

## **Резюмета на научни трудове**

### **В3 Монографии.**

В3-1 Сивков, Й., Дигиталният университет. Поуки от практиката на ВВМУ, 2022, ISBN 978-619-7428-79-7

**Резюме:** Монографичен труд си поставя цел да се изведе обобщен модел на дигитален университет и да се определят термини, които се използват ежедневно и са в фокуса на съвременното развитие на университетското образование, но не открива еднозначно описание.

Процесите, които се разглеждат са свързани с двете основни направления административно обслужване и обучението във виртуална среда и са основополагащи при извършване на процеса на дигитализация.

В съвременния свят обучението и придобиването на знания заема все по-централно място и определя реализацията. Тези процеси тясно свързани с образователните институции все повече започват да преминават към промяна на средата за тяхното провеждане. Последното е силно катализирано и от настъпилата обстановка в глобален мащаб свързано с пандемията от Ковид-19 и преминаването на образованието във виртуална среда. Процеса на трансформация е свързан и с настъпилата промяна във фокуса на търсенето на знания от традиционните образователни институции към дигитализирани електронни ресурси предлагащи курсове с конкретна насоченост и много по-малка продължителност.

### **Г7 Научни публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация /само Web of Science и Scopus/**

Г7-1 Сивков, Й.А., Дигитални умения на специалистите в морската индустрия. Тенденции в развитието, Стратегии на образователната и научната политика 28 (3), 307-319, ISSN 1310-0270  
<https://publons.com/publon/34069733/>

**Резюме:** Повишаването на дигиталните компетенции е един от процесите развиващи се във всяка сфера на индустрията. Развитието на технологиите в морските платформи води и до логичната нужда от промени в обучението на обслужващите ги лица. За целите на тази трансформация и

развитие на нови умения са анализирани учебните планове на морските лица в сечението на дигитални компетенции, като на базата на анализа е предложено решение за удовлетворяване на новите реалности.

**Г7-2** Petrova, M., Sivkov, Y. and Alexandrov, C., Possibilities for data transmission from external hydro-meteorological sensors via AIS, Proceedings of the International Conference on Biomedical Innovations and Applications, BIA 2020, 2020, pp. 145-148. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096776783&origin=resultslist>

**Резюме:** Този доклад описва възможността за използване на хидрометеорологична информация от външни за кораба сензори. Разглежда се възможността за използване на данните, които постъпват на кораба чрез различни комуникационни системи, могат да повишат точността на измерванията, като се извършва сравнение със същите, извлечени от сензорите на корабите. Очаквания краен резултат е постигането на подобряването на качеството на информация за метеорологичната обстановка в открито море. Колкото по-точно са прогнозираните метеорологичните условия, толкова по-голяма е вероятността за предотвратяване на бедстващи кораби. Безопасността на екипажа на първо място!

**Г7-3** Atanasov, V., Sivkov, Y. and Velikov, N., 2020. An approach of Feature extraction of ECG signal of CLAS database, Proceedings of the International Conference on Biomedical Innovations and Applications, BIA 2020 2020, pp. 93-96. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096772828&origin=resultslist>

**Резюме:** В изследването, представено в тази статия, е приложено МТЕО филтриране за шумопотискане и отстраняване на шумове за извличане на основни елементи на ЕКГ сигнала. Обработката се извършва на ЕКГ сигнали от CLAS база данни за когнитивно натоварване, разпознаване на афекти и стрес. Използваните алгоритми са имплементирани в Matlab, извличането на елементи от ЕКГ сигнала е извършено успешно.

**Г7-4** Alexandrov, C., Kolev, N., Sivkov, Y., Hristov, A. and Tsvetkov, M., 2020. Oil spills detection on sea surface by using sentinel-1 SAR images, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2020 - Proceedings 2020. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091337855&origin=resultslist>

**Резюме:** Настоящата статия описва алгоритъм и софтуерно приложение за откриване на петролни петна на морската повърхност чрез използване на изображения от спътниците Sentinel-1. Някои експериментални резултати демонстрират способността на приложението да обработва изображения получени, чрез радар със синтезирана апертура и да открива нефтени петна по морската повърхност. За потвърждаване на откриването са използвани официални доклади, предоставени от европейската сателитна служба за наблюдение на нефтени разливи CleanSeaNet.

**Г7-5** Atanasov, V. and Sivkov, Y., 2020. Data fusion for IoMT in shipping, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2020 - Proceedings 2020. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091330454&origin=resultslist>

**Резюме:** Комбинирането на информация от различни устройства и надграждането ѝ с анализ на получените данни, както в конкретен момент, така и в развитието на процесите, е една от основите на персонализираната медицина. Необходимостта от интегриране на системата за персонализирана медицина за екипажите на корабите е безспорна. Основното предизвикателство пред такава система е едновременно да отговори на всички изисквания, които поставят персоналните медицински системи и спецификата на кораба и живота и работата му.

**Г7-6** Atanasov, V. and Sivkov, Y., 2019. Application of a sensor network to measure the characteristics of the human body in shipping, Proceedings of the International Conference on Biomedical Innovations and Applications, BIA 2019 2019. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079270647&origin=resultslist>

**Резюме:** В съвременния живот електронните устройства се внедряват във всички области на живота, но една от най-развиващите се области е медицинската електроника, която служи за наблюдение на параметрите на човешкото тяло, като периферна температура, пулс, ЕКГ, динамика на движението. Въвеждането на електронен инструмент, следящ параметрите на моряците, поставени в рисковата ситуация, би довело до непрекъснато наблюдение и сигнализиране за промени на параметрите от номиналните стойности на човешкото тяло, ранна диагностика на променена сърдечно-съдова функция, признаци на претоварване и умора, което ще

позволяват извеждането на хора от рисковата среда. За разработване на система за отчитане на параметрите на човешкото тяло е предложена архитектура и критерии за оценка за конкретни реализации.

