

**СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ  
ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 10**

заседания диссертационного совета Д 219.003.02 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Поволжском государственном университете телекоммуникаций и информатики  
от 29 апреля 2016 года

СЛУШАЛИ: защиту кандидатской диссертации Пестовского Игоря Николаевича на тему: «Разработка путей создания подземных антенных систем для ДКМВ радиосвязи» по специальности 05.12.07 - Антенны, СВЧ-устройства и их технологии (технические науки).

ПРИСУТСТВОВАЛИ на заседании:

1. Андреев В.А. (05.12.13)
2. Бурдин В.А. (05.12.13)
3. Тяжев А.И. (05.12.13)
4. Арефьев А.С. (05.12.07)
5. Блатов И.А. (05.12.07)
6. Бузов А.Л. (05.12.07)
7. Бурдин А.В. (05.12.13)
8. Васин Н.Н. (05.12.13)
9. Глущенко А.Г. (05.12.07)
10. Горячкин О.В. (05.12.13)
11. Карташевский В.Г. (05.12.13)
12. Карякин В.Л. (05.12.13)
13. Ключев Д.В. (05.12.07)
14. Кубанов В.П. (05.12.07)
15. Лихтциндер Б.Я. (05.12.13)
16. Маслов О.Н. (05.12.07)
17. Мишин Д.В. (05.12.13)
18. Осипов О.В. (05.12.07)
19. Росляков А.В. (05.12.13)

**ПОСТАНОВИЛИ**

1. На основании результатов тайного голосования членов совета (за –19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) считать, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук (п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней) и присудить учёную степень кандидата технических наук Пестовскому Игорю Николаевичу.

2. Принять заключение диссертационного совета в соответствии с п. 32 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 219.003.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ФГБОУ ВО ПГУТИ) Федерального агентства связи по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 29 апреля 2016 г. № 10

О присуждении Пестовскому Игорю Николаевичу ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка путей создания подземных антенных систем для ДКМВ радиосвязи» по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии принята к защите 24 февраля 2016 г., протокол № 2 диссертационным советом Д 219.003.02 на базе ФГБОУ ВО ПГУТИ Федерального агентства связи, 443010, г. Самара, ул. Льва Толстого, 23, состав которого утвержден Приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки №2397-1904 от 14.12.2007 г. и изменен Приказами Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки №1484-264/190 от 18.07.2008 г., №1925-912 от 08.09.2009 г., №1777-705/1904 от 18.06.2010 г., №677/нк от 14.10.2013 г. и №548/нк от 06.10.2014 г.

Соискатель Пестовский Игорь Николаевич 1969 года рождения, в 1991 году окончил Ленинградское высшее военное инженерное училище связи им. Ленсовета, а в 1996 г. – Военную академию связи (г. Санкт-Петербург). В 2015 году был прикреплен для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в ФГБОУ ВО ПГУТИ. Военнослужащий, начальник военной приемки.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО ПГУТИ на кафедре «Технологии исследований и инноваций специальной связи».

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор Бузов Александр Львович, заместитель генерального директора по инновационному развитию – начальник НТЦ РС АО «Концерн «Автоматика».

### **Официальные оппоненты:**

Радионов Александр Алексеевич, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», заведующий кафедрой «Общая и ядерная физика»;

Седельников Юрий Евгеньевич, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», профессор кафедры радиоэлектронных и телекоммуникационных систем –

дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация** – публичное акционерное общество "Информационные телекоммуникационные технологии" (ПАО «Интелтех») г. Санкт-Петербург, в своем положительном заключении, подписанном главным научным сотрудником научно-технического центра, д.т.н., профессором П.А. Будко и заместителем начальника отдела, к.т.н., доцентом Д.В. Салюком, утвержденном первым заместителем генерального директора ПАО «Интелтех» по научной работе, к.в.н. И.А. Кулешовым, указала, что научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики, а именно: разработанные автором математическая модель и методика электродинамического анализа антенн, размещенных в диссипативной среде, расширяют класс задач, решаемых на основе метода моментов.

Результаты диссертационной работы могут быть реализованы в заказывающих управлениях и научно-исследовательских организациях Государственных заказчиков при определении направлений развития техники подземных антенн и

обосновании тактико-технических требований к перспективным образцам; в 16 ЦНИИ МО РФ, АО «РИМР», АО «Концерн «Созвездие», АО «Концерн «Автоматика», ФГУП «ГСПИ РТВ», АО «НТК «НИИДАР», АО «НПП «Полет», АО «НИИ «Нептун», других предприятиях и организациях при решении задач создания новых и модернизации действующих подземных антенн ДКМВ диапазона.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 4 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК, 3 патента Российской Федерации на изобретения, статью в информационно-аналитическом сборнике по научным открытиям, а также 9 публикаций в материалах научно-технических конференций.

