

РЕЗЮМЕ

НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на полк д-р инж. ИВАН ПЕНЧЕВ ИВАНОВ

Научните трудове са представени в три категории:

- I. Монографични трудове
- II. Научни статии и доклади
- III. Научно-изследователска и развойна дейност

I. МОНОГРАФИЧНИ ТРУДОВЕ

Софтуерно-дефинирани радиокомуникационни системи, Издание на Институт по отбрана „Професор Цветан Лазаров”, 2025 г., ISBN 978-619-90024-8-3,

Настоящата монография изследва концепцията за софтуерно-дефинирани радиосистеми (СДР) и използването ѝ при практически реализации. Направен е исторически преглед на произхода и развитието на парадигмата СДР. Анализирана и дефинирана е архитектурата на такива системи. Чрез моделиране и симулация са изследвани основните блокове на радиокомуникационна система, реализирана по концепцията софтуерно-дефинирана радиостанция. На базата на получените резултати е синтезиран компютърен модел на радиокомуникационна система за обмен на данни. Създадени са практически реализации на радиокомуникационни системи, базирани на софтуерно-дефинирано радио и реализиращи някои основни протоколи за обмен на информация, приложими във военната сфера. Експериментално е установено удобството от използването на концепцията СДР при необходимост от бързо прототипиране.

II. НАУЧНИ СТАТИИ И ДОКЛАДИ

Диков Д., Иванов И., Военна мобилна мрежа по стандарт TETRA - състояние и перспективи за развитие, (Списание СЮ Информационни и комуникационни технологии за отбрана, стр. 12 - 16, юли 2008г., ISSN 1312-5605),

Различията в оперативните изисквания, потребностите, политиките за управление на честотния спектър и други фактори направляват до този момент развитието на мобилните мрежи за сигурност и отбрана и публичните комерсиални мобилни мрежи в различни посоки чрез разработване на различни стандарти за всяка от областите. В сферата на мобилните мрежи за сигурност и отбрана широка популярност и развитие получават системите базирани на стандарта TETRA.

Иванов И., Когнитивна радиостанция. Парадигма, архитектура и перспективи, (Научна конференция с международно участие "Военни технологии и системи за осигуряване на отбраната 2011" (MT&S 2011), стр.188 - 197, София, 2011г., ISBN 978-619-90024-1-4),

Бурното развитие на технологичните възможности за обработка на информацията създава условия за формирането на нови парадигми и модернизиране на платформите за радиокомуникация. Когнитивната радиостанция и когнитивните радиомрежи са един съвременен подход за повишаване на ефективността в използването на радиочестотния спектър и разширяване на услугите, предоставяни на потребителите. Докладът представя парадигмата на когнитивното радио. Дефинирани са основни възгледи относно архитектурата и са анализирани важни стандартизационни и проектни дейности.

Илиев Р., Иванов И., Унифицирани комуникации – средство за повишаване на ефективността на управлението, (Научна конференция с международно участие "Военни технологии и системи за осигуряване на отбраната 2011" (MT&S 2011), стр.106 - 112, София, 2011г., ISBN 978-619-90024-1-4),

Докладът представя Унифицираните комуникации (UC) – същност, решения за водещите в областта, приложения и оптимизация на бизнес процесите, както и използването на UC в Министерството на отбраната и Българската армия.

Иванов И., Когнитивна Wi-Fi точка за достъп, базирана на вградена система с отворен код, (Шеста международна научна конференция „Решения и технологии за интелигентна отбрана”, Хемус 2012, стр. II-172 - II-179, Пловдив, 2012г., ISSN 1312-2916),

Статията разглежда възможностите за добавяне на когнитивни функционални способности на Wi-Fi точка за радиодостъп, базирана на вградена система с отворен код. Представено е едно конкретно решение на когнитивна функция за избор на работен канал.

Иванов И., Колев А., Покритие на клетъчна мрежа TETRA през погледа на добавена реалност, (Шеста международна научна конференция „Решения и технологии за интелигентна отбрана”, Хемус 2012, стр. II-216 - II-226, Пловдив, 2012г., ISSN 1312-2916),

Информационната технология „добавена реалност“ е актуална в съвременната електронната индустрия. Едно възможно приложение на тази технология е добавяне на компютърна графика в изображения от реалния свят. В настоящия материал са представени концепция и анализ на подходи за прилагане на добавена реалност при изграждане на информационна среда за визуализация на покритието на клетъчни мрежи.

