

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
Витулёвой Елизаветы Сергеевны на тему «Постиндустриальная парадигма развития инфокоммуникационного сегмента оборонно-промышленного комплекса РК», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: <u>1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);</u> 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	Диссертационная работа Витулёвой Е.С. соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам Республики Казахстан в области фундаментальных и прикладных исследований по приоритетному направлению «Передовое производство, цифровые и космические технологии» Работа, выполненная соискателем, является составной частью исследований, реализуемых в рамках следующих проектов: 1. AP14870281 «Разработка новых подходов к цифровой обработке изображений с использованием сверточных нейронных сетей», 2022-2024 гг. 2. AP14870416 «Разработка новых подходов к решению философских проблем многозначной логики как средства установления закономерностей мышления», 2022-2024 гг. 3. «Жас ғалым» AP15473224 «Разработка новых подходов к построению теории научных революций», 2022-2024 гг.

2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта.	Серия статей, представленная на соискание ученой степени, вносит существенный вклад в науку, так как данный цикл работ объединен решением общей научной задачи – созданием новых подходов к разработке групп беспилотных аппаратов, включая разработку физических наземных компонент группы, созданием фундаментальных основ новых алгоритмов управления группой с использованием инструментов многозначной логики, а также разработку новых подходов к защите информации в зоне прямой радиовидимости.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>высокий</u> ; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Уровень самостоятельности в каждой из статей – высокий, что непосредственно подтверждается официальной информацией, отраженной в соответствующих разделах ключевых публикаций, отраженной на сайтах, на которых опубликованы ключевые статьи.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>обоснована</u> ; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Актуальность диссертации, защищаемой в форме серии статей, полностью обоснована и раскрыта во введении к каждой из статей, входящих в цикл, выносимый на защиту. Имеется также публикация, в которой базовые идеи диссертации сведены воедино, в ней доказывается, в том числе, необходимость преодоления существующих диспропорций в развитии наземных и летальных беспилотных аппаратов, а также необходимость разработки специфических алгоритмов управления и специфических подходов к защите информации.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	Все публикации, входящие в цикл работ, выносимый на защиты, отражают тему

		<p>1) отражает;</p> <p>2) частично отражает;</p> <p>3) не отражает.</p>	<p>диссертации. Они связаны с темой общей идеей, заложенной в данной цикл, одной из основ которой является разработка новых подходов к управлению группами беспилотных аппаратов с использованием инструментов нечеткой и многозначной логики.</p>
		<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p>1) соответствуют;</p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют.</p>	<p>В представленной диссертационной работе автор предоставил ясную и четкую формулировку цели и задач исследования, которые полностью соответствуют теме диссертации. Автор определил направление своего исследования и выделил ключевые аспекты, которые требуется рассмотреть для достижения поставленной цели, заключающейся в создании теоретического обоснования новой парадигмы развития оборонно-промышленного комплекса РК.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) полностью взаимосвязаны;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует.</p>	<p>Все разделы и положения диссертационной работы, представляемой в форме цикла работ, опубликованных в высокорейтинговых журналах, логически полностью взаимосвязаны. Взаимосвязь работ, включенных в рассматриваемый цикл публикаций, определяется из общей нацеленностью на создание алгоритмов управления группами беспилотных аппаратов, ориентированных на использование инструментов многозначной логики, и предусматривающих использование новых подходов к защите информации, основанных на идентификации координат точки, в которой расположен источник управляющего сигнала.</p>

		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p><u>1) критический анализ есть;</u></p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;</p> <p>4) анализ отсутствует.</p>	<p>Предложенные автором новые техническое решение (создание одноосного беспилотного наземного аппарата) аргументировано и заведомо представляет существенный интерес, так как по своим характеристикам оно существенно превосходит известные аналоги. Соискателем проведена большая работа по критическому анализу существующих подходов к разработке роботизированных вооружений, выявлены существенные их недостатки. Именно на этой основе и сформулированы основные положения, которые могут стать основой для модернизации инфокоммуникационного сегмента ОПК РК, ориентированной на максимальное снижение нагрузки на бюджет за счет отыскания нестандартных технических решений.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p><u>1) полностью новые;</u></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Научные результаты и положения являются полностью новыми. Это подтверждается высоким рейтингом журналов, в которых опубликованы работы автора.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p><u>1) полностью новые;</u></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Выводы диссертации являются полностью новыми. Данное заключение рецензента подтверждается высоким рейтингом публикаций, в которых аргументировано доказана целесообразность переход к алгоритмам управления группами беспилотных аппаратов с использованием инструментов многозначной логики, а также патентами на изобретения, ключевым среди которых является патент на минный тральщик, представляющий</p>

