

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Аль Тахар Инас Ануара, выполненную на тему «Методы обработки принимаемых сигналов в системах связи с пространственно-временным разнесением» и представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Диссертационная работа Аль Тахар Инас Ануара направлена на решение одной из актуальных задач – разработку методов и реализующих их алгоритмов обработки принимаемых многолучевых сигналов для повышения помехоустойчивости систем связи, использующих технологии MIMO. Эта относительно новая технология пространственно-временного кодирования стала активно применяться в новых стандартах радиосвязи. Однако обработке сигналов, принимаемых несколькими антеннами, уделяется мало внимания, используя в основном давно разработанные методы сложения сигналов при разнесенном приеме.

С ростом скоростей передачи информации стали появляться претензии абонентов к операторам связи в связи с ощутимым ростом числа ошибок при приеме информации. Анализ ситуации показал, что одна из причин снижения качества высокоскоростной передачи информации заключается в упрощенном описании интерференционных замираний многолучевых сигналов релейским законом распределения вероятностей. На практике наблюдаются и более глубокие замирания, что и стало причиной роста ошибок при передаче информации.

Аль Тахар Инас Ануар, работая над этой проблемой, обосновал необходимость использования многопараметрических законов распределения вероятностей при описании интерференционных замираний, возникающих при приеме сигналов в системах MIMO. Им была предложена методика оценки вероят-

ности срывов связи в радиоканале приемного устройства при достаточно общей четырехпараметрической модели замираний.

Научная новизна выполненного научно-квалификационного исследования определяется предложенными автором на основе анализа систем MIMO алгоритмов сложения разнесенных сигналов и модели на ЭВМ для сравнения методов сложения разнесенных сигналов MIMO. Аль Тахар Инас Ануаром предложена и исследована новая методика сложения разнесенных сигналов, отличающаяся от известных методом формирования взвешивающих коэффициентов перед сложением разнесенных сигналов и простотой реализации.

Автор лично провел большую работу по анализу систем MIMO и разработал достаточно сложную программу на ЭВМ для сравнения с ее помощью разных алгоритмов сложения сигналов. Эта программа им подана на государственную регистрацию.

Диссертационная работа выполнялась Аль Тахар Инас Ануаром в сложных условиях вирусных ограничений и автор почти год не мог после каникул вернуться в Россию. А чтобы вернуться ему пришлось больше месяца прожить в Турции и только получив турецкое гражданство он смог прилететь в Россию и продолжить очное обучение в аспирантуре ВлГУ. Однако работа в удаленном режиме не повлияла значительно на качество выполненного им исследования и позволила завершить научное исследование в срок.

Диссертационная работа Аль Тахар Инас Ануара прошла хорошую апробацию на научных конференциях и в рецензируемых научных изданиях. Им опубликовано 18 работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 7 публикаций в изданиях, входящих в Web of Science и Scopus и подана заявка на свидетельство о государственной регистрации программы на ЭВМ. Аль Тахар Инас Ануар в 2021 году был награжден дипломом за лучший доклад на международной конференции IEEE «2021 Systems of signals generating and processing in the field of on board communications».

Считаю, что выполненное диссертационное исследование является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития спутниковой связи, а автор диссертационного исследования Аль Тахар Инас Ануар заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Научный руководитель

Самойлов Александр Георгиевич,  
доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры радиотехники и  
радиосистем ФГБОУ ВО «Владимирский  
государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых» – (ВлГУ)

01.03.2022 г.

600000, г. Владимир, Горького, 87, ВлГУ  
Тел.: 8 (4922) 534 238.  
E-mail: ags@vlsu.ru

Подпись профессора Самойлова А.Г. заверяю  
Ученый секретарь Ученого совета ВлГУ



Т.Г. Коннова