Иванов И., Интегриране на архитектурния подход в управлението на жизнения цикъл на системи С4И, (Научна конференция с международно участие „Военни технологии и системи за осигуряване на отбраната-2013 (MT&S-2013)”, стр II-161 - II-174, София, 2013г. , ISSN 2367-5942),

Въвеждането на архитектурния подход във Въоръжените сили на Р. България се разглежда като следващата непосредствена задача за повишаване на ефективността на военната организация. В същото време остава открит въпросът за интегрирането на архитектурния подход в системата за управление на развитието на Въоръжените сили на Р. България.

Иванов И., Илиев Р., Перспективи в информационните и комуникационни технологии за повишаване на сигурността и отбраната, (Международна научна конференция НВУ „В. Левски”, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“, Сборник доклади, стр.243 - стр.250, Шумен, 2015, ISSN 2367-7902),

Новите технологии са важен елемент за постигане на военно превъзходство и за осигуряване на високи отбранителни способности. В материала са разгледани перспективите в информационните и комуникационни технологии и възможностите за приложението им в приоритетните инвестиционни проекти на Министерството на отбраната и Българската армия.

Александрова К., Иванов И. Алтернативи за изследване и проектиране на софтуерно дефинирани радары, (Международна научна конференция НВУ „В. Левски“, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“, Сборник доклади, стр.251 - стр.254, Шумен, 2015, ISSN 2367-7902),

Съвременните радары са незаменим компонент при извършването на много от военните операции като откриване и разпознаване на цели, въздушно и земно наблюдение, насочване на оръжията, оценка на поражения от ракети и т.н. Това налага развитие и поддържане на разнообразни способности на радарите и рефлектира в създаването на голям брой различни високо специализирани радарни системи. През последните години ефективната работа на радарите изисква все по-голяма скала от допълнителни приложения, като едновременно с това нарастват изискванията за намаляване на цената и нарастване на адаптивността. Много от отговорите на тези предизвикателства могат да бъдат дадени от софтуерно дефинираните радары.

Колев А., Маринов С., Иванов И., Облачна среда на комуникационно-информационна структура за мрежово-центрични операции, (Научна конференция с международно участие „Облачните структури и защита на информацията“, Сборник доклади, стр.227 - стр. 234, Шумен 2016, ISBN 978-954-9681-73-4.),

С оглед изискванията за кооперативни бойни действия чрез множество мрежови връзки в мрежово-центрично бойно поле, статията анализира проблемите и предизвикателствата в мрежово-центричната война. Акцентът е върху идеята, че услугите на облачните изчисления трябва да бъдат заложили като основа на системата за мрежови връзки в този тип бойна среда. Представена е нова (ориентирана към бойното поле, базирана на търсенето, с обслужване в реално време) система за мрежови връзки – Обединена система за обмен на данни, изградена върху облачни технологии. Доказано е, че използването на облачни технологии в обединените мрежи за обмен на данни значително повишава нивото на обслужване на системата. Изпитван е и подход за географска локализация на мрежови хостове.

Иванов И., Архитектура на облачна мрежа за радиодостъп за нуждите на сигурността и отбраната, (Научна конференция с международно участие „Облачните структури и защита на информацията“, Сборник доклади, стр.235 - стр. 240, Шумен 2016, ISBN 978-954-9681-73-4.),

Мрежите за радиодостъп са основата на мобилните комуникационни системи. Нарастващото търсене на високоскоростни услуги и капацитет изисква прилагане на нови подходи и технологии. Предложената архитектура се основава на парадигмата на облачните изчисления и софтуерно дефинираното радио и въвежда нова функционалност за поддръжка на множество протоколи. Обобщени са основните предимства и недостатъци на облачната мрежа за радиодостъп в контекста на сигурността и отбраната.

Иванов И., Стоянов Н., Анализ на архитектури за облачни услуги, (Научна конференция с международно участие „Облачните структури и защита на информацията“, Сборник доклади, стр.85 - стр. 93, Шумен 2016, ISBN 978-954-9681-73-4.),

Класическата архитектура на облачните изчисления е повсеместна реалност. Развитието на мобилните изчисления и съвременните нужди от услуги изискват търсене и анализ на нови модели на облачни изчисления. Особен интерес представлява намирането на подходящи решения за военни операции. Въз основа на анализа на класически и специализирани архитектури е предложен хибриден модел на облачни изчисления, който отчита динамиката на съвременното бойно поле.