		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>собой одноосный беспилотный аппарат, обладающий уникальными характеристиками в сточки зрения устойчивости к огневому воздействию потенциального противника.</p> <p>Технические, технологические, экономические, равно как и управленческие решения являются полностью новыми и обоснованными. С технической точки зрения автором предложена концепция реализации наземных беспилотных аппаратов, которая уже нашла конкретное воплощение, и которая позволяет преодолеть существующую диспропорцию в развитии наземных и летательных роботизированных вооружений. Эта концепция, в свою очередь, порождает заведомо новый подход к технико-экономической составляющей рассматриваемой парадигмы: конкретно, в условиях современных военных конфликтов критически важным является снижение не только себестоимости роботизированных вооружений, но и затрат на их разработку и последующее организацию производства. Последний фактор, в том числе, определяет значимость данной работы с точки зрения управленческих решений.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u> /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (квалитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Все основные выводы обоснованы на высоком научном уровне, что непосредственно подтверждается высоким рейтингом научных журналов, к которых опубликованы основные публикации из цикла работ, выносимого на защиту.

7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение? <u>1) доказано;</u> 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; <u>2) нет;</u> 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.</p> <p>7.3 Является ли новым? <u>1) да;</u> 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <u>3) широкий;</u> 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? <u>1) да;</u> 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.</p>	<p>Представлены 4 основных положения, выносимых на защиту:</p> <p>1. Использование дискретного аналога принципа Гюйгенса-Френеля позволяет сформулировать и доказать обобщение теоремы Найквиста-Шеннона-Котельникова, которая создает теоретическую основу для разработки нового подхода к защите информации в зоне прямой радиовидимости, ориентированную на идентификацию местоположения источника сигнала, и позволяющую отказаться от использования криптографических методов. Данное положение отвечает следующим критериям: 7.1 <u>доказано</u> 7.2 <u>нет</u> 7.3 <u>да</u> 7.4 <u>широкий</u> 7.5 <u>да</u></p> <p>2. Приведение операций многозначной логики к вычислениям в полях Галуа, осуществляемое при помощи алгебраической дельта-функции, создает теоретическую основу для управления группами беспилотных летательных аппаратов за счет использования бортовых вычислительных систем, построенных на основе многозначной логики. Данное положение отвечает следующим критериям: 7.1 <u>доказано</u> 7.2 <u>нет</u></p>
----	---	---	---

		<p>7.3 <u>да</u> 7.4 <u>широкий</u> 7.5 <u>да</u></p> <p>3. Учет специфики конкретного поля Галуа позволяет существенно упростить алгоритмы функционирования бортовых вычислительных систем беспилотных аппаратов, в том числе, предназначенных для использования в составе группы, и построенных на основе многозначной логики, в особенности, использующих вычисление цифровых сверток. Данное положение отвечает следующим критериям:</p> <p>7.1 <u>доказано</u> 7.2 <u>нет</u> 7.3 <u>да</u> 7.4 <u>широкий</u> 7.5 <u>да</u></p> <p>4. Устранение диспропорций между развитием летательных и наземных беспилотных аппаратов достигается, в том числе, через внедрение одноосных беспилотных аппаратов, управляемых по радиоканалу, и способных продолжать движение при падении в любое положение. Данное положение отвечает следующим критериям:</p> <p>7.1 <u>доказано</u> 7.2 <u>нет</u> 7.3 <u>да</u> 7.4 <u>широкий</u></p>
--	--	--

			7.5 да
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: <u>1) да;</u> 2) нет.	Выбор методологии полностью обоснован. Она построена на теоретической базе – теория полей Гаула, теория алгебраических колец в их применении к системам обработки информации, на корректном решении задач из области волновых процессов, построенных на описании распространения волн в терминах спектров пространственных частот. Также на концепции разработки наземных беспилотных аппаратов.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <u>1) да;</u> 2) нет.	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований (в частности, с использованием методов абстрактной алгебры, методов решения волновых уравнений, позволяющих отказаться от использования сингулярных решений и т.д.), современных методик обработки и интерпретации данных, получаемых при помощи методов компьютерного моделирования, а также методов проектирования механических устройств (в частности, одноосного минного тральщика) с применением компьютерных технологий.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): <u>1) да;</u>	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием, выполненным с использованием электронных схем, построенных методами имитационного моделирования.

