

ОТЗЫВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

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

Актуальность диссертационной работы Витулёвой Елизаветы Сергеевны уже не может вызывать сомнений. Как показывает характер боестолкновений на юго-востоке Украины, современная война уже стала «войной дронов». По некоторым данным открытой печати, более 75% потерь личного состава как Вооруженных сил Российской Федерации (ВС РФ), так и Вооруженных сил Украины (ВСУ) обусловлено именно применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

При этом в открытой печати все чаще подчеркивается тезис, выражающий несопоставимость затрат на производство БПЛА и затрат на производство тяжелой техники, которая может быть уничтожена при помощи дронов. Более того, в рядах ВСУ уже сформирован особый род войск – Силы беспилотных операций. Особенно показательной в данном отношении является нашумевшая статья бывшего главкома ВСУ В. Залужного.

Международное экспертное сообщество де-факто признало тезис, выдвинутый автором данной диссертации еще в 2020 г.: «Постиндустриальная война – это война стоимостей».

С точки зрения конкретной специальности, по которой защищается диссертант особая важность этого тезиса связана с фактором все большего насыщения пространства вблизи линии боевого соприкосновения (ЛБС) беспилотными аппаратами различного назначения. Фактически это означает, что радиочастотное поле вблизи ЛБС становится все более плотным, причем решающая роль начинает принадлежать дронам, функционирующим в зоне прямой радиовидимости, а также средствам радиоэлектронной борьбы.

Как доказывается в рамках диссертационной работы, тезис о постиндустриальной войне как о войне стоимостей неизбежно приведет к необходимости кардинального пересмотра принципов действия систем дистанционного управления беспилотными летательными аппаратами, а также к кардинальным трансформациям самого понятия РЭБ.

Реализация таких систем в настоящее время преимущественно построена на методах криптографии, но существенные изменения характера боестолкновений заставят отказаться от этого подхода и перейти к тем методам, которые предлагаются в данной работе. Конкретно, востребованными станут методы, основанные на использовании групп беспилотных аппаратов и защите информации, построенной на аналогиях с оптикой. В данной работе развит фундаментальный математический аппарат, позволяющий решить такую задачу. В частности, автором предложен «многомерный» аналог фундаментальной теоремы Котельникова (известной в англоязычной литературе как теорема Найквиста-Шеннона), которая и составляет основу принципиально новых подходов к защите информации в зоне прямой радиовидимости. Автором проанализированы перспективы дальнейшего развития

данного направления, в том числе, с использованием нетривиальных алгебраических структур (поля Галуа и т.д.).

Далее, тенденция, связанная с использованием групп беспилотных аппаратов военного назначения, не может не привести к постепенному переходу к управлению на основе искусственного интеллекта.

Группы, работающие в автономном режиме, обладают существенными преимуществами, такими как управление одним оператором, скрытность и т.д. Уязвимость группы как системного целого также снижена, так как элементы системы связаны друг с другом только через каналы передачи информации. Существенно, что такой подход позволяет перейти к использованию физических компонентов группы с максимально сниженными тактико-техническими характеристиками, что и определило постановку задач, решаемых в рассматриваемом цикле работ.

Автором впервые предложен и обоснован новый подход к защите информации в зоне прямой радиовидимости, основанный на фиксации положения точки, в которой расположен источник сигнала. Это позволяет интерпретировать данный источник как «свой», отказываясь при этом от использования методов криптографии. Обоснование данного подхода дано на основе дискретного аналога принципа Гюйгенса-Френеля и обобщения теоремы Найквиста-Шеннона-Котельникова, которые также впервые предложены и доказаны автором.

Автором впервые предложен и обоснован новый метод приведения операций многозначной логики к вычислениям в полях Галуа. На конкретных примерах продемонстрирована его конструктивность и показано, что он составляет теоретическую основу нового подхода к управлению группами беспилотных аппаратов.

Автором впервые предложены и реализованы на имитационных моделях алгоритмы базовых блоков бортовых вычислительных систем беспилотных аппаратов, обеспечивающие проведение вычислений в полях Галуа, в том числе, за счет применения операции цифрового логарифмирования и операции цифровой свертки. При этом один из существенных элементов таких вычислительных систем - триггерный сумматор, применимый для любых полей Галуа $GF(p)$, также разработан автором впервые, что подтверждается патентом на изобретение.

Автором впервые предложена и реализована на уровне опытного образца конструкция одноосного беспилотного аппарата (минного тральщика, предназначенного для обезвреживания мин типа «Лепесток»), на который получен патент РК. Уникальность этого аппарата, управляемого по радиоканалу, состоит в том, что он имеет форму эллипсоида, близкую к шару, и поэтому способен продолжать выполнение задачи при падении в любое положение. Проведены испытания данного аппарата и на практике доказано достижение следующих характеристик: скорость – не менее 40 км/ч, скорость оборота вокруг вертикальной оси на 360° – не более 1,5 сек, скорость восстановления положения для продолжения движения при падении – не более 25 сек.

Следует отметить также общность задач, решенных в рассматриваемом цикле работ. Она определяется трансформациями характера боестолкновений, спрогнозированными автором в работе, опубликованной еще в 2020 г. Автор отчетливо понимал, что проблема прогнозирования и опережающего развития вооружений и боевой техники представляет собой сугубо научную задачу, причем зачастую требующую философского уровня осмысления рассматриваемых вопросов.

В связи с этим уместно подчеркнуть, что необходимость философского осмысления развития вооружений и боевой техники уже признана, как минимум, одной из противоборствующих сторон, что нашло отражение в упоминавшейся выше статье В. Залужного.

Результаты, полученные в рассматриваемом цикле работ, заведомо служат практическим основанием для продолжения дальнейших исследований в данном направлении.

Поставленные перед соискателем задачи успешно выполнены, цель исследования достигнута, научная новизна подтверждена как высоким уровнем работ, опубликованных в открытой печати, так и охранными документами.

Представленный цикл работ Витулёвой Е.С. по теме «Постиндустриальная парадигма развития инфокоммуникационного сегмента оборонно-промышленного комплекса РК» отвечает всем требованиям правил присуждения степеней.

Цикл работ характеризуется внутренней целостностью изложения материала, их логической взаимосвязью, достоверностью и обоснованностью представленных результатов исследования. Исходя из вышеизложенного, диссертационная работа рекомендуется к публичной защите, а её автор Витулёва Е.С. заслуживает присвоения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

Научный консультант:

к.т.н, профессор



Коньшин С.В.

Қолтаңбаны растаймын Подпись заверяю		
		
Қызметі	аты-жөні	
« 07 »	03	2024 ж.