**Наиболее значительные работы Пестовского И.Н.:**

1. Пестовский, И.Н. Повышение энергетического потенциала радиолинии [Текст] / И.Н. Пестовский, Л.С. Турнецкий, В.П. Чернолес // Мобильные системы. – 2007. - №2. – С.45-47.

2. Пестовский, И.Н. Метод моментов в применении к расчету электрических характеристик антенн в диссипативных средах [Текст] / И.Н. Пестовский // Радиотехника. – 2015. - №4 – С.51-57.

3. Пестовский, И.Н. Особенности построения базовых излучателей для использования в подземных фазированных антенных решетках [Текст]/ И.Н. Пестовский // Электросвязь. – 2015. - №6. – С. 54-58.

4. Пестовский, И.Н. Реализация метода моментов для расчета электрических антенн в диссипативных средах [Текст]/ И.Н. Пестовский // Инфокоммуникационные технологии. – 2016. - №1. – С. 76-82.

На диссертацию и автореферат **поступили отзывы** от:

Московского технологического университета, подписанный директором Института кибернетики д.т.н., профессором Романовым М.П.; Воронежского государственного университета, подписанный заведующим кафедрой электроники д.ф.-м.н., профессором Бобрешовым А.М.; Национального исследовательского университета «МИЭТ», подписанный заведующим кафедрой микросистемных радиотехнических устройств и систем, к.т.н., профессором Чистюхиным В.В.; МГТУ им. Баумана, подписанный доцентом кафедры Радиотехнические системы и устройства, к.т.н. Комягиным Р.В.; Военно-воздушной академии имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, подписанный ведущим научным сотрудником, д.ф.-м.н., с.н.с. Разиньковым С.Н.; Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Будённого, подписанный доцентом кафедры радиосвязи, к.т.н., доцентом Бибарсовым М.Р.; Академии ФСО России, подписанный начальником отдела, д.т.н., с.н.с. Сычевым К.И. и с.н.с., к.т.н., доцентом Яковлевым Ю.Н., утвержденный заместителем начальника, д.социол.н., профессором Козачком В.И.; Научно-производственного предприятия «Полет», подписанный главным научным сотрудником, д.т.н., доцентом Митрофановой Т.В.; Концерна «Созвездие», подписанный начальником НТУ, д.т.н., Тихомировым Н.М. и начальником отдела, к.т.н. Подшиваловой Г.В.; Московского авиационного института (национальный исследовательский университет), подписанный директором учебно-производственного центра проектирования РЭА, д.т.н. Гавриловым К.Ю.; Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, подписанный заведующим кафедрой радиосистем и обработки сигналов, д.т.н., профессором Томашевичем С.В.; Воронежского научно-исследовательского института «Вега», подписанный заместителем генерального директора по науке, к.т.н., с.н.с. Нехорошевым Г.В. и главным специалистом, к.т.н. Лутченко В.Г., утвержденный генеральным директором, д.э.н., к.т.н., Штефаном В.И.

В отзывах содержатся следующие **критические замечания**:

1. В связи со спецификой антенн (требований по разведзащищённости) не достаточно проанализировать только открытые статьи и патенты, (необходимо ознакомиться со всеми разрешёнными для автора, статьями и патентами).

2. В разделе 2 не приведены критерии, которыми руководствовался автор, определяя степень точности и погрешности расчёта сравнивая только с программным комплексом Feko 7.0.

3. В тексте автореферата стр. 3 сказано, что «обзор показал необходимость разработки новых эффективных технических решений ... простой инженерной методики..., при небольшой ресурсоёмкости,...», однако в автореферате соответствующие результаты сравнительного анализа авторской и ранее известных методик не приведены.

4. Следует отметить, что слово «разработка» в названии диссертации лучше было не применять, т.к. автор не рассматривает этапы и процесс разработки, а занимается математическими моделями и методиками построения подземных антенных систем для ДКМВ радиосвязи

5. Представленные в автореферате рисунки недостаточно проработаны. Графики (рисунок 2, 4) в силу масштаба являются слабочитаемыми, рисунок 3 явно содержит цветовые обозначения, несмотря на то, что автореферат черно-белый.

