



НАЦИОНАЛЕН ВОЕНЕН УНИВЕРСИТЕТ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ”

5000 гр. Велико Търново, бул. „България” № 76

телефон: (062) 618 822; факс: (062) 618 899; e-mail: nvu@nvu.bg

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИ ТРУДОВЕ

на полк. доц. д-р инж. Чавдар Николаев Минчев,
началник на катедра „Компютърни системи и технологии”
във факултет „Артилерия, ПВО и КИС” на НВУ „В. Левски”,
представени за участие в **конкурс за „професор”**
в област на висшето образование 5. Технически науки,
професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника”,
научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и
управление“, обявен в ДВ бр. 106/15.12.2020 г.

I. ДИСЕРТАЦИЯ, АВТОРЕФЕРАТ И ПУБЛИКАЦИИ КЪМ ДИСЕРТАЦИЯТА ЗА ОНС „ДОКТОР“.

Дисертация на тема „Моделиране на автоматизирана система за обработка на информацията при обратен апертурен синтез“, 180 стр., защитена пред СНС по АСУИВО към ВАК във Военна академия „Г. С. Раковски” на 27.06.2003 г., диплома за ОНС „доктор“ № 28864/30.01.2004 г., автореферат и публикации към дисертацията – *не подлежат на рецензиране.*

II. НАУЧНИ ТРУДОВЕ, ПРЕДСТАВЕНИ НА КОНКУРСА ЗА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ „ДОЦЕНТ“ – *не подлежат на рецензиране.*

1. Монография.

„Методи и алгоритми за възстановяване на радиолокационни изображения с използване на синтезирана апертура“ – *не подлежи на рецензиране.*

2. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – 6 бр. *не подлежат на рецензиране.*

3. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове – 5 бр. *не подлежат на рецензиране.*

III. НАУЧНИ ТРУДОВЕ, ПРЕДСТАВЕНИ НА КОНКУРС ЗА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ „ПРОФЕСОР“ – за рецензиране.

1. Монография.

№	Заглавие на публикацията	Резюме
1	Монография „Изкуствен интелект – теория и приложение при разпознаване на радиолокационни изображения“	В монографията са разгледани класическите и съвременни концепции от теорията на изкуствения интелект и тяхното приложение при обработката на информацията в цифрови радиолокационни станции с използване на прав синтез на апертурата на антената и обратен синтез на апертурата на антената. В теоретичен аспект е акцентирано на методи и подходи от областта на изкуствения интелект, свързани по-конкретно с развитието на невронните мрежи, генетичните алгоритми, размитата логика, машинното обучение и машинното самообучение. От приложна гледна точка са представени примери за използване на изкуствен интелект при обработката и оптимизирането на радиолокационни изображения, получени в радиолокационни станции със синтезирана апертурата, както и при разпознаването на наблюдаваните в кадъра обекти. Използвани са математически модели на сложни сигнали, алгоритми за получаване и регистриране на радиохолограма от комплексните траекторни сигнали, както и методи и алгоритми за цифровата им обработка. Демонстрирани са резултатите от проведени числени симулационни експерименти, с които се потвърждава коректността на предложените методи, модели и алгоритми. В изложението е използван научен стил на изказа, но идеите в основния текст са пояснени и илюстрирани по подходящ начин, за да бъдат достъпни и разбираеми за заинтересования читател, който не е профилиран специалист в областта на изкуствения интелект и съвременната радиолокация.

2. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – 14 бр.

