

Кандидат: гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев
Конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“
Област на висше образование – 5. Технически науки,
Професионално направление – 5.2. Електротехника, електроника и автоматика
Специалност – „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ (Технически средства за автоматизация, Проектиране на системи за управление)

Резюмета на трудовете (по тематични области, като за една тематична област се изготвя едно резюме) след защита на докторска дисертация

Тематична област 1: Моделиране и управление на електрохидравлични системи	
Независимо от голямото развитие на електрониката през последните години, пневматиката и хидравликата продължават да заемат значително и определящо място в автоматизираните системи. Отговаряйки на определени предизвикателства в производството, съвременните изисквания за опазване на околната среда и глобалните цели за устойчиво развитие, електрохидравличните серво системи осигуряват прецизно управление, при големи усилия с висока ефективност в редица съвременни приложения. При управление на технологични обекти на първо място се прави подробно моделиране и изследване на разглежданата система. Идентификация и параметрична оптимизация на разглежданата електрохидравлична система е представено в [B.4.1, B.4.2]. На базата на така получения симулационен модел е разработен и нелинеен модел и линеаризиран модел в пространство на състоянието. Разработени и тествани са различни регулатори, като конвенционални ПИ и ПИД [B.4.1, B.4.2], размити регулатори [B.4.3], робастни регулатори [B.4.5, Г.8.14], адаптивни и мултипараметрични регулатори [B.4.8, Г.8.31], моделно предсказващ регулатор [B.4.9], превключващо мултирегулаторно управление [B.4.7] и др. Изследвано е влиянието на температурата на работния флуид върху работата на електрохидравличната серво система в динамичен режим, като резултатите относно качеството на управление са представени в [B.4.6].	
№	Библиографско описание
B.4.1	Ormandzhiev K., Yordanov S, Mihalev G. , Kostov K., “ <i>Parametric Optimization of Electrohydraulic Servo System</i> ”, 25th Scientific Conference on Power Engineering and Power Machines (PEPM’2020), In E3S Web of Conferences (Vol. 207, p. 04003). EDP Sciences, doi: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020704003 (Scopus , SJR 0.203)
B.4.2	Yordanov, S., Ormandzhiev, K., Mihalev, G. , Kostov, K. “Identification and synthesis of PI controller for electrohydraulic servo system.” In <i>2020 IEEE International Conference Automatics and Informatics (ICAI)</i> , October, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICAI50593.2020.9311366 (Scopus)
B.4.3	S. Yordanov, K. Ormandzhiev and G. Mihalev , "Comparative analysis of control quality between PI and FUZZY controller of experimental electrohydraulic servosystem," <i>2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)</i> , Varna, Bulgaria, 2021, pp. 48-53, doi: 10.1109/ICAI52893.2021.9639733. (Scopus)
B.4.5	Mihalev G. , S. Yordanov, K. Ormandzhiev, K. Kostov and V. Mitev, "Robust Control of Electro-Hydraulic Servo System," <i>2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)</i> , Varna, Bulgaria, IEEE, 2022, pp. 218-222,