**Г7-7** Alexandrov, C., Tsvetkov, M., Kolev, N., Sivkov, Y. and Hristov, A., 2019. Sentinel - 1 SAR image processing for target detection and evaluation by using bulgarian VTMISS, 2019 16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA 2019 - Proceedings 2019. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85070478327&origin=resultslist>

**Резюме:** Тази статия описва някои експериментални резултати от откриване на морски цели от Sentinel – 1 SAR изображения и валидиране на място чрез използване на наземни сензори (радар и AIS) на Системата за управление и информация за трафика на корабите (VTMISS) на България. Изображенията на Западно Черноморие, предоставени от Sentinels Scientific Data Hub на Европейската спътникова агенция за периода от 1 април до 30 май 2018 г., се обработват за автоматично откриване на цел. След това откритите цели се сравняват с данни от радар и AIS, събрани от ДППИ чрез нейната VTMISS. Базата данни включва списъци с интегрирани цели (радар и AIS), само радарни цели (без транспондер на AIS, малки плавателни съдове, които не са длъжни да изпълняват конвенцията SOLAS) и само AIS цели (извън зоната на покритие на подсистемата за радарно наблюдение).

**Г7-8** Sivkov, Y., 2019. Information system for collection, processing and presentation of data from sensor nodes, 2019 16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA 2019 - Proceedings 2019. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85070472076&origin=resultslist>

**Резюме:** Събирането и обработката на данни са ключови етапи в изследването. В съвременните изследвания се използват все по-голям обем и разнообразие от входни параметри, което налага интегрирането на нови подходи в работата с тях. Предложената система автоматизира процеса на събиране, обработка и предоставяне на данни, използвайки отворена, гъвкава архитектура, която позволява интегриране в различни по сложност и характер проекти.

**Г7-9** Sivkov, Y., 2018. Transformation of NMEA ship network from sensor-based to information-based model, 2018 20th International Symposium on

Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2018 - Proceedings 2018.  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85053845298&origin=resultslist>

**Резюме:** Разглежданият подход поставя потребителите, като фокус на системата и подчинява изграждането на техните нужди и значително ще увеличи възможността за предоставяне на информация на потребителите в желания вид и място, заедно с пълен отчет за техните действия, което може да помогне при бъдещ анализ и подобряване на тяхното представяне. Основно предимство на прехода към определената архитектура е възможностите за интегриране на архитектура в съществуващи системи, без да се компроментира тяхната цялост и възможността за пълно интегриране в очаквания нов стандарт NMEA OneNet.

## **Г8 Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове**

**Г8-1** Сивков, Й.А., Подходи за провеждане на практиката за специалност ИКТ на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“, Професионално образование 3/2020, ISSN 1314–8567, стр. 276-283

**Резюме:** За покриване на изискванията в своя учебен план всеки студент трябва да премине практика по специалността. Това е в сила и за студентите по специалност Информационни и комуникационни технологии, като във ВВМУ се прилагат постоянно или експериментално посочените три подхода.

Традиционния подход за реализиране е преминаване на практиката след края на втората и третата година в определен срок в университета или фирма работеща в областта на информационните технологии. В университетите практиката се провежда по типов план и в относително големи групи.

Друг подход е използването на семестрите за провеждане на практиката с фокусиране върху изучаваните в този семестър дисциплини.

Въвеждането на експериментален трети подход насочен към индивидуалните нужди и придобиването професионални умения от малка група студенти. В този подход преподавателите се явяват мениджъри управляващи виртуална студентска фирма изпълняваща екипно конкретен практически проект. Целта на въвеждането на този подход е въвличането на студентите в процеса, както и изграждането на умения, които не се придобиват при другите подходи

**Г8-2** Mednikarov, B., Sivkov, Y., Alexandrov, C., Tsvetkov, M., Atanasov, V., Petrova, M., Data fusion from different protocols and integrating them into a mesh network for personal assistant of technical manager, E+E, Volume 55, Issue 1-2, 2020, p.8-14 ISSN 0861-4717

**Резюме:** Автоматизирането на процесите на събиране на данни и вземането на решение е от решаващо при оптимизирането на производствените процеси. Една от основните задачи съществено снижаване на времето и разходите по взимане на управленски решения, постигане гъвкаво и безопасно оперативно управление на дейностите (процесите). За тази цел е разработен персонален асистент на техническия ръководител, който осигурява навременна и актуална информация нужна за вземане на адекватни решения. Основния елемент на тази система е слой отговорен за събиране и предаване на данни от изпълнителите. Липсата на свързаност или забавянето (остаряването) на предаваните данни са от решаващо значение за работа на цялата система. В тази статия е предложен модел на архитектура и реализация на алгоритъм за комбиниране на данни от различни сензорни възли, като се използват различни комуникационни протоколи и интегрирането им в единна мрежова мрежа. Разработен е алгоритъм за намаляване на времето за комуникация между отделните елементи и слоя за събиране и анализ на данни.

**Г8-3** Kolev, N., Sivkov, Y., Sirakov, E., K Band Radar Drone Signatures, Information & Security: An International Journal, Volume 47, Issue 3, p.349-354, ISSN 0861-5160

**Резюме:** Разработена е експериментална радарна постановка на приемопредавател в K-band с помощта на индустриален радарен стенд IVS-465 и NI MyRIO за контрол и събиране на данни. Резултатите са представени за обработка на сигнали, отразени от дрон.

**Г8-4** Atanasov, V., Sivkov, Y., Presentation of Information from Sensor Platform as a Service, Сборник с доклади от докторантска научна конференция. Варна: ВВМУ, 2019, с. 6-10. ISBN 978-619-7428-45-2

**Резюме:** Тази статия обсъжда подхода за предоставяне на информация от сензорни платформи като услуга. Направен е сравнителен анализ между уеб страница и конкретно приложение като начин за представяне на информация. Даден е пример за състава на съобщение и уеб страница, които ни позволяват да дадем обосновани отговори на въпросите. Кой е сензорът, какви са данните, кога са получени, къде са получени?

Предлага се практическо изпълнение на система, при която информацията от сензорните модули се показва като уеб страница.