№	Заглавие на публикацията	Резюме
1	Процедура за реконструкция на триизмерни изображения от ISAR сигнали модулирани с код на Баркер	В настоящата статия е представен триизмерен модел на сигнал с обратна синтезирана апертура (ISAR) с фазова кодова модулация с код на Баркер (BPCM). Разработена е корелационна процедура за възстановяване на изображение чрез обработка на триизмерни ISAR данни. Извършен е числен симулационен експеримент с ISAR сигнал с фазова кодова модулация на Barcer, за да се демонстрира валидността на предложения модел на ISAR сигнал и корелационната процедура за възстановяване на радиолокационното изображение.
2	ISAR техника с използване на фазово кодирани модулирани сигнали с комплементарни кодове	В тази статия е представен нов модел на сигнал при радарни системи с обратна синтезирана апертура (ISAR) с използване на фазова модулация с комплементарни кодове. Използва се алгоритъм на корелация за компресиране на данните по разстояние и бързо спектрално преобразуване на Фурие за азимутално компресиране. Представените процедури за възстановяване на изображения са инвариантни спрямо параметрите на траекторията на обекта. Извършен е и числен експеримент върху симулираните ISAR данни.
3	Техника за откриване и идентифициране на Стелт цели с използване на ISAR сигнали с комплементарни кодове	В тази статия се анализира оригинална ISAR техника за откриване на Стелт цели и възстановяване на изображението. Предлагат се геометрия на 2-D сценария на ISAR и аналитични изрази за определяне на траекторията на целта. Създава се модел на ISAR сигнал с комплементарен фазов код, отразен от околната среда в присъствието на Стелт цел. Прилага се процедура за автоматично фокусиране, като се използва първа точка с по-нисък интензитет. Извършва се компресия на обхвата на корелация и реконструкция на изображението с компресия на FFT азимут. За да се провери коректността на модела и способността на техниката ISAR

		за откриване на Стелт цели и реконструкция на изображението на обекта, се извършва числен експеримент.
4	ISAR техника за откриване на Стелт цели и реконструкция на радиолокационно изображения	В тази статия е представена оригинална ISAR техника за откриване на Стелт цели и възстановяване на радиолокационно изображение. Разработен е геометричен модел на ISAR сигнал с фазова модулация с код на Баркер, отразен от околната среда с присъствие на Стелт цел в него. Прилага се процедура за автоматично фокусиране, като се използва първата точка с по-нисък интензитет. Реконструкция на изображението се извършва чрез FFT азимутална компресия и корелационна компресия на данните по разстояние. За да се провери коректността на модела и способността на ISAR техниката за откриване на Стелт цели и реконструкция на изображението, се извършва симулационен числен експеримент.
5	ISAR изобразяване на корабната цел в морето	В тази работа се предлага обобщен ISAR подход за решаване на проблема с SAR за реконструкция на изображение и разпознаване на корабни цели. Обърнато е внимание на нова дефиниция на координатите на триизмерния сценарий на SAR. Приложен е аналитичен геометричен подход за определяне на ъгловите координати на корабната цел в морето. Извеждат се математически изрази за определяне на наклоненото разстояние. Моделът на отразения SAR сигнал е съставен от линейно честотно модулиран сигнал, с отчитане на геометрия и свойства на отражение на блестящите точки от обекта. Процедурата за реконструкция на изображението включва компресия по разстояние чрез корелационна процедура и бързо преобразуване на Фурие за компресиране на данните по азимут. За да се провери новата концепция за възстановяване на ISAR изображението с отчитане на трудностите при SAR подхода, се провежда числен експеримент.
6	Техника за реконструкция на ISAR изображения с използване на	В тази работа се предлага нов триизмерен (3-D) модел на детерминирани компоненти на ISAR траекторийни сигнали със степенна