6. В автореферате присутствуют нерасшифрованные сокращения (КБВ, КНД стр. 7), а также отсутствует расшифровка части обозначений в представленных формулах (1 и 2).

7. В автореферате говорится о том, что на основе оценки характера распределения тока предложенная подземная антенна имеет более высокую эффективность по сравнению с ранее известным аналогом, однако сравнительные характеристики не представлены.

8. В автореферате описываются некоторые характеристики диаграмм направленности, формируемых предложенной подземной антенной, но сами диаграммы не приведены.

9. В п.1 «Теоретической и практической значимости работы» говорится о «достаточно точном расчетном инструменте», однако не указана степень точности в процентном или ином соотношении.

10. На рис. 3 использована градация неудобная для анализа и восприятия.

11. Необходимо установить более ясное соответствие между целью и задачами диссертационного исследования, положениями, выдвигаемыми для защиты, и авторскими оценками научной новизны результатов работы. В автореферате приведены формулировки 12 частных задач исследования; для защиты выдвигаются 4 положения, а новизна работы изложена в 5 пунктах. При этом ни одна из формулировок задач и положений непосредственно не содержит информацию о технических решениях по построению подземных антенн ДКМВ диапазона, что не позволяет в полной мере оценить их связь с целью работы и степень достижения этой цели.

12. Основная сложность построения модели антенной системы из произвольно ориентированных изолированных проводников заключается в получении уравнений, связывающих поверхностные токи с возбуждающим полем и электрофизическими параметрами окружающей среды, а не системы линейных алгебраических уравнений для расчета весовых коэффициентов последовательностей для аппроксимации этих токов. Выражения (9) получены для прямолинейных идеально проводящих отрезков и не могут быть использованы для анализа проволочных антенн произвольной конфигурации.

13. В автореферате не указана разновидность метода моментов, применяемая для проведения исследований; не приведены оценки скорости сходимости, устойчивости и точности полученных решений.

14. Представляется целесообразным указать прирост эффективности ДКМВ радиосвязи за счет предложенных технических решений при построении антенн. Автор ограничился анализом повышения уровня принимаемых сигналов за счет локализации пространственного заряда на удалении от антенны при приложении постоянного напряжения внешнего источника.

15. Во втором разделе проведено сравнение результатов расчета электрических характеристик по разработанной методике и известным программным комплексом Feko 7.0, которое проводилось только для сопоставления точности получаемых результатов расчета. Однако было бы уместно рассмотреть сравнение также и по выигрышу к требуемым вычислительным ресурсам.

16. Не совсем удачно подобрано обозначение  $\cos(a)$  в формуле 2. Поскольку если бы это был действительно косинус угла, то в данном случае можно было бы упростить формулу для  $M_2$ .

17. По тексту автореферата упоминаются программные комплексы SCATER и SAMANT, однако не приводится описание данных программных средств и какие параметры на них рассчитывались.

18. Не представлена количественная оценка требований к вычислительному ресурсу, поэтому затруднительно оценить выигрыш, полученный по сравнению с другими программными комплексами.

19. Отсутствуют конкретные результаты исследований возможности управления макроскопическими параметрами локального объема диссипативной среды за счет наложения постоянного электрического поля смещения (требуемая напряженность поля, зависимость проводимости почвы от напряженности поля и другие).

20. Расчеты параметров разработанных антенных систем проведены только для трех частот. Нагляднее были бы графики зависимости коэффициента усиления от частоты во всем рабочем диапазоне.

21. Разработанная автором в разделе 2 (стр. 8-9) математическая модель антенны в диссипативной среде описана недостаточно подробно. В формулах (2) для аналитического расчета матрицы импедансов не расшифрованы многие обозначения; не приведены выражения для расчета матрицы адмитансов.

22. Из текста автореферата неясно, как регистрируются изменения условий распространения радиоволн и при этом осуществляется управление уровнем энергетического потенциала радиолинии (раздел 4, стр. 13, 1 абзац).

23. Параметры и величины, входящие в формулу (2), описаны не достаточно полно.

24. В автореферате детально не отражены результаты сравнительного анализа и достигнутые преимущества разработанного подземного базового излучателя над существующими решениями.

25. Объем приведенных в автореферате сведений не позволяет составить мнение и сделать обоснованные выводы о рассмотренной автором задаче «исследования возможностей управления макроскопическими параметрами локального объема диссипативной среды за счет наложения постоянного электрического поля смещения».