**Г8-5** Колев, Н., Сивков, Й., Сираков, Е., Моделиране на Микро-Доплерови сигнатури на дрон в К банд, Национална конференция „Акустика 2020“, списание “Акустика”, Декември 2020, ISSN 1312-4897 с.11-17

**Резюме:** В статията са записани и представени експериментални сигнатури на дроне наблюдавани в K-band областа от радар с постоянно излъчване. Предложен е феноменологичен модел на радарна доплерова сигнатура на дрон, представящ отразения сигнал от материална точка с хармонично движение по една ос. Направено е сравнение между симулирани и измерени спектрограми на дроне. Симулираните сигнатури, базирани на предложения модел, съответстват на измерените CW радарни сигнатури на дрона.

**Г8-6** Василев, В., Сивков, Й., Възможности за използване на безпилотни апарати за мониторинг на морските пространства, Сборник с доклади от симпозиум „Стратегически алианси – фактор за развитието на икономическите коридори“. Варна: ВВМУ, 2019, с. 46-53. ISBN 978-619-7428-42-1

**Резюме:** Средата на сигурност в морските пространства се променя динамично. Нарастват изискванията към повишаване на устойчивостта на различни по характер дейности в морските пространства и предвидимостта на тяхното въздействие върху факторите на средата. Наблюдението на морските пространства представлява комплекс от мероприятия, провеждани от средства както с брегово, така и с корабно базиране с цел своевременно разкриване създаването на условия за зараждане на заплахи, както и проследяване реализирането и еволюцията на конкретна заплаха. Безпилотните системи дават адекватни на условията в средата способности за осъществяване на надеждно наблюдение на морските пространства.

Безпилотните апарати в бъдеще ще заемат съществен дял от дейностите свързани с мониторинг на морските пространства. Представителите на водещия производител на потребителски клас образци не са подходящи за покриване на пълния диапазон от задачи в посочената среда. Използването им е основно в добро време и на близки разстояния, но не бива да се изключват като възможни реализации при визуална инспекция в близката зона и техните предимства относно по-ниската себестойност спрямо

специализираните модели и наличието на голям набор от допълнителни възможности за надграждане.

**Г8-7** Сивков, Й.А., Надграждане на NMEA 2000 мрежа с етернет интерфейс и облачни услуги, Стратегии, хора и технологии в корабоплаването. Варна: ВВМУ, 2018, с. 162-166. ISBN 978-619-7428-28-5.

**Резюме:** Съвременния кораб е сложна система, която има нужда от постоянно наблюдение на голям брой различни параметри и предаването на информация за тяхното изменение. В голяма част от решенията и надграждане на архитектурата липсва промяна на разбирането за предоставянето на информацията и нуждата от коренно различен подход във връзките сензор – данни – индикатор – потребител. Предлагания подход поставя потребителите в центъра и подчинява изискванията на системата спрямо техните нужди чрез използване на облачни услуги.

**Г8-8** Сивков, Й.А., Използване на блокчейн технологията при реализация на IoT решения, Стратегии, хора и технологии в корабоплаването. Варна: ВВМУ, 2018, с. 159-161. ISBN 978-619-7428-28-5.

**Резюме:** Интегрирането на технологията блокчейн в устройствата използващи концепцията Интернет на нещата осигурява повишаване на киберсигурността и поверителността. Поради ниски-те изчислителни мощности на ИИН устройства е нужно алгоритъма за интегриране на блокчейн да се адаптира и създаде нов тип архитектура на изграждане на тези системи. Това основно се извърш-ва, чрез добавянето на допълнителни високопроизводителни устройства и адаптиране на алгорит-мите за реализация съобразени с особеностите на „умния“ дом.

**Г8-9** Андреев, Е., Сивков, Й., Цонев, Ю., Анализ на нуждите от автоматизиране на студентските процеси, Стратегии, хора и технологии в корабоплаването. Варна: ВВМУ, 2018, с. 153-159. ISBN 978-619-7428-28-5.

**Резюме:** Автоматизирането на студентските процеси е основен елемент при навлизането на съвременни подходи за администриране на процесите във висшето образование. Проследяването на етапите от подаване на документи за кандидатстване до дипломирането на студента разкрива липсата на средства за извършване на бързо и надеждно обслужване на потребителите и минимизирането на досега им със служители от администрацията. Управлението и администрирането на студентската



информация е решаващ фактор при осигуряването на качествено и оптимално бързо администриране на учебния процес.

Средствата за реализиране на такава система трябва да са съобразени с нуждите на организацията, както и възможностите на екипа, които ще извърши реализацията и последващата поддръжка.

**Г8-10** Alexandrov, Ch., Tsvetkov, M., Todorov, M., Iliev, Il, Sivkov, Y., On Improvement of Radar Observation Capabilities of the Bulgarian Vessel Traffic Management and Information System, Black Sea Int., Conference on Marine Science and Technologies, 10 - 12 Oct. 2018, Varna, Bulgaria, DOI : <https://doi.org/10.7546/IO.BAS.2018.3>, pp. 117-126, ISSN 1314-0957.

**Резюме:** Да се осигурят подходящи съоръжения на брега за услуги осигуряващи трафик на кораби (VTS) и комуникации в Глобалната морска система за бедствие и безопасност (GMDSS) зони A1, A2 и NAVTEX излъчване в съответствие с изискванията на Директива 2002/59/ЕС и Протокола от 1988 г. към Международната конвенция за безопасност на човешкия живот на море от 1974 г. (SOLAS), за последните 10 години в България е изградена система за управление и информация за движението на корабите (VTMIS). Системата включва оперативен и упавляващ център, два центъра за управление на трафика, множество обекти, оборудвани с радари, VHF и AIS базови станции, радиопеленгатори (RDF), метео станции и телекомуникационна инфраструктура. ДППИ, член на IALA VTS, Aids-to-Navigation (A2N) и e-Navigation комитети, отговорна за развитието на VTMIS и A2N в България, сега е в етап на проучване за стартиране на проект за по-нататъшно модернизация според най-новите постижения в областта на подпомагането на корабния трафик. Като част от това изследване се планира да се усъвършенства и разшири подсистемата за радарно наблюдение. Тази статия описва извършените изследвания за подобряване на възможностите на подсистемата за радарно наблюдение като част от модернизацията на българската VTMIS. Специализиран софтуер за разпространение на радиовълни, както и VTMIS симулатор са използвани за анализиране на зони на покритие на съществуващи радарни сензори за различни видове цели и за доказване на необходимостта от подобрене. Резултатите са представени както в табличен, така и в графичен формат и включват технически спецификации за най-подходящите сензори.

**Г8-11** Atanasov, V., Sivkov, Y., Evaluation of Protocols for Communication with Sensors Located on a Offshore Platform Located in the

Bulgarian North Coast Black Sea, Сборник с доклади от докторантска научна конференция. Варна: ВВМУ, 2019, с. 123-128. ISBN 978-619-7428-45-2

**Резюме:** Статията разглежда възможното приложение на LoRaWAN и GPRS при предоставяне на комуникационни канали към информационните системи на концепцията IoT, внедрена в българското Северно Черноморие. Чрез математически изчисляване на местоположението на антената на комуникационните модули и баланса на комуникационната мощност.

**Г8-12** Andreev E., Sivkov, Y., 3-12 model of Cybersecurity in the Implementation of a Student Information Management System, Сборник с доклади от докторантска научна конференция. Варна: ВВМУ, 2019, с. 11-17. ISBN 978-619-7428-45-2

**Резюме:** Информационните системи за управление на студентското състояние са сложни електронни ресурси с многопотребителски достъп и чувствителна информация. Това ги прави подложени на голям брой кибератаки, за да получат достъп до системата, до съхраняваната в нея информация, да нарушат нейната достъпност или да унищожат съхраняваната в нея информация. Реализираната в Висшето военноморско училище система не прави изключение и поставя своите предизвикателства пред разработчиците, които след задълбочен анализ доведоха до реализацията на модела 3-12. Разработването е процес на внедряване на най-добри практики и модифициране и комбиниране на широко използваните модели за киберзащита, базирани на опит от внедряването на информационни системи от екипа. Има три основни нива на киберсигурност, свързани с потребителите на системата, сървъра, на който се изпълнява, и съответно софтуерния продукт от неговите разработчици. Въз основа на тези нива се предвиждат 12 вида киберсигурност, включително взаимозависимост, процедури и технологични решения.

**Г8-13** Атанасов, В., Сивков, Й., Платформа за придобиване на информация от сензорни модули на базата на микроконтролер, Сборник с доклади от Морска научна конференция. Варна: ВВМУ, 2019, с. 51-55. ISBN 978-619-7428-46-9

**Резюме:** Разглеждан е класически подход за реализиране система за добиване и предоставяне на данни използващ концепцията Интернет на нещата. Използван е модул Ардуино и програмно осигуряване представлящи

възможностите за предоставяне на данните, като услуга и „развързване“ на процеса на добиване и предоставяне на данните към крайния потребител.

**Г8-14** Sivkov, Y.A., Andreev, E., An Approach to Implementing an Student Management System, First International Marine Engineering Conference, 21-23 November 2018 at the Engineering Faculty Nikola Vaptsarov Naval Academy. Varna: NVNA, 2018, pp. 161-164. ISBN 978-619-7428-31-5.

**Резюме:** Управлението и администрирането на студентската информация е решаващ фактор при осигуряването на качествено и оптимално бързо администриране на учебния процес. Поради тази причина всеки университет е нужно да изгради система, която да свързва студентската информация в единна и актуална платформа, която да осигурява цялостност на студентските данни.

Автоматизирането на студентските процеси е основен елемент при навлизането на съвременни подходи за администриране на процесите във висшето образование. Текущото им състояние във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ не отговаря на високите амбиции и постиженията в сферата на обучението на студенти, което налага детайлно им разглеждане и определяне на нуждите на отделните звена и процеси, като осигуряване със средства подпомагащи тяхната работа и повишаващи удовлетвореността на студентите при използването им.

**Г8-15** Sivkov, Y., Integration of Services for Students in CMS Web System, First International Marine Engineering Conference, 21-23 November 2018 at the Engineering Faculty Nikola Vaptsarov Naval Academy. Varna: NVNA, 2018, pp. 155-160. ISBN 978-619-7428-31-5.

**Резюме:** Основна функция на сайта на всяка организация е да предоставя навременна и коректна информация за неговите служители или ползватели. Това за сайта на университета представлява предоставяне на академичното разписание. В съществуващото положение информацията за разпределението на часовете беше представяна, чрез изтегляне на файл във определен (excel)формат представящ разписанието на целия университет за определен период. При промяна на разписанието се изисква повторно качване на посочените файлове без индициране на тази промяна.

**Г8-16** Сивков, Й., Атанасов, В., Използване на електронно-подпомагано обучение в дисциплините в катедра „Електроника“, Сборник с

доклади от Морска научна конференция. Варна: ВВМУ, 2019, с. 56-60. ISBN 978-619-7428-46-9

**Резюме:** Предизвикателствата поставени пред висшето образование да отговори на постоянно изменящата се среда и потребители води до нуждата от въвеждането на модерни и адекватни подходи в представяне на съдържанието. Представените в доклада подходи показват опита и реализирането на електронно подпомагано обучение на студенти от специалност ИКТ от катедра Електроника

**Г8-17** Браняков, П. , Цонев Ю., Сивков, Й., Използване на тренажорните комплекси като услуга в морското образование, Научни трудове на ВВМУ "Н. Й. Вапцаров", 2017, с. 30-34, ISSN 1312-0867

**Резюме:** В настоящата работа е представен подход за създаване на информационно-образователна среда чрез изграждане на морски виртуален тренажорен комплекс. Предложено е използването на облачните технологии за създаването на разпределената инфраструктура и уеб интерфейс за потребителски достъп. Представяйки подхода за използване на морски тренажорен комплекс в облачна среда е дефинирано понятието Interactive Simulator as a Service (ISaS).

**Г8-18** Сивков, Й., Александров, Ч., Цветков, М., Атанасов, В., Петрова, М., Възможности за приложение на персонален асистент на техническия ръководител в морската индустрия, Сборник с доклади от Морска научна конференция. Варна: ВВМУ, 2019, с. 61-67. ISBN 978-619-7428-46-9

**Резюме:** Събирането, обработването и архивирането на данни е един от основните процеси в съвременните информационни системи. Последните са част от методите за автоматизиране на процесите в различни сфери от живота на човека и производството, като използването им значително повишава ефективността на всяка една система.

Персоналният асистент на техническия ръководител е един подход в реализацията на автоматизацията приложим и в морската индустрия. ПАТР се създава като интелигентен агент - програма, която независимо изпълнява задачата, зададена от потребителя на компютъра (планшета), т.е. от техническия ръководител, за дълги периоди от време.

Управлението на ресурсите във всяка система решаващо за нейната ефективност, което пряко зависи от прилаганите методи за автоматизация на процесите в тяхната цялост или поотделно. Въпреки, че добавянето на

информационни ресурси в някои случаи може да се приеме, като самоцел в общия случай има значителен положителен ефект.

### **E23 Публикуван университетски учебник или учебник, който се използва в училищната мрежа**

E23-1 Военно-морски радиотехнически системи – съавтор с доц.д-р Недко Димитров – 2015 – ISBN 978-954-8991-83-4

**Резюме:** Учебникът представя принципите за реализация на различните типове радиотехнически системи, които се използват във Военноморските сили, както конкретните представители използвани на въоръжение към момента. В разглежданите теми се описват и общите изисквания към различните класове системи и тяхната връзка с конкретните задачи произтичащи от платформата върху, която са разположени.

Учебникът е предвиден за използване в курса на курсантите от Висшето военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“, но съдържанието му би било интересно и за по-широк кръг от читатели.

### **E24 Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа**

E24-1 Ръководство за работа със симулационна среда Multisim – съавтор с проф.д-р Мирослав Цветков – 2017 – ISBN 978-619-7428-08-7

**Резюме:** Учебното пособие е разработено с цел представяне на симулационната среда Multisim. Нейното познаване и използване е основа за извършване на изследвания и анализи в областта на полупроводниковите елементи, аналоговите и цифровите системи, токозахранващите устройства и други.

Представени са, както начините за използване на продукта при симулиране на конкретни схеми, така и различните инструменти за анализ на тяхното поведение. Описани са и налични измервателни уреди с аналогичен дизайн и използване, като физически такива налични във ВВМУ, с което да се даде възможност за обучаемите да правят пряко сравнение между резултатите получени при измервания в симулационна и реална среда.

Ръководството е предвидено за използване от студенти и курсантите от Висшето военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“, но съдържанието му намира приложение при обучението в други университети и технически гимназии.

## Summaries of Scientific Papers

### **B3 Monography.**

B3-1 Sivkov, Y., Digital university. Lesson learned in NVNA. 2022, ISBN 978-619-7428-79-7

**Abstract:** The monograph aims to derive a generalized model of a digital university and to define terms that are used daily and are in the focus of the modern development of university education, but does not find an unambiguous description.

The processes under consideration are related to the two main areas of administrative services and training in a virtual environment and are fundamental in the process of digitalization.

In the modern world, learning and acquiring knowledge occupies an increasingly central place and determines the realization. These processes closely related to educational institutions are increasingly beginning to change the environment for their implementation. The latter is strongly catalyzed by the global situation related to the Covid-19 pandemic and the transition of education to a virtual environment. The process of transformation is also related to the change in the focus of the search for knowledge from traditional educational institutions to digitalized electronic resources offering courses with a specific focus and much shorter duration.

### **Г7 Scientific publications in Web of Science and Scopus/**

Г7-1 Sivkov, Y, Digital skills of the marine industry specialists. Trends in processes, Strategies for Policy in Science and Education 28 (3), 307-319, ISSN 1310-0270 <https://publons.com/publon/34069733/> [in bulgarian]

**Abstract:** Increasing digital competencies is one of the processes that are evolving in every industry. The development of technologies in marine platforms also leads to the logical need for changes in the training of service persons. For the purposes of this transformation and the development of new skills, the curricula of seafarers in the cross-section of digital competencies have been analyzed and a solution to meet the new realities has been proposed based on the analysis.

**Г7-2** Petrova, M., Sivkov, Y. and Alexandrov, C., Possibilities for data transmission from external hydro-meteorological sensors via AIS, Proceedings of the International Conference on Biomedical Innovations and Applications, BIA 2020, 2020, pp. 145-148. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096776783&origin=resultslist>

**Abstract:** This report describes the possibility of using hydro-meteorological information from external sensors. The essence is how the data that enters the ship through different communication systems can be used for comparison with the same ones extracted from the sensors of the vessels. The end result is to achieve even more accurate information about the meteorological situation on the high seas. The more accurately predicted the meteorological conditions, the greater the probability of preventing ships in distress and the absence of losses. Crew safety first in shipping!

**Г7-3** Atanasov, V., Sivkov, Y. and Velikov, N., 2020. An approach of Feature extraction of ECG signal of CLAS database, Proceedings of the International Conference on Biomedical Innovations and Applications, BIA 2020 2020, pp. 93-96. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096772828&origin=resultslist>

**Abstract:** A noise cancellation and MTEO removal filtering for extracting of basic elements of ECG signal is applied in the research, presented in this paper. The processing is performed on ECG signals from CLAS: A Database for Cognitive Load, Affect and Stress Recognition. The algorithms used are implemented in Matlab, the extraction of elements from the ECG signal has been successfully performed.

**Г7-4** Alexandrov, C., Kolev, N., Sivkov, Y., Hristov, A. and Tsvetkov, M., 2020. Oil spills detection on sea surface by using sentinel-1 SAR images, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2020 - Proceedings 2020. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091337855&origin=resultslist>

**Abstract:** The present paper describes an algorithm and software application for oil slicks detection on the sea surface by using Sentinel – 1 SAR images. Some experimental results demonstrate application's ability to process SAR images and to detect oil slicks on the sea surface. To validate the detection, official reports, provided by European satellite-based oil spill monitoring service CleanSeaNet have been used.

**Г7-5** Atanasov, V. and Sivkov, Y., 2020. Data fusion for IoMT in shipping, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2020 - Proceedings 2020. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091330454&origin=resultslist>

**Abstract:** Combining information from different devices and upgrading it with analysis of the data obtained, both at a particular time and in the development of processes is one of the foundations of personal medicine. It needs to integrate the system for personalized medicine for the crews of ships is unquestionable. The main challenge for such a system is to simultaneously meet all the requirements posed by personal medical systems and the specifics of the ship and the life and work of it.

**Г7-6** Atanasov, V. and Sivkov, Y., 2019. Application of a sensor network to measure the characteristics of the human body in shipping, Proceedings of the International Conference on Biomedical Innovations and Applications, BIA 2019 2019. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079270647&origin=resultslist>

**Abstract:** In modern life, electronic devices are implemented in all areas of life, but one of the most evolving field is medical electronics, which serve to monitor the parameters of the human body, such as peripheral temperature, pulse, ECG, movement dynamics. The introduction of an electronic tool following the parameters of seafarers placed in a risky situation would lead to continuous monitoring and signaling for changes of parameters from nominal values of the human body, early diagnostics of altered cardiovascular function, signs of overload and fatigue, which will allow taking out people from the risk environment. To develop a system for reporting parameters of the human body is proposed architecture and evaluation criteria for specific implementations.

**Г7-7** Alexandrov, C., Tsvetkov, M., Kolev, N., Sivkov, Y. and Hristov, A., 2019. Sentinel - 1 SAR image processing for target detection and evaluation by using bulgarian VTMIS, 2019 16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA 2019 - Proceedings 2019. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85070478327&origin=resultslist>

**Abstract:** This paper describes some experimental results of sea target detection by Sentinel – 1 SAR imagery and in-situ validation by using terrestrial sensors (Radar and AIS) of the Vessel Traffic Management and Information



System (VTMIS) of Bulgaria. Images of Western Black Sea region, provided by ESA Sentinels Scientific Data Hub for the period of April 1-st till May 30-th, 2018 are processed for automatic target detection. Detected targets are then compared with Radar and AIS data, collected by the Bulgarian port infrastructure company and its VTMIS. Database includes lists of integrated targets (Radar and AIS), Radar targets only (with no AIS transponder, small non-SOLAS vessels) and AIS targets only (outside coverage area of Radar surveillance subsystem).

**Г7-8** Sivkov, Y., 2019. Information system for collection, processing and presentation of data from sensor nodes, 2019 16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA 2019 - Proceedings 2019. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85070472076&origin=resultslist>

**Abstract:** Data collection and processing are key stages in research. In modern studies used on an increasing volume and variety of input parameters, which requires the integration of new approaches in working with them. The proposed system automates the data collection, processing and provisioning process using an open, flexible architecture that enables integration into a variety of complexity and character projects.

**Г7-9** Sivkov, Y., 2018. Transformation of NMEA ship network from sensor-based to information-based model, 2018 20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2018 - Proceedings 2018. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85053845298&origin=resultslist>

**Abstract:** The considered approach puts users at the center and subordinates the construction of the system to their needs and it will greatly increase the ability to provide information to users in the desired kind and place, together with a full report of their actions, which can help in future analysis and improving their performance. A major advantage of the transition to the specified architecture is the capabilities to integrate architecture into existing systems without compromising their entirety and the ability to fully integrating into the expected new NMEA OneNet standard.

**Г8 Scientific publications in unrefereed journals with peer-reviewed or published in edited collective volumes**

**Г8-1** СИВКОВ, Й.А., Approaches for conducting the internships of students in ICT in Nikola Vaptsarov Naval Academy, Vocational education 3/2020, ISSN 1314–8567, стр. 276-283 [in bulgarian]

**Abstract:** In order to meet the requirements in their curriculum, each student must undergo a specialty practice. This is true for students in ICT, as in the Nikola Vaptsarov Naval Academy apply permanently or experimentally these three approaches.

The traditional approach is to pass internships after the end of the second and third year to a certain term in the university or a company working in the field of information technologies. In universities, the practice is carried out by uniform plan and in relatively large groups.

Another approach is to use the semesters to practice with a focus on the subjects studied this semester.

Introducing an experimental third approach to individual needs and the acquisition of professional skills by a small group of students. In this approach, teachers are managers who manage a virtual student company that executes a team-specific practical project. The purpose of introducing this approach is to involve students in the process, as well as to build skills that are not acquired in other approaches.

**Г8-2** Mednikarov, B., Sivkov, Y., Alexandrov, C., Tsvetkov, M., Atanasov, V., Petrova, M., Data fusion from different protocols and integrating them into a mesh network for personal assistant of technical manager, E+E, Volume 55, Issue 1-2, 2020, p.8-14 ISSN 0861-4717

**Abstract:** Automatic data collection and decision-making processes are crucial in optimizing production processes. One of the main tasks is to significantly reduce the time and cost of making management decisions, and achieve flexible and safe operational management of activities. For this purpose, a personal assistant of the technical manager has been developed, providing timely and up-to-date information, necessary for making an adequate and reasoned decision. The key element in this system is the layer responsible for collecting and transmitting data from executable objects. The lack of connectivity or the obsolescence of the transmitted parameters would be critical for the operation of the whole system. A model of architecture and algorithm implementation, for combining data from different sensor nodes, using different communication protocols, and integrating them into a single mesh network is proposed in this paper. An algorithm has been developed to reduce the communication time between individual elements and the layer for data collection and analysis.

**Г8-3** Kolev, N., Sivkov, Y., Sirakov, E., K Band Radar Drone Signatures, *Information & Security: An International Journal*, Volume 47, Issue 3, p.349-354, ISSN 0861-5160

**Abstract:** An experimental K-band radar setup has been developed using industrial radar board IVS-465 and NI MyRIO for control and data acquisition. Results are presented for drone reflected signals signal processing.

**Г8-4** Atanasov, V., Sivkov, Y., Presentation of Information from Sensor Platform as a Service, Proceedings of the doctoral scientific conference. Varna: NVNA, 2019, pp. 6-10. ISBN 978-619-7428-45-2

**Abstract:** This article discusses the approach to providing information from sensor platforms as a service. A comparative analysis has been made between a Web page and a specific application as a way of presenting information. An example of the composition of a message and a Web page are given, which allow us to give reliable answers to the questions. Who is the sensor, what is the data, when was it obtained, where was it obtained? A practical implementation of a system is proposed whereby information from sensor modules is displayed as a web page.

**Г8-5** Kolev, N., Sivkov, Y., Sirakov, E., K Band Drone Micro-Doppler Signatures Simulation, *Acoustics Journal*, Dec 2020, ISSN 1312-4897 c.11-17 [in bulgarian]

**Abstract:** An experimental K-band radar setup has been developed using industrial radar board IVS-465. Experimental drone K band CW signatures have been recorded and presented. A phenomenological model of radar Doppler signature of a drone is proposed, representing the reflected signal from a material point with one axis harmonic motion. A comparison has been done between simulated and measured drone signal spectrograms. The simulated signatures based on the proposed model correspond to the measured CW radar signatures of the drone.

**Г8-6** Vasilev, V., Sivkov, Y., Opportunities for using drone units for marine monitoring, Symposium „Strategic alliances - a factor in the development of economic corridors“. Varna, 2019, pp. 46-53. ISBN 978-619-7428-42-1 [in bulgarian]

**Abstract:** The maritime security environment is changing dynamically. Requirements for increasing the sustainability of different types of activities in

marine areas and the predictability of their impact on environmental factors are increasing. Maritime surveillance is a complex of activities, carried out by means of both shore and ship based facilities, in order to detect in a timely manner the creation of conditions for the emergence of threats, as well as to track the realization and evolution of a specific threat. Unmanned aerial systems provide adequate environmental conditions for reliable surveillance of marine areas.

Unmanned aerial vehicles will in future account for a significant share of maritime space monitoring activities. Representatives of the leading manufacturer of custom grade samples are not suitable to cover the full range of tasks in the specified environment. Their use is mainly in good weather and at close distances, but should not be ruled out as possible implementations of visual inspection in the near area and their advantages in terms of lower cost over specialized models and the availability of a large range of additional upgrade options.

**Г8-7** Sivkov, Y., Upgrading NMEA 2000 network with ethernet interface and cloud services, Strategies, people and technologies in shipping. Varna, 2018, pp. 162-166. ISBN 978-619-7428-28-5. [in bulgarian]

**Abstract:** The modern ship is a complex system that needs monitoring of a large number of different parameters and the transmission of information. There is no change in the understanding of information and the need for a radically different approach in connections of sensor-data-indicator-user. The proposed approach place users at the center and subordinates system requirements to their needs by using cloud services.

**Г8-8** Sivkov, Y., Using blockchain technology in realization of IoT solutions, Strategies, people and technologies in shipping. Varna, 2018, pp. 159-161. ISBN 978-619-7428-28-5. [in bulgarian]

**Abstract:** The integration of blockchain technology into devices using the Internet of Things concept provides increased cybersecurity and privacy. The low computing capacities of IoT devices lead to the need for adaptation of the blockchain algorithm and create a new type of architecture to build these systems. This is basically done by adding high-performance devices and adapting the algorithms for realization compliant to the specifics of the "smart" home.

**Г8-9** Andreev, E., Sivkov, Y., Tsonev, Y., Analysis of the needs to automate the student processes, Strategies, people and technologies in shipping. Varna, 2018, pp. 153-159. ISBN 978-619-7428-28-5. [in bulgarian]

**Abstract:** The student processes automation is a key element in the introduction of modern approaches to the administration of higher education processes. The tracking of the stages of submission of application documents to the graduation of the student reveals the lack of resources for fast and reliable service to the consumers and minimization of the staff so far with the administration. The management and administration of student information is a decisive factor in ensuring quality and optimal rapid administration. The means for implementing such a system must be compliant with the needs of the organization as well as the capabilities of the team that will carry out the implementation and subsequent maintenance.

**Г8-10** Alexandrov, Ch., Tsvetkov, M, Todorov, M, Iliev, Il, Sivkov, Y., On Improvement of Radar Observation Capabilities of the Bulgarian Vessel Traffic Management and Information System, Black Sea Int., Conference on Marine Science and Technologies, 10 - 12 Oct. 2018, Varna, Bulgaria, DOI : <https://doi.org/10.7546/IO.BAS.2018.3>, pp. 117-126, ISSN 1314-0957.

**Abstract:** To provide appropriate shore based facilities for Vessel Traffic Services (VTS) and communications in the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) Areas A1, A2 and NAVTEX broadcasting according to the requirements of the Directive 2002/59/EC and the Protocol of 1988 relating to the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (SOLAS), a Vessel Traffic Management and Information System (VTMIS) has been built in Bulgaria for last 10 years. System includes operating and management center, two traffic control centers, a number of sites equipped with radars, VHF and AIS base stations, radio direction finders (RDF), meteo stations and telecommunication infrastructure. The Bulgarian Ports Infrastructure Company, a member of IALA VTS, Aids-to-Navigation (A2N) and e-Navigation committees, made responsible for the development of the VTMIS and A2N in Bulgaria is now in the research stage of launching a project for further modernization according to the newest achievements in the field of vessel traffic assistance. As a part of this research the radar observation subsystem is planned to be enhanced and improved. This paper describes the research has been done to improve the capabilities of radar observation subsystem as a part of modernization of the Bulgarian VTMIS. Specialized software for radio wave propagation as well as a VTMIS simulator have been used to analyze coverage areas of existing radar sensors for different types of targets and to prove need for enhancement. Results are presented both in both digital and graphical formats and include technical specifications for most appropriate sensors as well.

**Г8-11** Atanasov, V., Sivkov, Y., Evaluation of Protocols for Communication with Sensors Located on a Offshore Platform Located in the Bulgarian North Coast Black Sea, Proceedings of the doctoral scientific conference. Varna, 2019, pp. 123-128. ISBN 978-619-7428-45-2

**Abstract:** The article examines the possible application of LoRaWAN and GPRS in providing communication channels to information systems of the IoT concept implemented in the Bulgarian North Coast Black Sea. By mathematically calculating the antenna location of the communication modules and the communication power balance.