	стъпаловидна честотна модулация и множество приемници НАЙ-ДОБРА СТАТИЯ НА КОНФЕРЕНЦИЯТА – НАГРАДЕНА С ПЛАКЕТ И ПАРИЧНА НАГРАДА ОТ 1000\$	честотна модулация. 3-D геометрията на ISAR е описана посредством аналитична геометрия. Геометрията и кинематиката на обекта и системата за наблюдение на ISAR са описани в отделна 3-D декартова координатна система. Обектното пространство, движещо се праволинейно, е представено като триизмерна редовна мрежа от изотропни разсейващи точки. Извеждат се аналитичните изрази за изчисляване на разстоянието до диапазона на разсейващите точки в пространството на обекта. Сложният сигнал ISAR, отразен от триизмерната цел, се получава от четири приемника, поставени по осите и началото на координатната система за наблюдение. Четири 2-D ISAR сигнала, регистрирани от приемници, изглежда са четири 2-D проекции на 3-D ISAR сигнала. 3-D изображението се разглежда като набор от 2-D изображения, извлечени от 2-D ISAR сигналните проекции. Процедурата за възстановяване на изображението включва компресия както по разстояние, така и по азимут. Бързи преобразувания на Фурие се прилагат към всяка двумерна проекция на сигнал ISAR, за да се реализира компресия по разстояние и азимутална компресия. Синхронизирано подравняване на обхвата и техника за автоматично фокусиране се прилагат към всяка получена проекция на ISAR сигнал. За да се илюстрира възможността на 3-D ISAR модела на сигнала се извършва числен експеримент.
7	Пространствена корелация SAR система с комплементарни сигнали	В тази работа се използва нов аналитичен геометричен подход в описанието на сценария на радар със синтезирана апертура (SAR) и фазо-кодова модулационна техника на SAR сигнал с комплементарни кодове с висока разделителна способност и процедура на пространствена корелация за реконструкция на изображения. Обектите на повърхността на Земята са изобразени в триизмерна декартова система и са представени като групи от точки, които представляват изотропни разсейватели с различна интензивност по отношение на техните отражателни свойства. Не се прилагат

		ограничения при определянето на разстоянията на блестящите точки от точката на наблюдение, локализирана на самолета, движеща се с постоянна скорост по праволинейна траектория, произволно ориентирана в 3-D декартова система. Обектите на повърхността на Земята са подсветени от допълнителни фазови кодови импулси, осигуряващи висока разделителна способност при формиране на SAR изображението. Чрез прилагане на геометрично сумиране на сигнали, отразени от отделните точкови разсейватели от обект със сложна форма, се създава триизмерен модел на SAR сигнал. Разработена е процедура за реконструкция на изображението чрез корелационно-пространствена процедура. Референтната функция, необходима за осъществяване на пространствената корелация, се изгражда при предположението, че зоната за наблюдение е представена като триизмерна равномерна решетка, в чиито възли са поставени изотропни разсейващи точки с идентични интензитети. За да се провери този SAR подход, се извършва числен експеримент.
8	Триизмерна техника за реконструкция на ISAR изображения с използване на множество приемници	В тази работа се предлага нов триизмерен (3-D) модел на детерминирани компоненти на траекторните сигнали на ISAR с линейна честотна модулация. 3-D геометрията на ISAR е описана въз основа на аналитичния геометричен подход. Геометрията и кинематиката на обекта и ISAR системата за наблюдение са описани в отделна 3-D декартова координатна система. Обектното пространство, движещо се праволинейно, е представено като триизмерна равномерна мрежа от изотропни разсейващи точки. Извеждат се аналитичните изрази за изчисляване на разстоянието до диапазона на разсейващите точки в пространството на обекта. Сложният ISAR сигнал, отразен от триизмерната цел, се получава от четири приемника, поставени по осите и началото на координатната система за наблюдение. Четири 2-D ISAR сигнала, регистрирани от

		приемници, се разглеждат като четири 2-D проекции на 3-D ISAR сигнала. 3-D изображението се разглежда като набор от 2-D изображения, извлечени от 2-D проекциите на ISAR сигнал. Процедурата за възстановяване на изображението включва както компресия по разстояние, така и по азимут. Бързи преобразувания на Фурие се прилагат към всяка двумерна проекция на сигнал ISAR, за да се реализира компресия по разстояние и азимутална компресия. Синхронизирано подравняване по разстояние и техника за автоматично фокусиране се прилагат към всяка получена проекция на ISAR сигнал. За да се илюстрира възможността на 3-D ISAR модела на сигнала се извършва числен експеримент.
9	Моделиране на ISAR сигнали и реконструкция на изображения с автофокусировка чрез минимизиране на ентропията НАЙ-ДОБРА СТАТИЯ В СЕСИЯТА	В тази работа се предлага модел на детерминирани компоненти на траекторния ISAR сигнал със стъпаловидна честотна модулация на базата на 3-D геометрията на ISAR. Обектното пространство, движещо се праволинейно, е представено като триизмерна редовна мрежа от изотропни разсейващи точки. Извеждат се аналитичните изрази за изчисляване на разстояния до всеки разсейвател на точките в пространството на обекта. Процедурата за възстановяване на изображение включва компресия както по разстояние, така и по азимут. Техника на кръстосана корелация и се прилагат чрез бързо преобразуване на Фурие (FFT) към 2-D ISAR сигнала, за да се реализира съответно компресия по разстояние и азимутална компресия. Техника за автоматично фокусиране, базирана на минимизиране на ентропията, е приложена към всеки от отразените ISAR сигнали. За да се илюстрират възможностите на модела на ISAR сигнала и да се провери фазовата корекция, изпълнена чрез минимизиране на ентропията, е разработен числен експеримент.
10	SAR изобразяване на движеща се цел	В предложената работа е разгледана нова геометрия на радар със синтезирана апертура, наречена Генерализирана геометрия на обратния апертурен синтез (GISAR). Предлага

		се нов триизмерен (3-D) модел на детерминирани компоненти на траекторните сигнали на GISAR със степенна честотна модулация. 3-D геометрията на GISAR е описана с помощта на аналитичната геометрия. Геометрията и кинематиката на обекта и системата за наблюдение GISAR са описани в отделна 3-D декартова координатна система. Стационарните обекти са представени в триизмерна редовна мрежа от изотропни разсейващи точки, относително движещи се по отношение на системата GISAR със скоростта на носителя SAR. Носителят на SAR се счита за неподвижен, поставен в началото на координатната система за наблюдение. Стационарните цели се движат със сложната скорост, равна на геометричната сума на целевата скорост и скоростта на носителя на SAR. Извеждат се аналитичните изрази за изчисляване на разстоянието до диапазона на разсейващите точки на неподвижната сцена и движещите се цели. Процедурата за реконструкция на изображението включва компресия по разстояние и компресия по азимут: техника за кръстосана корелация към сигнал GISAR за реализиране на компресия по разстояние и трансформация на честота за кратко време се използва за реализиране на азимутална компресия. Подравняване по разстояние и техника за автоматично фокусиране се прилагат към сигнала GISAR. За да се илюстрира възможността на 3-D ISAR модела на сигнала е реализиран числен експеримент.
11	Симулационен модел на CDMA система за оптична комуникация	Тази статия предлага симулационен модел на оптична комуникационна система с разделяне на каналите с използване ортогонални кодове. Симулационният модел предоставя възможност за асинхронен достъп до общия оптичен носител на произволен брой потребители. Разработената симулационна схема на оптичната CDMA система се използва за проследяване на реакцията на комуникационната система, за изследване и анализ на различни оптични ортогонални кодове с различни параметри, приемащи

		различни по структура и вид шумове в общия комуникационен канал.
12	Реконструкция на триизмерно ISAR изображение с използване на сигнали с код на Баркер	В настоящата статия е извършено аналитично описание на триизмерна (3-D) геометрия на радар с обратна синтезирана апертура (ISAR). Създава се модел на 3-D ISAR сигнал с фазова кодова модулация на Barker (BPCM). Разработена е процедура за реконструкция на изображение, включваща компресия по разстояние чрез кръстосана корелация и азимутално компресиране чрез бързо преобразуване на Фурие за данните от времеви ред. Численият експеримент върху симулираните данни на ISAR с фазова кодова модулация на Barker се извършва, за да се демонстрира валидността на предложения модел на ISAR сигнал и процедурата за възстановяване на ISAR изображението и качеството на реконструираното изображение.
13	Изобразяване на целеви кораб от SAR чрез индуцирано допълнително движение	В тази работа е разгледан обобщен ISAR подход за решаване на проблема със SAR за реконструкция и разпознаване на изображение на корабни цели. Предлага се нова дефиниция на координатите на триизмерния сценарий на SAR. Внедрен е нов аналитичен геометричен подход за определяне на наклоненото разстояние и ъгловите координати на корабната цел в морето. Извеждат се математически изрази за определяне на наклоненото разстояние. Моделът на отразения SAR сигнал е съставен от линейно честотно модулиран предаван сигнал и зависи от геометрията и свойства на отражение на блестящите точки на обекта. Процедурата за възстановяване на изображението включва компресиране на данните по разстояние и азимут чрез бързо преобразуване на Фурие. За да се провери новата концепция за възстановяване на ISAR изображението в сравнение със SAR подхода, се провежда числен експеримент.
14	Организация и интеграция на българското морско дело Национални системи за наблюдение и наблюдение	Настоящата статия представя накратко идеята за интегрирана платформа, която да се използва за единен обмен на информация в морската област между заинтересованите кореспонденти в Европейския съюз (ЕС).

	Проектът е известен още като обща среда за споделяне на информация (CISE). Изброените принципи отчитат изискванията и как да се изгради платформата, разработена от работните групи на CISE. Представен е кратък преглед на внедрените системи в ЕС, както и на националните такива. Позовавайки се на архитектурната визия на CISE, авторите предлагат трислоен модел на организация на различните потребителски общности, присъстващи на нивото на националния възел CISE. Моделът е ориентиран към функционално използване на интегрираната система. Дефинирани са целите и задачите, решени в различните слоеве на предложения организационния модел.
--	--

08.02.2021

Полк. доц. д-р инж.

Чавдар Минчев



NATIONAL MILITARY UNIVERSITY "VASIL LEVSKI"
5000 Veliko Tarnovo, 76 Bulgaria Boulevard
phone: (062) 618 822; fax: (062) 618 899; e-mail: nvu@nvu.bg

SUMMARY OF SCIENTIFIC PRODUCTION

of Col. Assoc. Prof. Eng. Chavdar Nikolaev Minchev, PhD

Head of "Computer Systems and Technologies" Department at the "Artillery, Air Defence and CIS" Faculty of National Military University "Vasil Levski"

submitted for participation in a competition for "**Professor**",
higher education field 5. "Technical Sciences", professional field 5.3 "Communication and Computer Equipment", scientific specialty "Automated Systems for Information Processing and Control", promulgated in **State Gazette, Issue 106 of 15.12.2020**

I. DISSERTATION, ABSTRACT OF THE DISSERTATION AND PUBLICATIONS TO THE DISSERTATION.

Dissertation titled "Modeling of an automated system for information processing in reverse aperture synthesis", 180 pages, defended before the Specialized Scientific Council (SSC) at the Military Academy "G. S. Rakovsky" on 27.06.2003, diploma for educational and scientific degree "Doctor" №28864/30.01.2004, abstract and publications to the dissertation – *not subject to review*.

II. SCIENTIFIC PRRODUSTIN PRESENTED IN THE COMPETITION FOR ACADEMIC POSITION "ASSOCIATE PROFESSOR" – *not subject to review*.

1. Monograph.

"Methods and algorithms for radar image reconstruction using synthetic aperture" – *not subject to review*.

2. Scientific publication that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information – 6 pieces, *not subject to review*.

3. Scientific publication in unreferenced journals with scientific review or in edited collective volumes – 5 pieces, *not subject to review*.

