

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 003.031.01 созданный на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук, извещает о результатах состоявшейся 17 декабря 2015 года публичной защиты диссертации Коневым Владимиром Юрьевичем на тему: «Фиксация фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна трехсантиметрового диапазона фронтом модулирующего импульса» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Время начала заседания: 15.00

Время окончания заседания: 16.50

На заседании диссертационного совета присутствовали 18 человек из 24 членов списочного состава диссертационного совета, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника:

1. Ратахин Н.А. – председатель диссертационного совета	д.ф.-м.н.	01.04.04
2. Королёв Ю.Д. – зам.председателя	д.ф.-м.н.	05.27.02
3. Рыжов В.В. – ученый секретарь	д.ф.-м.н.	05.27.02
4. Багров В.Г.	д.ф.-м.н.	01.04.04
5. Бычков Ю.И.	д.ф.-м.н.	05.27.02
6. Иванов Ю.Ф.	д.ф.-м.н.	01.04.04
7. Ким А.А.	д.т.н.	05.27.02
8. Коваль Н.Н.	д.т.н.	05.27.02
9. Ковальчук Б.М.	д.т.н.	05.27.02
10.Козырев А.В.	д.ф.-м.н.	05.27.02
11.Кошелев В.И.	д.ф.-м.н.	01.04.04
12.Окс Е.М.	д.т.н.	05.27.02
13.Пегель И.В.	д.ф.-м.н.	01.04.04
14.Ремпе Н.Г.	д.т.н.	05.27.02
15.Ростов В.В.	д.ф.-м.н.	01.04.04
16.Тарасенко В.Ф.	д.ф.-м.н.	05.27.02
17.Усов Ю.П.	д.т.н.	05.27.02
18.Юшков Г.Ю.	д.т.н.	05.27.02

**Заседание ведет председатель диссертационного совета доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН Ратахин Николай Александрович.**

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 17, против – 1, недействительный бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить В.Ю.Коневу учёную степень кандидата физико-математических наук.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.031.01  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА СИЛЬНОТОЧНОЙ  
ЭЛЕКТРОНИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК, ПОДВЕДОМСТВЕННОГО ФЕДЕРАЛЬНОМУ  
АГЕНТСТВУ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 17.12.2015 № 34

О присуждении Коневу Владимиру Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Фиксация фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна трехсантиметрового диапазона фронтом модулирующего импульса» по специальности 01.04.04 – физическая электроника принята к защите 14.10.2015 г., протокол № 32, диссертационным советом Д 003.031.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук, 634055, г. Томск, просп. Академический, д. 2/3, созданным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.04.2012 г. № 105/нк.

Соискатель Конев Владимир Юрьевич, 1987 года рождения, в 2010 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет», работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук. Диссертация выполнена в отделе физической электроники.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Климов Алексей Иванович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук, отдел физической электроники, старший научный сотрудник.

**Официальные оппоненты:**

**1. Гриняев Сергей Николаевич**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный

исследовательский Томский политехнический университет», кафедра экспериментальной физики, профессор;

**2. Новиков Сергей Сергеевич**, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра радиоэлектроники, доцент, дали *положительные отзывы* на диссертацию.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», г. Томск в своем положительном заключении, подписанном Задориным Анатолием Семеновичем, доктором физ.-мат. наук, профессором, заведующим кафедрой радиоэлектроники и защиты информации ФГБОУ ВПО ТУСУР, и Авдоченко Борисом Ивановичем, доктором техн. наук, доцентом кафедры радиоэлектроники и защиты информации ФГБОУ ВПО ТУСУР, указала, что в целом диссертация Конева В. Ю. «Фиксация фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна трехсантиметрового диапазона фронтом модулирующего импульса» является самостоятельным исследованием актуальной научной проблемы, отвечающим требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым ВАК при Министерстве образования и науки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор – Конев Владимир Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 11 работ, из которых опубликовано в рецензируемых научных изданиях – 6 работ объемом 22 машинописных страницы (авторский вклад составляет 80%), опубликовано в сборниках всероссийских и международных конференций – 5 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Губанов, В.П. Наносекундный генератор Ганна трехсантиметрового диапазона [Текст]** / В.П. Губанов, А.И. Климов, О.Б. Ковальчук, **В.Ю. Конев**, В.В. Ростов // Приборы и техника эксперимента. – 2010. – №5. – С. 95–98.
2. **Конев, В.Ю. Фазовая синхронизация наносекундных генераторов Ганна [Текст]** / В.Ю. Конев, В.П. Губанов, А.И. Климов, О.Б. Ковальчук, В.В. Ростов, К.А. Шарыпов, М.И. Яландин // Приборы и техника эксперимента. – 2011. – № 6. – С. 37–40.
3. **Конев, В.Ю. Эффект стабилизации фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна [Текст]** / В.Ю. Конев, В.П. Губанов, А.И. Климов, О.Б. Ковальчук, В.Ю. Кожевников, А.В. Козырев, Н.А. Торхов // Письма в ЖТФ. – 2013. – № 39. – С. 45–51.
4. **Конев, В.Ю. Стабилизация фазы СВЧ-колебаний наносекундной длительности в генераторе на диоде Ганна [Текст]** / В.Ю. Конев, В.П. Губанов, А.И. Климов, О.Б. Ковальчук, В.Ю. Кожевников, А.В. Козырев // ЖТФ. – 2015. – Т. 85. – Вып. 3. – С. 103-109.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. АО НПФ «Микран», г. Томск. Отзыв составлен и подписан **Бацулой А. П.**, к.т.н., советником генерального директора. **Отзыв положительный.** Имеются следующие замечания:

- 1) На стр. 3 в разделе «Актуальность темы исследования» использован термин «источник РЛС». Приходится догадываться, что это источник радиолокационного сигнала, тогда как, это общепринятая аббревиатура относится к радиолокационной станции (системе).
- 2) На стр. 5 автореферата, в разделе «Теоретическая и практическая значимость работы» во втором пункте, по-видимому, допущена опечатка, из-за которой смысл выражения «Обнаруженный эффект фиксации фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна моментом перехода полупроводниковой структуры в режим отрицательного дифференциального сопротивления с образованием домена сильного поля может представлять интерес для поиска возможности реализации автогенераторов с фиксированной начальной фазой *за счет при условии наличия у них наличия* N-образной вольтамперной характеристики и, соответственно, порогового напряжения возбуждения» не совсем понятен.
- 3) В задачах исследования (п.п.2-3) сформулированы задачи экспериментального определения факторов, влияющих на нестабильность фазы СВЧ-колебаний. Однако, из автореферата не понятно, были ли проведены исследования влияния температурных факторов, влияющих на нестабильность разности фаз.

2. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита. Отзыв составлен и подписан **Бордонским Г. С.**, д.ф.-м.н., профессором, заведующим лабораторией геофизики криогенеза. **Отзыв положительный.** Имеются следующие замечания:

- 1) на стр. 9 говорится, что «представлены работы-прототипы», но не поясняются их недостатки, которые привели к постановке задач исследования.
- 2) в тексте автореферата отсутствуют сведения о практическом использовании полученных результатов.

3. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физического материаловедения СО РАН, г. Улан-Удэ. Отзыв составлен и подписан **Ломухиным Ю. Л.**, д.ф.-м.н., профессором, заведующим лабораторией радиозондирования природных сред. **Отзыв положительный.** Имеются следующие замечания:

- 1) Из автореферата, не видно проводил ли автор исследование влияния температуры на эффективность синхронизации. Тем более, что в математическую модель (хотя и качественную, построенную в макроскопическом приближении) физических процессов в полупроводнике температурный параметр входит.

- 2) Из автореферата не ясно, что имел в виду автор в первом пункте научной новизны указывая, что впервые разработан математический аппарат, если нелинейное дифференциальное уравнение, описывающее физические процессы в диодах Ганна, граничные и начальные условия известны.
- 3) Второй пункт «Теоретическая и практическая значимость работы» явно нуждается в редактировании.
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург. Отзыв составлен и подписан **Рукиным С. Н.**, д.т.н., заведующим лабораторией импульсной техники. **Отзыв положительный.** Имеются следующие замечания:

Вместе с тем, в тексте имеется ряд неудачных выражений типа: «активное сопротивление полосковых линий» (стр.14); «...за счет при условии наличия у них наличия...» (стр.5); «работы-прототипы» (global), и т.п. Кроме того, представляет интерес отсутствующая в автореферате информация о том, как в процессе измерения стабильности возбуждаемой фазы учитывался уровень запуск осциллографа по нестабильному фронту питающего импульса. Поскольку развитая концепция связана с некоторым пороговым напряжением питания для возбуждения осцилляции в полупроводниковой структуре, то ясно, что достоверные данные о нестабильности фазы могут быть получены при запуске осциллографа именно вблизи этого уровня напряжения. Возможно, в диссертации эти сведения содержатся.

5. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт радиотехники и электроники, г. Москва. Отзыв составлен и подписан **Черепениным В. А.**, член корр. РАН, заведующим лабораторией математических методов радиофизики. **Отзыв положительный.** Имеются следующие замечания:

В описании эксперимента по сложению СВЧ полей не хватает абсолютных значений амплитуд сигналов, регистрируемых от каждого передающего рупора в отдельности и центрального лепестка при их совместной работе. Нет количественных данных о влиянии нестабильности модулирующего импульса на фиксацию начальной фазы.

6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов. Отзыв составлен и подписан **Скрипалем А. В.**, д.ф.-м.н., профессором кафедры физики твердого тела. **Отзыв положительный.** Имеются следующие замечания:

В качестве замечания можно отметить отсутствие в автореферате объяснения, каким образом при моделировании процессов внутри структуры диода Ганна учитывалась внешняя электродинамическая система, приведенная на рис. 3 автореферата.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** широкой известностью их достижений в данной отрасли науки, наличием значительного числа научных публикаций в соответствующей области исследований и способностью квалифицированно определить научную и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**Разработана** научная концепция, позволяющая качественно выявить и количественно охарактеризовать закономерности исследуемого способа фиксации фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна трехсантиметрового диапазона фронтом модулирующего импульса.

**Предложен** оригинальный подход в рамках метода временных интервалов, позволивший доказать привязку начальной фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна к фиксированной точке на фронте модулирующего импульса и измерить нестабильность временной задержки начальной фазы относительно этой точки с предельно низкой погрешностью, соответствующей времени релаксации носителей заряда в полупроводниковой структуре диода Ганна.

**Доказано** свойство импульсных генераторов Ганна, заключающееся в том, что начальная фаза СВЧ-колебаний определяется моментом достижения в GaAs полупроводниковой структуре *n*-типа диода Ганна пороговой величины поля и ее переходом в режим отрицательного дифференциального сопротивления. При этом необходимым для фиксации фазы условием является наличие выраженного минимума концентрации основных носителей заряда вблизи катода.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**расширены представления** о физических процессах, обеспечивающих возможность фиксации фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов на диодах Ганна с полупроводниковой структурой GaAs;

**применительно к проблематике диссертации** при анализе импульсных физических процессов в полупроводниковых структурах GaAs эффективно использован математический аппарат, разработанный на основе локально-полевой модели диода Ганна;

**изучена** связь нестабильности начальной фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна трехсантиметрового диапазона с нестабильностью фронта и амплитуды модулирующего импульса.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработана методика** измерения стандартного отклонения фазы СВЧ-колебаний наносекундных генераторов Ганна относительно фиксированной точки на фронте модулирующего импульса с использованием широкополосного осциллографа с рабочей полосой 30 ГГц;

**разработана методика** измерения стандартного отклонения разности фаз СВЧ-колебаний двух наносекундных генераторов Ганна на основе метода фазового детектора;

**представлены** результаты по когерентному сложению волновых полей двух наносекундных генераторов Ганна, возбуждаемых и фазированных общим источником модулирующих импульсов, которые могут быть использованы при разработке устройств с когерентным сложением волновых полей или мощностей нескольких генераторов, возбуждаемых импульсом напряжения

общего модулятора или от нескольких синхронизованных модуляторов, формирующих воспроизводимые модулирующие импульсы.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

полученные экспериментальные результаты характеризуются воспроизводимостью, наблюдавшейся в процессе многократных экспериментов;

экспериментальные результаты согласуются с результатами работ, проанализированных в литературном обзоре;

экспериментальные результаты согласуются с результатами численного моделирования;

эксперименты выполнены на современном сертифицированном оборудовании, с использованием цифровых запоминающих широкополосных осциллографов реального времени.

**Личный вклад соискателя** состоит в участии, в постановке задач и обсуждении результатов работы, в подготовке их к публикациям, в участии в разработке математического аппарата, необходимого для выполнения компьютерного моделирования, в выполнении численных расчетов, в разработке методик для проведения экспериментов, а также в личном их выполнении.

На заседании 17.12.2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Коневу В.Ю. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета Д 003.031.01,  
член-корреспондент РАН



*Н. А. Ратахин*

Н.А. Ратахин

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 003.031.01,  
доктор физико-математических наук

*В. В. Рыжов*

В.В. Рыжов

17 декабря 2015 г.