**Г8-12** Andreev E., Sivkov, Y., "3-12 model of Cybersecurity in the Implementation of a Student Information Management System", Proceedings of the doctoral scientific conference. Varna, 2019, pp. 11-17. ISBN 978-619-7428-45-2

**Abstract:** Student information management system are complex electronic resources with multi-user access and sensitive information. This makes them subject to a large number of cyber-attacks in order to gain access to the system, to the information stored in it, to disrupt its availability or to destroy the information stored in it. Realized in the Nikola Vaptsarov Naval Academy system is no exception and set up their challenges on a developers, which after a thorough analysis led to the realization of the model 3-12. The development is the process of implementation of best practices and modifying and combining the widely used models of cyberprotections based on experience from the implementation of information systems by the team. There are three main cybersecurity levels related to system users, the server on which is being executed, and the software product, respectively, by its developers. Based on these levels, 12 types of cyber security are envisaged, including interdependence, procedures and technological solutions.

**Г8-13** Atanasov, V., Sivkov, Y., The Platform for acquisition of information from microcontroller based sensor modules, Maritime Scientific Conference. Varna, 2019, pp. 51-55. ISBN 978-619-7428-46-9 [in bulgarian]

**Abstract:** A classic approach to implementing a data mining and provisioning system using the Internet of Things concept is considered. An Arduino module and software were used to represent the data provisioning capabilities, as a service and to "decouple" the process of data acquisition and provision to the end user

**Г8-14** Sivkov, Y.A., Andreev, E., An Approach to Implementing an Student Management System, First International Marine Engineering Conference, 21-23 November 2018 at the Engineering Faculty Nikola Vaptsarov Naval Academy. Varna: NVNA, 2018, pp. 161-164. ISBN 978-619-7428-31-5.

**Abstract:** The management and administration of student information is a crucial factor in ensuring quality and optimal university process management. For this reason, each university needs to build a system that links student information to a single and up-to-date platform that provides student data integrity. The automatization of student processes is a key element in the introduction of modern approaches to the administration of higher education processes. Their current state at the Nikola Vaptsarov Naval Academy does not correspond to the high ambitions and achievements in the field of student education, which necessitates a detailed examination and determination of the needs of the individual units and processes, such as providing resources to support their work and increasing the satisfaction of the students in their use.

**Г8-15** Sivkov, Y., Integration of Services for Students in CMS Web System, First International Marine Engineering Conference, 21-23 November 2018 at the Engineering Faculty Nikola Vaptsarov Naval Academy. Varna: NVNA, 2018, pp. 155-160. ISBN 978-619-7428-31-5.

**Abstract:** The main function of each organization's website is to provide timely and accurate information about its employees or users. This is the academic schedule for the university site. In the current situation, the information on the distribution of the hours was presented by downloading a file in an (excel)format representing the whole university's schedule for a certain period. Changing the schedule requires re-uploading of the specified files without indicating this change.

**Г8-16** Sivkov, Y., Atanasov, V., Implementation of e-learning training in the courses of the Department of Electronic, Maritime Scientific Conference. Varna, 2019, pp. 56-60. ISBN 978-619-7428-46-9 [in bulgarian]

**Abstract:** A synthesis method for complex SC-filters with non-symmetrical frequency characteristics is proposed. For that purpose it is necessary to use a suitable bilinear frequency transformation function with complex coefficients of the lowpass filter prototype. On the basis of the realization of the

signal-flow graph vertex by using balanced bilinear RC-integrators the complex RC-filter circuit follows. An example illustrates the proposed method.

**Г8-17** Branyakov, P. , Tsonev Y., Sivkov, Y., Application of simulator complexes in maritime education as services, NVNA Scientific reports, 2017, pp. 30-34, ISSN 1312-0867 [in bulgarian]

**Abstract:** This work presents an approach for creating an information and educational environment by building a marine virtual training complex based on a distributed infrastructure of technical and programing resources. The use of cloud technologies is proposed to create a distributed infrastructure and a web interface for user access. Introducing the approach for using a marine training complex in a cloud environment is defined as Interactive Simulator as a Service (ISaS)

**Г8-18** Sivkov, Y., Alexandrov, Ch., Tsvetkov, M., Atanasov, V., Petova, M., Opportunities for application of the personal assistant to the technical manager in the marine industry, Maritime Scientific Conference. Varna, 2019, pp. 61-67. ISBN 978-619-7428-46-9

**Abstract:** Data collection, processing and archiving is one of the main processes in modern information systems. The latter are part of the methods for automating processes in different spheres of human life and production, and their use increases the efficiency of each system.

The personal assistant of technical manager is an approach in automation implementation applicable in the marine industry. The PATM is created as an intelligent agent - a program that independently performs the task assigned by the user of the computer (tablet), i.e. from the technical manager for long periods of time.

Resource management in each system is crucial to its efficiency, which depends directly on the processes used to automate the processes in their entirety or individually. Although the addition of information resources may in some cases be considered as an end in itself, it has a generally positive effect

## **E23 Published university textbook or textbook used in the school network**

E23-1 Naval radio engineering systems – co-author with Assoc.Prof. PhD Nedko Dimitrov – 2015 – ISBN 978-954-8991-83-4 [in bulgarian]

**Abstract:** The textbook presents the principles for the implementation of the various types of radio systems used in the Bulgarian Navy, as well as the specific representatives used in armaments at the moment. The topics covered also describe



the general requirements for the different classes of systems and their connection with the specific tasks arising from the platform on which they are located.

The textbook is intended for use in the course of cadets from Nikola Vaptsarov Naval Academy, but its content would be interesting for a wider range of readers.

## **E24 Published university manual or used in the school network**

E24-1 Guide for working with simulation environment Multisim – co-author with Prof.PhD Miroslav Tsvetkov – 2017 – ISBN 978-619-7428-08-7

**Abstract:** The tutorial is designed to present the Multisim simulation environment. Its knowledge and use is the basis for research and analysis in the field of semiconductor elements, analog and digital systems, power supplies and others.

Both the ways of using the product in simulating specific schemes and the various tools for analyzing their behavior are presented. Available measuring instruments with similar design and use are also described, as physical ones available in VVMU, in order to enable the trainees to make a direct comparison between the results obtained during measurements in simulation and real environment.

The manual is intended for use by students and cadets of Nikola Vaptsarov Naval Academy, but its content is used in education at other universities and technical high schools.