III. SCIENTIFIC PRRODUSTIN PRESENTED IN THE COMPETITION FOR ACADEMIC POSITION “PROFESSOR“.

1. Monograph.

№	Title	Summary
1	Monograph “Artificial intelligence - theory and application in radar image recognition”	This monograph examines the classical and modern concepts of the theory of artificial intelligence and their application in information processing in digital radar systems using direct synthesis of the antenna aperture (SAR – Synthetic Aperture Radar) and inverse synthesis of the antenna aperture (ISAR – Inverse Synthetic Aperture Radar). In theoretical terms, emphasis is placed on methods and approaches in the field of artificial intelligence, related in particular to the development of neural networks, genetic algorithms, fuzzy logic, machine learning and machine self-learning (deep learning). From a practical point of view, examples of artificial intelligence usage in the processing and optimization of radar images obtained in SAR and ISAR systems are presented, as well as image recognition procedures considering observed objects in the frame. Mathematical models of complex signals, algorithms for obtaining and recording a radio hologram from complex trajectory signals, as well as methods and algorithms for their digital processing are used. The results of numerical simulation experiments are demonstrated, which confirm the correctness of the proposed methods, models and algorithms. Although a scientific style of expression is used in this monograph, the ideas in the main text are explained and illustrated in an appropriate way to be accessible and understandable to the interested reader who is not a specialist in the field of artificial intelligence or modern radar systems.

2. Scientific publication that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information – 14 pieces.

№	Title	Summary
1	Three Dimensional Image Reconstruction Procedure over Barcer's Code Modulated ISAR Signals	In the present paper a three-dimensional model of inverse synthetic aperture radar (ISAR) signal with Barcer's phase code modulation (BPCM) is created. Correlation image reconstruction procedure over three-dimensional ISAR data is developed. Numerical experiment over the simulated ISAR data with Barcer's phase code modulation is accomplished to demonstrate the validity of the proposed ISAR signal model and correlation image reconstruction procedure.
2	ISAR Technique with Complementary Phase Code Modulated Signals	In this paper a new model of inverse synthetic aperture radar (ISAR) signal with complementary code phase modulation is presented. Correlation algorithm for range compression and spectral fast Fourier transform for azimuth compression are exploited. The presented image reconstruction procedures are invariant to the object's trajectory parameters. Numerical experiment over the simulated ISAR data is also accomplished.
3	Complementary Code ISAR Technique For Stealth Target Detection And Identification	In this paper an original ISAR technique for stealth target detection and image reconstruction is analyzed. Geometry of 2-D ISAR scenario and analytical expressions for trajectory target determination are suggested. A model of the complementary phase code ISAR signal reflected by environment in the presence of the stealth target is created. Autofocusing procedure using first point with the lower intensity is applied. Correlation range compression and FFT azimuth compression image reconstruction is performed. To verify the correctness of the model and ability of the ISAR technique for stealth target detection and image reconstruction numerical experiment is accomplished.
4	ISAR Technique for Stealth Target Detection and Image Reconstruction	In this paper an original ISAR technique for stealth target detection and image reconstruction is presented. Geometrical model of Barcer's phase code ISAR signal reflected by environment whit stealth target presence in it is developed. Autofocusing procedure using first point with the

		lower intensity is applied. Correlation range compression and FFT azimuth compression image reconstruction is performed. To verify the correctness of the model and ability of the ISAR technique for stealth target detection and image reconstruction numerical experiment is accomplished.
5	ISAR Imaging Of The Ship Target At Sea	In this work a generalized ISAR approach to solve the SAR problem for image reconstruction and ship target recognition is suggested. A new coordinate definition of the 3-D SAR scenario is addressed. An analytical geometrical approach to define apparent Yaw, Pitch and Roll angle of the ship target at sea is implemented. Mathematical expressions to determine slant range distance are derived. The model of the SAR signal return is composed by a linear frequency modulated transmitted signal, geometry and reflectivity properties of sparkling points of the object. Image reconstruction procedure includes correlation range compression and fast Fourier transform azimuth compression. To verify the new ISAR image reconstruction concept with respect to SAR problem a numerical experiment is carried out.
6	ISAR Image Reconstruction Technique With Stepped Frequency Modulation And Multiple Receivers BEST PAPER OF CONFERENCE – Placket and 1000\$ Award	In this work a new three-dimensional (3-D) model of deterministic components of ISAR trajectory signals with stepped frequency modulation is suggested. 3-D ISAR geometry is described by means of analytical geometry. The geometry and kinematics of the object and ISAR observation system are described in separate 3-D Cartesian coordinate system. The object space, moving rectilinearly, is presented as a 3-D regular grid of isotropic point scatterers. The analytical expressions for computing the range distance to point scatterers of the object space are derived. The complex ISAR signal, reflected from the 3-D target is obtained by four receivers, placed on the axes and origin of the coordinate system of observation. Four 2-D ISAR signals, registered by receivers appear to be four 2-D projections of the 3-D ISAR signal. The 3-D image is considered as a set of 2-D images retrieved from the 2-D ISAR signal projections. The image reconstruction procedure includes both range and azimuth compression. Fast Fourier transforms are applied

		to each 2-D ISAR signal projection to realize range compression and azimuth compression. A synchronized range alignment and an autofocus technique are applied to each received ISAR signal projection. To illustrate the capability of the 3-D ISAR signal model numerical experiment is accomplished.
7	Spatial Correlation SAR System with Complementary Signals	In this work a new analytical geometrical approach in the description of the synthetic aperture radar (SAR) scenario, and high range resolution complementary phase code technique in SAR signal modulation and a spatial correlation image reconstruction procedure are suggested. The objects on the Earth surface are depicted in a 3-D Cartesians system and presented as assemblies of isotropic point scatterers of different intensities in relation to their reflectivity properties. No constraints are applied in the determination of point scatterers' distances from the observation point localized on the aircraft, moving with a constant velocity on a rectilinear trajectory arbitrary oriented in a 3-D Cartesians system. Objects on the Earth surface are illuminated by complementary phase code pulses providing for a high range resolution in SAR imaging. By applying geometrical summing of signals reflected from separate point scatterers of an object with complicated shape a 3-D model of a SAR signal is created. A spatial correlation image reconstruction procedure is developed. The reference function necessary to accomplish the spatial correlation is constructed on the assumption that the observation area is presented as a 3-D regular grid in the nodes of which isotropic point scatterers with identical intensities are placed. To verify this approach to the SAR problem numerical experiment is carried out.
8	Three-Dimensional ISAR Image Reconstruction Technique with Multiple Receivers	In this work a new three-dimensional (3-D) model of deterministic components of ISAR trajectory signals with linear frequency modulation is suggested. 3-D ISAR geometry is described based on the analytical geometrical approach. The geometry and kinematics of the object and ISAR observation system are described in separate 3-D Cartesian coordinate system. The object space, moving rectilinearly, is presented as a 3-D regular

		grid of isotropic point scatterers. The analytical expressions for computing the range distance to point scatterers of the object space are derived. The complex ISAR signal, reflected from the 3-D target is obtained by four receivers, placed on the axes and origin of the coordinate system of observation. Four 2-D ISAR signals, registered by receivers appear to be four 2-D projections of the 3-D ISAR signal. The 3-D image is considered as a set of 2-D images retrieved from the 2-D ISAR signal projections. The image reconstruction procedure includes both range and azimuth compression. Fast Fourier transforms are applied to each 2-D ISAR signal projection to realize range compression and azimuth compression. A synchronized range alignment and an autofocusing technique are applied to each received ISAR signal projection. To illustrate the capability of the 3-D ISAR signal model numerical experiment is accomplished.
9	ISAR Signal Modeling And Image Reconstruction With Entropy Minimization Autofocusing BEST PAPER OF SESSION	In this work a model of deterministic components of ISAR trajectory signal with stepped frequency modulation based on 3-D ISAR geometry is suggested. The object space, moving rectilinearly, is presented as a 3-D regular grid of isotropic point scatterers. The analytical expressions for computing distances to each point scatterer of the object space are derived. The image reconstruction procedure includes both range and azimuth compression. Cross correlation technique and fast Fourier transform (FFT) to 2-D ISAR signal map to realize range compression and azimuth compression, respectively are applied. An autofocusing technique based on entropy minimization is implemented to each ISAR return signal. In order to illustrate the capability of the ISAR signal model and verify the phase correction technique performed by entropy minimization numerical experiment is worked out.
10	SAR imaging of a moving target	In the proposed work new synthetic aperture radar geometry named Generalized Inverse Synthetic Aperture Radar (GISAR) geometry is addressed. A new three-dimensional (3-D) model of deterministic components of GISAR trajectory signals with stepped frequency modulation is suggested. 3-D GISAR geometry is described by

		means of the analytical geometry. The geometry and kinematics of the object and GISAR observation system are described in separate 3-D Cartesian coordinate system. The stationary objects are presented in 3-D regular grid of isotropic point scatterers, relatively moving with respect to GISAR system at the velocity of the SAR carrier. The SAR carrier is considered unmoving placed in the origin of the coordinate system of observation. The stationary targets are moving at the complex velocity equal to the geometrical sum of the target velocity and SAR carrier velocity. The analytical expressions to compute the range distance to point scatterers of the stationary scene and moving targets are derived. The image reconstruction procedure includes both range and azimuth compression: cross correlation technique to GISAR signal to realize range compression and short time frequency transform to realize azimuth compression. A range alignment and an autofocusing technique are applied to GISAR signal. To illustrate the capability of the 3-D ISAR signal model numerical experiment is implemented.
11	A simulation model of an optical communication CDMA system	This paper suggests a simulation model of optical code division multiple access communication system using optical orthogonal codes. The simulation model provides the opportunity for asynchronous access to the common optical media of random number of users. The developed simulation schema of optical CDMA system is used for tracking the reaction of communication system for research and analysis of different optical orthogonal codes with various parameters assuming of various in structure and kind noises in the common communication channel.
12	Three dimensional Barker's ISAR signal and image reconstruction	In the present paper an analytical description of three-dimensional (3-D) inverse synthetic aperture radar (ISAR) geometry is performed. A model of 3-D ISAR signal with Barker's phase code modulation (BPCM) is created. Image reconstruction procedure including range compression by cross correlation over fast time record data and azimuth compression by fast Fourier transform over slow time row data, is

		developed. Numerical experiment over the simulated ISAR data with Barker's phase code modulation is accomplished to demonstrate the validity of the proposed ISAR signal model and image reconstruction procedure and the quality of the reconstructed ISAR image.
13	SAR Ship Target Imaging by Induced Complementary Movement	In this work a generalized ISAR approach to solve the SAR problem for ship target image reconstruction and recognition is addressed. A new coordinate definition of the 3-D SAR scenario is suggested. A new analytical geometrical approach to define apparent yaw, pitch and roll angle of the ship target at sea is implemented. Mathematical expressions to determine slant range distance are derived. The model of the SAR signal return is composed by a linear frequency modulated transmitted signal, geometry and reflectivity properties of sparkling points of the object. Image reconstruction procedure includes fast Fourier transform range compression and fast Fourier transform azimuth compression. To verify the new ISAR image reconstruction concept with respect to SAR problem a numerical experiment is carried out.
14	Organization and Integration of Bulgarian Maritime National Observation And Surveillance Systems	This paper presents briefly the idea of integrated platform to be used for unified information exchange in the maritime domain between interested correspondents in the European Union (EU). The project is known as Common Information Sharing Environment, (CISE). The principles listed consider requirements and how-to-build the platform developed by the CISE work groups. A brief overview of the implemented systems in EU, as well as national ones is presented. Referring to the architectural vision of CISE, the authors propose a three-layer model of organization of different User Communities attended to the CISE National Node. The model is oriented towards functional use of the integrated system. Goals and objectives resolved in the various layers of the organizational model are defined.