	doi:10.1109/ICA155857.2022.9960130. (Scopus)
B.4.6	Yordanov S., K. Ormandzhiev, G. Mihalev , K. Kostov and V. Mitev, "Studying the Influence of Working Fluid Temperature on the Performance of an Electrohydraulic Servo System in Dynamic Mode," 2023 International Conference Automatics and Informatics (ICA1), Varna, Bulgaria, 2023, pp. 211-216, doi: 10.1109/ICA158806.2023.10339076. (Scopus)
B.4.7	Mihalev G. , S. Yordanov and K. Ormandzhiev, "Switching Multi-regulator Control of Electro-Hydraulic Servo System," 2024 International Conference Automatics and Informatics (ICA1), Varna, Bulgaria, 2024, pp. 592-597, doi: 10.1109/ICA163388.2024.10851670. (Scopus)
B.4.8	Yordanov S., G. Mihalev , K. Ormandzhiev and S. Ivanov, "Application of a Modified Multiparametric PID Controller for Control of an Electrohydraulic Servo System," 2024 International Conference Automatics and Informatics (ICA1), Varna, Bulgaria, 2024, pp. 598-603, doi: 10.1109/ICA163388.2024.10851505. (Scopus)
B.4.9	Mihalev G. , S. Yordanov, K. Ormandzhiev, H. Stoycheva and T. Todorov, "Synthesis of Model Predictive Control for an Electrohydraulic Servo System Using Orthonormal Functions," 2024 5th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2024, pp. 1-6, doi: 10.1109/CIEES62939.2024.10811237. (Scopus)
Г.8.14	Йорданов Ст. , К. Орманджиев, Г. Михалев , Някои възможности за робастно управление на двойнодействаща водна турбина, сп. АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА, том 3, 2019, стр. 3-11, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279
Г.8.31	С. Йорданов, Г. Михалев , К. Орманджиев, Х. Стойчева, „ПРИЛОЖЕНИЕ НА АДАПТИВЕН НЕВРО-ПИД РЕГУЛАТОР ПРИ УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОХИДРАВЛИЧНА СИСТЕМА“, 32-ри Международен симпозиум "Управление на енергийни, индустриални и екологични системи", 2024, София , стр.37-41.

Тематична област 2: Изкуствен интелект и машинно обучение в автоматизацията Трансформацията на съвременните производства по пътя към Индустрия 4.0 става все по-разпространено и неминуемо изисква внедряване на съвременни технологии като машинно обучение(МО) и изкуствен интелект(ИИ). Машинното обучение и изкуствения интелект в индустриалната автоматизация и производството се считат за способи за преодоляване на много от най-належащите предизвикателства. Развитието на индустриалната автоматизация не прави изключение в ерата на прилагане на потенциала на ИИ, като тази технология все повече излиза от латентната си форма и се обособява индустриалния ИИ. Индустриалният ИИ се явява мултидисциплинарна изследователска област, която се фокусира върху различни елементи на един индустриален процес с цел постигане на устойчива производителност. Това връща индустриалната автоматизация отново е във фокуса на иновациите. Системите които са най-добрата основа за имплементиране на ИИ са вградените системи и РС-базираните системи за управление. В [B.4.10] се изследват и предлагат ключови подходи за внедряване на ИИ в РС-базирани системи за управление на промишлени процеси. Високопроизводителни изчислителни езици (HPC), като C++, са използвани в примерна имплементация на RAD приложение. Разработеното RAD приложение функционира като GPT терминал, към който се изпращат съобщения за консултация или анализ на данни. Освен това са демонстрирани синтактичните и семантични аспекти на интеграцията на изкуствен интелект в RAD приложение. Примерна реализация на имплементиране на ИИ в РС-базирано приложение за управление на соларна централа е представено в [B.4.11]. Предложената в статията архитектура осигурява модулност между логиката на изкуствения интелект, спомагателните функции и механизмите за управление. За симулационно тестване е реализирана двупосочна връзка с	
--	--

