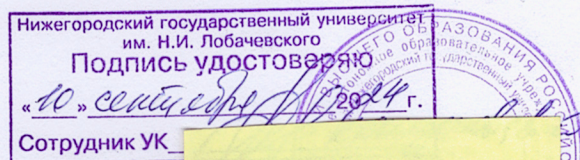
Полученные результаты могут быть использованы на практике для определения параметров системы мониторинга на базе СМД.

С учетом вышесказанного считаю, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, полностью удовлетворяющей требованиям и критериям ВАК РФ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор, Борисовская Анна Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заведующий кафедрой
статистической радиофизики
и мобильных систем связи
радиофизического факультета
Нижегородского государственного университета
им. Н.И. Лобачевского
профессор, д.ф.-м.н.

 Мальцев А.А.

Н.Новгород, пр. Гагарина, 23
+7(831)465-61-53
maltsev@rf.unn.ru



Подпись

ЗАВЕРЯЮ: