

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 05.10.27
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «25» июня 2021 г. № 4

о присуждении Шайдурову Кириллу Дмитриевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Динамика формирования сигнальных и шумовых характеристик автодинных радиолокаторов с амплитудной и частотной модуляцией» по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация принята к защите диссертационным советом УрФУ 05.10.27 «17» мая 2021 г., протокол № 2.

Соискатель, Шайдуров Кирилл Дмитриевич, 1992 года рождения;

в 2015 г. окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению 11.04.01 Радиотехника;

в 2019 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (Радиолокация и радионавигация);

работает в должности генерального директора ООО «ДиджитАльфа» (г. Екатеринбург), а также старшего преподавателя департамента радиоэлектроники и связи Института радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (по совместительству).

Диссертация выполнена на кафедре радиоэлектроники и телекоммуникаций Института радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Носков Владислав Яковлевич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ, кафедра радиоэлектроники и телекоммуникаций, профессор.

Официальные оппоненты:

Данилин Александр Иванович – доктор технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва (Самарский университет)», кафедра радиотехники, заведующий кафедрой;

Езерский Виктор Витольдович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина», кафедра радиоуправления и связи, профессор;

Ровкин Михаил Евгеньевич – кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», НИИ систем электросвязи, старший научный сотрудник
дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 25 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 25 работ, из них 14 работ опубликованных в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в международные базы цитирования Scopus и WoS; 2 патента РФ на изобретение. Общий объем опубликованных работ диссертации по теме – 11,94 п.л., авторский вклад – 3,3 п.л.

Статьи и материалы конференций, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. Noskov V.Ya. The dynamics of autodyne signal and noise characteristic formation at high target speeds / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov**, G.P. Ermak, A.S. Vasiliev // Telecommunications and Radio Engineering. 2020. Vol. 79. No. 6. P. 493–508. 1 п.л. / 0,2 п.л. (Scopus)

2. Носков В.Я. Автодинный эффект СВЧ генераторов с внешней синхронизацией / В.Я. Носков, К.А. Игнатков, **К.Д. Шайдунов** // Радиотехника и электроника. 2020. Т. 65. № 6. С. 612–620. 0,5625 п.л. / 0,1875 п.л.

Noskov V.Ya. Autodyne Effect in Microwave Oscillators with Injection Locking / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov** // Journal of Communications Technology and Electronics. 2020. V. 65. № 6. P. 651–658. 0,5 п.л. / 0,15 п.л. (Scopus, Web of Science)

3. Noskov V.Ya. The influence of accompanying AM on the formation of signals from autodyne short-range sensors with FM / V.Ya. Noskov, G.P. Ermak, E.V. Bogatyrev, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov** // Telecommunication and Radio Engineering. 2020. Vol. 79. №. 16. P. 1397–1424. 1,75 п.л. / 0,35 п.л. (Scopus)

4. Noskov V.Ya. Mathematical model of the autodyne for the analysis of its noise characteristics at the high speed of targets motion / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov**, G.P. Ermak, A.S. Vasiliev // Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT). 2020. Yekaterinburg, Russia. P. 261-264. 0,25 п.л. / 0,05 п.л. (Scopus)

5. Noskov V.Ya. Calculation of signal and noise characteristics of an autodyne at the high speed of targets motion / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov**, G.P. Ermak, A.S. Vasiliev // Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT). 2020. Yekaterinburg, Russia. P. 223-226. 0,25 п.л. / 0,05 п.л. (Scopus)

6. Noskov V.Ya. Near-Field Modelling of the Leaky-Wave Antenna / V.Ya. Noskov, **K.D. Shaidurov** // Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT). 2020. Yekaterinburg, Russia. P. 277-280. 0,25 п.л. / 0,125 п.л. (Scopus)

7. Ermak G.P. Autodyne Response of Injection-Locked Microwave Oscillators for Changing Output Power / G.P. Ermak, A.S. Vasiliev, V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaydurov** // Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO). Svetlogorsk, Russia. 2020. № 9166074. 0,25 п.л. / 0,05 п.л. (Scopus)

8. Noskov V.Ya. Autodyne Radar Signals in the Presence of Asynchronous Influence / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaydurov**, G.P. Ermak, A.V. Varavin // Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO). Svetlogorsk, Russia. 2020. № 9166065. 0,25 п.л. / 0,05 п.л. (Scopus)

9. Noskov V.Ya. Features of noise characteristics of frequency-modulated autodyne radars / V.Ya. Noskov, G.P. Ermak, A.S. Vasiliev, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaydurov** // 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week. Vol. 2. 6th Microwaves, Radar and Remote Sensing Symposium (MRRS-2020). Kharkiv, Ukraine. September 21–25. P. 245–248. 0,25 п.л. / 0,05 п.л. (Scopus)

10. Fatieiev A.V. Autodyne Response Formation in Injection-Locked Microwave Oscillators / A.V. Fatieiev, V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaydurov**, G.P. Ermak, A.V. Varavin // 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week. Vol. 3. 10th International Kharkiv Symposium on Physics and Engineering of Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves (MSMW). Kharkiv, Ukraine. September 21–25. P. 884–887. 0,25 п.л. / 0,04 п.л. (Scopus)

11. Noskov V.Ya. Frequency Deviation of Injection-Locked Microwave Autodynes / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov** // Radioengineering. 2019. V. 28. № 4. P. 721–728. 0,5 п.л. / 0,15 п.л. (Scopus, Web of Science)

12. Noskov V.Ya. Dynamic Characteristics of Frequency-Locked Autodynes / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov** // ITM Web of Conferences. 2019. Vol. 30. 0,4375 п.л. / 0,14 п.л. (Web of Science)

13. Noskov V.Ya. Autodyne Signal Features of Frequency-Locked Microwave Oscillators / V.Ya. Noskov, K.A. Ignatkov, **K.D. Shaidurov** // ITM Web of Conferences. 2019. Vol. 30. 0,4375 п.л. / 0,14 п.л. (Web of Science)

14. Kalmykov An. A. Evaluating the performance of several types of antennas in a holographic radar with continuous wave / An. A. Kalmykov, **K. D. Shaidurov** // 24th International Crimean Conference Microwave & Telecommunication Technology. 2014. 0,125 п.л. / 0,06 п.л. (Scopus, Web of Science)

Патенты:

15. Головин В.И., Наговицын В.С., Ципп А.Л., Калмыков А.А., Калмыков А.А., Шайдуров К.Д. Способ путевой навигации и обзора передней полусферы локомотива по геометрии железнодорожного пути. Патент на изобретение RU2679491C1, 11.02.2019. Заявка № 2018100852 от 10.01.2018.

16. Головин В.И., Наговицын В.С., Ципп А.Л., Калмыков А.А., Калмыков А.А., Шайдуров К.Д. Способ путевой навигации и измерения скорости локомотива по геометрии железнодорожного пути. Патент на изобретение RU2679268C1, 06.02.2019. Заявка № 2017139680 от 14.11.2017.

На автореферат поступили отзывы:

1. Кальщикова Андрея Анатольевича, кандидата технических наук, начальника сектора 441 отдела АО «Всероссийский научно-исследовательский институт радиотехники», г. Москва. Содержит замечания касательно отсутствия должного указания характеристик и параметров эксперимента главы 4, а также необходимости обсуждения практического применения результатов, описанных в пункте 5.3.

2. Шайдурова Георгия Яковлевича, доктора технических наук, профессора, научного руководителя Военно-учебного центра ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск. Содержит замечания, связанные с недостаточностью определения преимуществ автодинных радиолокаторов с модуляцией перед традиционными и отсутствием оценки предельных погрешностей измерений, а также замечание редакционно-методического характера.

3. Широкова Игоря Борисовича, доктора технических наук, профессора кафедры электронной техники Института радиоэлектроники и информационной безопасности ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь. Содержит замечание касательно отсутствия количественной оценки применимости результатов исследований, вопрос по поводу актуальности математической модели при анализе видов модуляции, отличных от гармонической, а также замечание об отсутствии описания доплеровского имитатора.

4. Новикова Сергея Сергеевича, кандидата физико-математических наук, доцента кафедры радиоэлектроники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск. Содержит замечания по формулировке научного положения, посвящённого методу биений, и описанию сущности самого метода, также присутствует замечание, отмечающее перегруженность раздела выводов диссертации, и замечание, касающееся неочевидности связи результатов исследований и описанных в диссертации патентов на изобретения.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью и известностью результатов проведенных ими исследований в области радиолокации и радионавигации. Это подтверждается соответствующими публикациями в рецензируемых российских и международных научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития радиотехники. Представленные автором разработки имеют существенное значение для практики создания радиотехнических устройств и датчиков, основанных на автодинном эффекте, и востребованных в различных отраслях науки и техники.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Разработана модель автодина с амплитудной и частотной модуляцией автоколебаний, через петлю обратной связи «локатор – цель», учитывающая воздействие отражённого излучения через функцию фазы, запаздывающей на время распространения.

2. Результаты анализа модели показали, что в автодинных локаторах с амплитудной и частотной модуляцией автоколебаний наблюдение отражённого

сигнала приводит к формированию периодических характеристик амплитудной селекции цели, взаимозависящих от параметров модуляции и величины параметра внешней обратной связи.

3. Анализ модели при предельном переходе, а также сравнение с результатами экспериментов показали, что частота сигналов автодинного локатора с амплитудной и частотной модуляцией совпадает с частотой сигналов гомодинного локатора с частотной модуляцией при соблюдении определённых соотношений параметров автодинного локатора.

4. На основании модели автодина с модуляцией представлено математическое обоснование метода оценки динамических свойств автодинных генераторов путём измерения амплитудно-частотной характеристики сигнала биений, возникающего при замене радиолокационного сигнала на сигнал СВЧ генератора.

Диссертационная работа Шайдурова Кирилла Дмитриевича ориентирована на решение основных задач, связанных с анализом автодинных генераторов с модуляцией и построения радиолокационных систем на их основе. Результаты работы получены в ходе выполнения договора о научно-техническом сотрудничестве между Институтом Радиопизики и электроники НАН Украины им. А.Я. Усикова и Уральским государственным техническим университетом №50 от 4 мая 2009 г.; НИР «Исследование гибридно-интегральных автодинных модулей миллиметрового диапазона» по договору о научно-техническом сотрудничестве между АО «НИИПП» (г. Томск) и ИРИТ-РТФ УрФУ № 3302-34/02 от 06 ноября 2013 г.; НИР «Исследование и разработка автодинных модулей СВЧ и КВЧ диапазонов» по договору о научно-техническом сотрудничестве между АО «НПП «Радиосвязь» (г. Красноярск) и УрФУ № 02-25/044 от 14 ноября 2018 г.; НИР «Исследование возможности создания малогабаритного интерферометра ...» по договору между УрФУ и РФЯЦ-ВНИИТФ им. Академика Е.И. Забабахина (г. Снежинск), а также результаты используются в учебном процессе при подготовке магистрантов на кафедре радиоэлектроники и телекоммуникаций УрФУ в качестве лабораторной работы

и демонстрационного стенда автодинного радиолокатора КВЧ диапазона с ЧМ.

На заседании 25 июня 2021 г. диссертационный совет УрФУ 05.10.27 принял решение присудить Шайдурову К.Д. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет УрФУ 05.10.27 в количестве 12 человек, из них в удаленном интерактивном режиме – 4 человека, в том числе 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, из 12 человек, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – нет, воздержались – нет. Один член совета не участвовал в открытом голосовании в связи с разрывом аудиовидеосвязи.

При проведении открытого голосования диссертационный совет УрФУ 05.10.27 в количестве 12 человек, из них в удаленном интерактивном режиме – 4 человека, в том числе 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 11, против – нет, воздержались – нет. Один член совета не участвовал в открытом голосовании в связи с разрывом аудиовидеосвязи.

Председатель
диссертационного совета
УрФУ 05.10.27

Князев Сергей Тихонович

Ученый секретарь
диссертационного совета
УрФУ 05.10.27

Игнатков Кирилл Александрович

25.06.2021 г.