Matlab/Simulink модел, а получените резултати показват подобрена ефективност при динамични условия. В [Г.8.28] се разглеждат и основните подходи за създаване на алгоритми за бизнес анализ и се представят примери за тяхното приложение в реални бизнес сценарии, демонстрирайки как ИИ може да трансформира традиционните процеси и да доведе до иновации и устойчив растеж. Обръща се внимание на използването на платформи за дълбоко обучение[Г.8.17] с цел създаване на приложения работещи върху суперкълъстери изградени от единно бордови компютри[Г.8.15]. Изследвана е и възможността за използване на конвенционални изкуствени невронни мрежи(ИНМ) при управлението на екологични системи, в частност на пчелни кошери. Разработена е система за мониторинг на пчелен кошер в реално време[Г.8.20, Г.8.21]. Измерваните величини са тегло на кошера, външна и вътрешна температура и влажност. С цел автоматизиране и оптимизиране на грижите за пчелния кошер се използват ИНМ за предсказване на теглото на кошера, като са изследвани три вида ИНМ - NARX, NAR и NIO[Г.8.19]. В [Г.8.29] се разглежда въпроса с апроксимирането на импулсни (преходни) характеристики на системи, чрез използване на ортонормални функции на Лагер и ИНМ с цел оптимизиране на процеса по генериране на набора от функции на Лагер за системи с параметрични неопределености, решавайки проблеми свързани с определяне на фактора за времево скалиране, броя на ортонормалните функции и коефициентите на разложението.	
№	Библиографско описание
B.4.10	G. Mihalev , "Implementing artificial intelligence in a RAD application in the field of industrial automation", In <i>2025 17th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)</i> , IEEE, 2025, pp. 732-740, doi: 10.1109/ECAI65401.2025.11095464 (<i>Scopus</i>)
B.4.11	G. Mihalev , "Implementation of artificial intelligence in a PC-based application for controlling a solar system", In <i>2025 17th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)</i> , IEEE, 2025, pp. 181- 190, doi: 10.1109/ECAI65401.2025.11095511 (<i>Scopus</i>)
Г.8.15	Михалев. Г. , А. Любенов, "Относно използването на суперкълъстери в автоматизацията", Международна научна конференция UNITEX 2020, 20-21 ноември, 2020, Габрово, стр.298-303, Сборник доклади, ISSN 1313-230X.
Г.8.17	Любенов А., Г. Михалев , Представяне и сравнение на софтуерни платформи за машинно обучение, Международна научна конференция УНИТЕХ '2021, 19-21.11.2021, Габрово, стр. 286-291, ISSN 1313-230X.
Г.8.19	Mihalev G. , S. Yordanov, H. Stoicheva, "Application of artificial neural networks to predict beehive honey yield". <i>Journal of Informatics and Innovative Technologies (JIIT)</i> , № 4(4), pp. 59-67, 2022, ISSN: 2683-0930.
Г.8.20	Михалев Г. , Йорданов Ст., Стойчева Хр., Система за мониторинг състоянието на пчелни кошери предназначена за прилагане в прецизното пчеларство, Международен симпозиум УТЕОС, 2022, гр. София, ISSN 1313-2237.
Г.8.21	Михалев Г. , С. Йорданов, Х. Стойчева, "Система за мониторинг на състоянието на пчелни кошери предназначена за прилагане в пчеларство ", сп. АВТОМАТИКА и ИНФОРМАТИКА, Година LVI, № 2/2023, стр. 37-43, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online
Г.8.28	Тодоров С., Т. Тодоров, Г. Михалев , РАЗРАБОТВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА АЛГОРИТМИ ЗА БИЗНЕС АНАЛИЗ ЧРЕЗ ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ, 32-ри Международен симпозиум "Управление на енергийни, индустриални и екологични системи", 2024, София, стр. 66-69.
Г.8.29	Г. Михалев , ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИЗКУСТВЕНИ НЕВРОННИ МРЕЖИ ПРИ

Тематична област 3: Автоматика и роботика

В последните години, науката и техниката обръщат внимание основно на изследването и използването на различни роботизирани системи в широк набор от области. Поставят се все повече изисквания към съвременните интелигентни роботизирани системи по отношение на разбиране на задачите, извършване на различни операции, възприемането на околната среда, намирането на решения и тяхното прилагане и др. Поради тази причина в тази тематична област са реализирани разработки в две основни направления – моделирани на роботизирани манипулатори и използване на индустриални работи.