26. Отсутствует четкое описание разработанной методики проектирования подземных антенных систем (Раздел 3), хотя это является одним из основных результатов работы. Вместо этого перечислены лишь основные этапы процедуры проектирования.

27. В положениях, выносимых на защиту, а также и в самом тексте автореферата отсутствуют какие-либо количественные показатели, характеризующие эффективность новых систем, разработанных автором.

28. На стр. 12 в разделе 4 говорится о «вполне приемлемых значениях характеристик практически во всем диапазоне ДКМВ», однако не показано сравнение характеристик опытного образца с требуемыми значениями.

29. В формулах (1) и (2) часть применяемых обозначений не расшифрована.

30. На стр. 8 сказано, что разработанный метод базируется на известном методе моментов. Классический метод моментов предполагает наличие интегральных уравнений. Из автореферата не совсем понятно, какое отношение метод моментов имеет к предложенному методу.

31. На стр. 8 говорится, что благодаря внедрению эквивалентной поверхности где возникают эквивалентные токи, из рассмотрения исключается граница раздела сред и задача сводится к отысканию поля антенны в свободном пространстве, в связи с чем, возникает вопрос, как быть если диссипативная среда является неоднородной,; т.е. имеет несколько слоев?

32. В выражение (1) на стр. 8 входят как матрица импедансов, так и матрица адмитансов. Выражение для получения матрицы импедансов приведено на стр. 9. Не совсем ясно, каким образом определялась матрица адмитансов.

Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечается, что указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. В целом работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Пестовский И.Н. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и наличием публикаций в соответствующей тематике исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

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

**разработана** математическая модель и методика электродинамического анализа антенн, размещенных в диссипативной среде;

**предложены** оригинальные алгоритмы проектирования базовых подземных излучателей и подземных антенных систем на их основе;

**доказана** возможность управления макроскопическими параметрами локального объема диссипативной среды за счет наложения постоянного электрического поля смещения.

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

**доказано**, что разработанные автором математическая модель и методика электродинамического анализа антенн, размещенных в диссипативной среде, расширяют класс задач, решаемых на основе метода моментов, и обеспечивают достаточную точность расчетов;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы:** методы классической электродинамики, теории антенн, теории длинных линий, физического эксперимента, численные методы;

**изложены:** результаты исследования характеристик базовых излучателей и подземных антенных систем на их основе;

**раскрыт** противоречивый характер требований к подземным антенным системам;

**изучены** основные требования к подземным антенным системам, а также основные характеристики существующих решений и принципов построения подземных антенных систем диапазона ДКМВ; показано, что применение разработанной методики электродинами-

ческого анализа антенн, размещенных в диссипативной среде, позволяет разрабатывать эффективные антенные решения.

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

**разработаны и внедрены** методики проектирования и защищенные патентами на изобретения технические решения подземных антенн и антенных систем, о чем свидетельствуют акты внедрения;

**определены** перспективы практического использования теоретических и прикладных результатов, включая результаты исследования характеристик базовых излучателей и подземных антенных систем на их основе, а также возможностей управления макроскопическими параметрами локального объема диссипативной среды за счет наложения постоянного электрического поля смещения.

**Оценка достоверности результатов** исследования выявила:

**для экспериментальных работ:** результаты получены на основе корректных методик измерений;

**теория** построена на известных проверяемых данных и для частных случаев согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации, а также с результатами расчетов по другим известным и хорошо апробированным методикам;

**идея базируется** на применении принципа эквивалентности для сокращения числа граничных условий при анализе подземных антенн;

**использованы и развиты** методологические подходы ученых Г.А. Лаврова, А.С. Князева, Р. Кинга, Г. Смита, А.Л. Бузова, Ю.И. Кольчугина, Р. Хансена, В.П. Чернолеса и др., направленные на создание методик расчета различных типов антенн;

**установлено**, что полученные в работе результаты не противоречат опубликованным данным других авторов;

**использованы** современные апробированные методики физического эксперимента.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в проведении научных исследований и экспериментов; личном участии в апробации результатов диссертационного исследования; разработке технических решений, защищенных патентами, совместно с соавторами; обработке и интерпретации данных, выполненных лично автором; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 29 апреля 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Пестовскому И.Н. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета

В.А. Андреев

Ученый секретарь  
диссертационного совета

А.И. Тяжев

29 апреля 2016 года