Колев А., Маринов С., Иванов И., Модел на данни в системи за обективен контрол, (Осма международна научна конференция „Научните изследвания-ключов фактор за придобиване на нови отбранителни способности Хемус 2016“, Сборник доклади, III-12 - III-21, Пловдив, 2016 г., ISSN 1312-2916),

Авиационните прибори, датчици, индикатори и сигнализатори се явяват важна съставна част от бордното авиационно оборудване, включително и от бордовите устройства за регистрация на полетна информация на въздухоплавателните средства. Те играят ключова роля за обективния контрол и за осигуряване на боеготовността на въздушните средства, безопасността на полетите и повишаване на надеждността на работа на авиационната техника в полет. В материала е предложен информационен и цифров модел на структурите от данни с роля за обективния контрол, както и алгоритъм за генериране на информационен кадър от данни.

Илиев Р., Иванов И., Решения за управление на центрове за данни, (Осма международна научна конференция „Научните изследвания-ключов фактор за придобиване на нови отбранителни способности Хемус 2016“, Сборник доклади, III-275 - III-282, Пловдив, 2016 г., ISSN 1312-2916),

Настоящият доклад представя изискванията за управление на центрове за данни във връзка с техните инженерни, технически и информационни системи. Представени са някои решения за изграждане на съвременни центрове за данни за отбранителни цели.

Александрова К., Иванов И., Перспективни радары срещу електронните заплахи на съвременното бойно поле, (Осма международна научна конференция „Научните изследвания-ключов фактор за придобиване на нови отбранителни способности Хемус 2016“, Сборник доклади, III-202 - III-210, Пловдив, 2016 г., ISSN 1312-2916),

Технологичният напредък във физиката, микроелектрониката и информационните технологии доведе до създаването на нови радарни технологии и перспективни технически реализации. В представения материал се анализират възможностите на съвременните радары за противодействие на атаки от различен тип. Обсъждат се тенденции в развитието на радарните технологии и тяхното приложение в съвременните радары, осигуряващи високо качество на изпълнение, максимална защита и ефективност в реални бойни операции.

Александрова К., Иванов И., Архитектура на пасивна бистатична радарна система базирана на DVB-T сигнали и софтуерно-дефинирана платформа, (Осма международна

научна конференция „Научните изследвания-ключов фактор за придобиване на нови отбранителни способности Хемус 2016”, Сборник доклади, III-193 - III-201, Пловдив, 2016 г., ISSN 1312-2916),

Обект на тази статия е архитектурата на пасивен бистатичен радар, изграден върху софтуерно-дефинирана платформа. Като източник на радиопредаватели се използва стандартът за цифрова телевизия DVB-T. Статията анализира предимствата и недостатъците на този тип радари и възможностите за откриване и наблюдение. Направени са оценки на ключови показатели на радара за конкретно приложение в интересувашата област.

Иванов И., Архитектура и модели на облачна софтуерно-дефинирана радиостанция, (Осма международна научна конференция „Научните изследвания-ключов фактор за придобиване на нови отбранителни способности Хемус 2016”, Сборник доклади, III-177 - III-185, Пловдив, 2016 г., ISSN 1312-2916),

Радиокомуникациите са основен тип мрежа в съвременните военни мрежи за командване и управление. Софтуерно-дефинираното радио е основна парадигма при проектирането на радиооборудване. Развитието на облачните изчисления предлага нов архитектурен подход, свързан с пространственото разпределение на блоковете на радиосредствата. Изнасянето на различни елементи от платформата в облака създава нови модели на облачно софтуерно-дефинирано радио.

Иванов И., Софтуерно-дефинирана многоканална точка за радиодостъп, (INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE 2016, COLLECTION OF PAPERS, pp. 281 - 288, Shumen, Bulgaria 2016, ISSN 2367-7902),

Радиоточките за достъп са основа на мобилните комуникационни системи. Софтуерно дефинираното радио е основна парадигма в проектирането на радиооборудване, която предоставя нови архитектури и възможности за мобилни комуникационни мрежи. В настоящата статия се анализира тактическа радио точка за достъп. Представен е нов модел на софтуерно дефинирана многоканална радиоточка за достъп и е разработен прототип.

Ivanov I., Service models of cloud software-defined radio, (24-та Национална конференция с международно участие Телеком 2016, София, Сборник доклади на CD, pp. 80 - 88, ISSN: 1314-2690),

Облачните изчисления и софтуерно-дефинираните радиостанции са перспективни концепции в развитието на съвременните радиокомуникационни системи. Съвместното използване на тези две технологии позволява формирането на нови архитектури, свързани с пространствено разпределение на блоковете на радиостанцията и изнасянето на изчисленията в облака. В представения материал са показани възможностите, които интегрирането на облачните изчисления и софтуерно-дефинираната радиостанция предоставя за реализация на нови модели на услугите в съвременните комуникационни мрежи и системи. Предложените архитектурни модели на услуги ще позволят формирането на нови решения за изграждането и използването на облачно-базирани радиокомуникационни системи.

Александрова К., Иванов И., Архитектура на двулентов бистатичен пасивен радар базиран на LTE и DVB-T сигнали, (Научна конференция „Съвременни тенденции в авиационното обучение”, Сборник доклади, стр. 140 - 145, г.Долна Митрополия, 2017 г., ISBN 978-954-713-110-1),

Представената статия анализира възможностите за откриване на LTE сигнали и тяхната приложимост в пасивни радары. Представена е двулентова пасивна бистатична радарна архитектура, работеща с LTE и DVB-T сигнали, базирана на универсален софтуерно-дефиниран радиоприемник с отворен код (USRP). Изследвани са възможностите за мониторинг и сигурност на двулентовата архитектура.

Маринов С., Иванов И., Колев А., Моделиране на управляема комуникационна среда, (Научна конференция „Съвременни тенденции в авиационното обучение”, Сборник доклади, стр. 146 - 151, г.Долна Митрополия, 2017 г., ISBN 978-954-713-110-1),

Комуникационното и информационно осигуряване на дейностите на Военновъздушните сили на България е насочено към решения за осигуряване на устойчива безжична цифрова връзка между борд и земя. В настоящата статия авторите предлагат модел на управляема комуникационна среда в полза на Военновъздушните сили на България, базирана на съвременни технологични решения като цифрова тактическа мрежа за данни, облачни инструменти за управление на информационната инфраструктура, софтуерно-дефинирано радио и цифров модел на обкръжаващата среда. Представен е математически апарат, илюстриращ възможностите за преодоляване на съществуващите неблагоприятни ефекти, характерни за безжичната радиокомуникация.

Иванов И., Информационна съвместимост в системи за автоматизирано управление на оръжия, (Девета международна научна конференция „Научните изследвания, иновации и индустриално сътрудничество в интерес на общата Европейска отбрана и сигурност Хемус 2018”, Сборник доклади, II-100 - II-106, Пловдив, 2018 г., ISSN 1312-2916),

Разглежданият в материала въпрос е информационната съвместимост в контекста на управлението на въоръжението. Разгледани са съставът и общите изисквания към специализирана информационна система. Дефинирани са функционалните изисквания към специализирания софтуер.

Иванов И., Възможности за изграждане на многофункционална радиотехническа система на базата на софтуерно-дефинирана радиоплатформа, (Годишна университетска научна конференция 14-15 юни 2018 г., Сборник доклади, Том 9, Научно направление „Технически науки“, стр. 91 - 100, Велико Търново, 2018 г. ISBN 978-619-7246-20-9),

Статията разглежда възможностите за проектиране на многофункционална радиосистема, базирана на софтуерно-дефинирано радио. Представени са концепциите за многофункционално радио, софтуерно-дефинирано радио и софтуерно-дефиниран процесор. Направен е преглед на актуалното състояние на софтуерно-дефинираното радио. Изпитани са възможности за разработване на многофункционална радиосистема, базирана на съществуващи платформи.

Laso, P.M., L. Salmon, M. Bozhilova, I. Ivanov, N. Stoianov, G. Velez, C. Claramunt, Y. Yanakiev, ISOLA: An Innovative Approach to Cyber Threat Detection in Cruise Shipping. (Developments and Advances in Defense and Security . Smart Innovation, Systems and

Technologies, vol 255. Springer, Singapore, 2022, pp.71-81, https://doi.org/10.1007/978-981-16-4884-7_7)

Днешните круизни кораби могат да превозват повече от 5500 пътници и 2200 членове на екипажа със средно време на пътуване от седем дни. Круизната индустрия представлява голяма част от туристическия пазар и търсенето нараства. Въпреки големия брой хора на борда, докладването на престъпления на круизните кораби досега е сравнително ниско. Докато самият кораб е изправен пред заплахи за сигурността, дейностите на борда и на брега предоставят много възможности за използване на цели и проблеми със сигурността. С разпространението на дейности и сензори за данни на борда има спешна нужда от разработване на алгоритми за обединяване на данни, за да се осигури глобален поглед върху информационната среда. Изследването, представено в този документ, разработва анализ на текущите кибер рискове в морето, със специфичен фокус върху круизни кораби, които в момента са в процес на разработка в рамките на проекта H2020 ISOLA. В статията са описани и обсъдени няколко алгоритма за синтез на данните и най-накрая са обсъдени по-нататъшните нужди от по-сигурни кибер среди.