		2) нет.	
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу, ссылки на которую представлены в списках работ, входящих в цикл публикаций, выносимых на защиту. Все работы, имеющие важные утверждения опубликованы в журналах с высоким рейтингом.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора.	Используемые источники литературы достаточны для литературного обзора. Конкретно, в каждой из статей, входящий в цикл работ, выносимых на защиту представлен самостоятельный литературный обзор, в полной мере обосновывающий точку зрения автора, причем общее количество цитируемых литературных источников превышает 300.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <u>1) да;</u> 2) нет.	Диссертация имеет высокое теоретическое значение, поскольку в представляемом цикле работ отражен новый подход к управлению группами беспилотных аппаратов различного назначения, построенный на использовании инструментов многозначной логики, а также впервые созданы инструменты, позволяющие сводить операции многозначной логики к вычислениям в полях Галуа, а далее – к вычислениям на основе стандартных электронных компонент.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <u>1) да;</u> 2) нет.	Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике. Это определяется тем, что проблема преодоления существующего дисбаланса между развитием беспилотных и наземных роботизированных

			вооружений уже начинает осознаваться международным экспертным сообществом. Для РК данная проблема является особенно важной в силу очевидных географических соображений.
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	Предложения для практики являются полностью новыми. Новизна с точки зрения практического использования подтверждена патентами на изобретения. Особую важность имеет патент на одноосный беспилотный аппарат, конструкция которого может стать основой для создания целого семейства аналогичных (в смысле базовой концепции) аппаратов различного назначения, в том числе,
		1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Все материалы работ Витулёвой Е.С., входящих в цикл работ, выносимых на защиту, написаны на высоком академическом уровне.
11.	Замечания к диссертации	Нет замечаний к работе соискателя.	
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	<p>Статья № 1. Suleimenov I.E., Vitulyova Y.S., Kabdushev S.B., Bakirov A.S. Improving the efficiency of using multivalued logic tools. Scientific Reports. – 2023. – № 13(1). – P. 1108. Научный уровень данной статьи является высоким. В ней предложен новый подход к приведению операций многозначной логики к алгебраической форме, а также представлена реализация в виде электронных схем, отработанных методами имитационного моделирования.</p> <p>Статья № 2. Suleimenov I.E., Vitulyova Y.S., Matrassulova D.K. Features of digital signal processing algorithms using Galois fields GF (2ⁿ+1). Plos one. – 2023. – 18(10). – P. e0293294. Научный уровень статьи является высоким. Показано дальнейшее развитие предлагаемого подхода применительно к конкретному полю Галуа, выявлена его специфика и доказана применимость для перехода к использованию операций многозначной логики.</p>	

		<p>Статья № 3. Bakirov A., Matrassulova D., Vitulyova Ye., Shaltykova D., Suleimenov I. The specifics of the Galois field GF(257) and its use for digital signal processing. Scientific Reports. – 2024. – Vol. 14. – P. 15376.</p> <p>Научный уровень статьи является высоким. Проанализированы вычислительные алгоритмы, связанные с полем GF(257). Показано, что именно это поле целесообразно использовать для практической реализации алгоритмов группового управления беспилотными аппаратами.</p> <p>Статья № 4. Suleimenov I., Kadyrzhan A., Matrassulova D., Vitulyova Y. Peculiarities of Applying Partial Convolutions to the Computation of Reduced Numerical Convolutions. Applied Sciences (Switzerland). – 2024. – № 14(14). – P. 2076-3417.</p> <p>Научный уровень статьи является высоким. Разработаны новые подходы к выполнению операции цифровой свертки, которые позволяют осуществить переход к описанию в терминах аналога передаточных функций.</p>
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Ходатайствовать перед Комитетом для присуждения докторанту степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

Официальный рецензент:

PhD, доцент кафедры
"Радиотехника, электроника и телекоммуникации",
Институт физико-технических наук,
НАО «Евразийский национальный
университет имени Л.Н. Гумилева»



Медетов Б.Ж.