Ivanov I., Modeling, Simulation and Implementation of $\pi/4$ -DQPSK modem on SDR, (XXXII International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2023, doi:10.1109/ET59121.2023.10278732)

Статията разглежда моделирането, симулацията и реализацията на цифров модулатор/демодулатор (модем) с $\pi/4$ диференциална квадратно-фазова манипулация ($\pi/4$ -DQPSK) върху платформа за софтуерно-дефинирано радио (SDR). Модел на системата е създаден в средата GNU Radio. Чрез симулация са получени експериментални резултати за битовата грешка (BER) в присъствието на адитивен бял гаусов шум (AWGN). Експериментален RF DQPSK модем е реализиран с използване на USRP радиочестотен модул.

III. НАУЧНО-ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА И РАЗВОЙНА ДЕЙНОСТ

(ТИД, ТТЗ, проекти, програми, методики и др.)

В този раздел са включени учебно-методически трудове, свързани с участие на автора при разработване на доктринални документи, технико-икономически доклади, тактико-технически задания, проекти за изграждане и развитие на ведомствена клетъчна система по стандарт TETRA, комуникационни и информационни системи, както и програми и методики за изпитване и приемане на комуникационни системи, автоматизирани информационни системи и подсистеми, както и на други изходни документи, необходими за придобиване на комуникационни и информационни продукти за нуждите на Министерство на отбраната, Българската армия и подчинените им структури. Общо 20 документа, разработвани през периода: 2011 – 2025 г.

Доктрина за комуникационно-информационната система на въоръжените сили, НП-06, София 2012 г., (Иван Иванов - участник в авторския колектив)

„Доктрината за комуникационно-информационната система на въоръжените сили” е официално утвърдена национална публикация, описваща как да бъдат използвани способностите на КИС в съвременните операции. Тя представя основните принципи, от които се ръководят командирите и формиранията на КИС при организиране и провеждане

на действия за постигане на определените им цели. Целите на „Доктрината за комуникационно-информационната система на въоръжените сили” са:

- да се въведат единни разбирания и терминология;
- да се формулират в обобщен вид принципите и начините за планиране, изграждане, развитие, подготовка, използване, управление и защита на комуникационно-информационната система, за поддръжка на командването и управлението на въоръжените сили в съвременни условия.

Развитие на АИС на МО, БА, оперативни и тактически щабове. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - участник в авторския колектив).

Модул за комуникационно-информационна поддръжка на контингент. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - участник в авторския колектив).

Батальонна бойна група. Подсистема „Бойна разузнавателна машина”. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - ръководител на авторския колектив)

Батальонна бойна група. Подсистема „КИС”. Технико-икономически доклад, (Иван Иванов - участник в авторския колектив)

Транзитна апаратна В2. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - участник в авторския колектив).

Преоборудване на КЩМ Р-142 Н. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание (Иван Иванов - ръководител на авторския колектив)

Система „Автоматизирана мрежа за свързка с подвижни обекти по стандарт TETRA“. Програма за приемни изпитвания, Методика за приемни изпитвания, (Иван Иванов - разработчик).

Мобилен модул от състава на мобилната част на система „Автоматизирана мрежа за свързка с подвижни обекти по стандарт TETRA“. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - ръководител на авторския колектив).

Автоматизирана система за управление на огъня на 122 mm реактивен артилерийски дивизион (АСУОРЕАДН). Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - ръководител на авторския колектив)

Системата за управление на вещевото имущество във военните магазини и вещевото осигуряване на военнослужещите. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - участник в авторския колектив).

Комуникационна преносна подсистема (мрежа) ЕКРАН М. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - участник в авторския колектив).

Изграждане и оборудване на стационарен комуникационно-информационен възел за в.ф. 56130 – Банкя. Технико-икономически доклад, Тактико-техническо задание, (Иван Иванов - участник в авторския колектив).

Документите са разработени в съответствие с изискванията на стандарти ВС 40095:2014 „Създаване и въвеждане в експлоатация на автоматизирани системи с военно предназначение“, ВС 2.03:2014 „Разработване и внедряване в производство на продукти, свързани с отбраната“, ВС 40069:2014 „Тактико-технически задание. Структура, съдържание и оформяне.“, ВС 40094 „Тактико-технически задание за автоматизирани системи за управление с военно предназначение. В документите е отразена научно-изследователската дейност, извършена за оперативно-тактическо, техническо и икономическо обосноваване на изискванията към новоразработвания или модернизиран обект (автоматизирана система за управление или военен продукт), както и за определяне на възможността и целесъобразността от създаването му. Документите са разработени под ръководството, с участие на И. Иванов в авторския колектив или самостоятелно.