Разработена е роботизирана система от тип роботизиран антропоморфен пръст. Устройството отговаря на изискванията за термина антропоморфен и се задвижва от сухожилия, чрез конфигурация от вида агонист-антагонист, версия без ролки, реализирана на базата на микросерво мотори. Основно внимание се обръща на проблеми свързани с изграждането и анализа на кинематичния модел, при които се предлага вариант за функционална свързаност между движенията на отделните стави. Това се явява важен елемент от обратния кинематичен модел в контура на управление на роботизираната система[B.4.4]. Като основен задвижващ елемент на подобен тип системи се използват сервомоторите. Поради тази причина в [Г.8.25] се представя математическо описание на серво задвижване DM-S2006MD, като е създаден и Simulink модел, базиран на него. Извършена е идентификация на неизвестните досега параметри на задвижването.

Изследва се комбинацията от индустриален робот Fanuc LRMate 200iD 4S и CM3 за калибриране на камера с оглед на реализиране на последващ процес по реконструкция на 3D сцени. Предлага се решение за някои проблеми възникващи при използването на индустриални роботизирани системи и програмното осигуряване за тях. В следствие се изследва процеса на калибриране на камера по метода на Zhang [Г.8.9, Г.8.10].

Така разработената система се използва за калибриране на камера и последваща 3D реконструкцията на сцени от изображения. Предлага се вариант с подмяна на използваните до сега алгоритми за откриване на свойства от регион на интереси с алгоритми за сегментиране, базирани на откриване на ръбове и граници в изображението. При реализиране на модификацията са постигнати значително по-добри резултати, като плътността на 3D модела е увеличен в пъти, спрямо броя на генерираните точки, а при някои от алгоритмите времето за изпълнение остава същото спрямо процентното съотношение на броя генерирани 3D точки [Г.8.23].

№	Библиографско описание
B.4.4	Mihalev G. , S. Yordanov, "Kinematic model and analysis of an anthropomorphic robotic finger," <i>2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)</i> , IEEE, Varna, Bulgaria, 2021, pp. 322-327, doi: 10.1109/ICA152893.2021.9639774. (<i>Scopus</i>)
Г.8.9	G.Mihalev , S. Yordanov, T.Todorov, "Study of Calibration Process of Camera Through Industrial Robot – Part 1", International Conference, Automatics and Informatics'2019,October 3-5, 2019, Sofia, Bulgaria, pp.111-114 ISSN1313-1850
Г.8.10	G.Mihalev , S. Yordanov, T.Todorov, "Study of Calibration Process of Camera Through Industrial Robot – Part 2", International Conference, Automatics and Informatics'2019,October 3-5, 2019, Sofia, Bulgaria, pp.115-118, ISSN1313-1850
Г.8.23	Михалев Г. , С. Йорданов, Х. Стойчева, "ПРИЛОЖЕНИЕ НА АЛГОРИТМИ ЗА СЕГМЕНТИРАНЕ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИЯТА НА 3D СЦЕНА ОТ ИЗОБРАЖЕНИЯ", сп. АВТОМАТИКА и ИНФОРМАТИКА, Година LVII, № 1/2024, стр. 13-19, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online
Г.8.25	Йорданов С., Г. Михалев , Х. Стойчева, Е. Монова, „Моделиране и идентификация

Г.8.24	на серво задвижване DM S2006MD“, Сборник с доклади от Международна научна конференция “УНИТЕХ’24” , 21-22 Ноември 2024, Габрово, Bulgaria. ISSN 1313-230X
--------	---

Тематична област 4: Интелигентни системи за мониторинг и управление на процеси

Несъмнено една от най-бързо развиващите се научни области е компютърната интелигентност. Под компютърна интелигентност се разбира методология, включваща изчисления, показващи възможности за обучение и/или за справяне с нова ситуация, такава, че системата се възприема като притежаваща един или повече атрибути от разсъждения, като обобщение, откриване, асоцииране и абстракция. Развиването и пренасянето на системите за управление в областта на компютърната интелигентност води до много добри резултати и продуктови постижения, изпълнявайки две основни задачи – мониторинг и управление. Интелигентните системи за мониторинг и управление могат да се приложат за решаване на изключително широк набор от проблеми и предизвикателства в индустрията и производството. Основните разработки на подобен вид системи са свързани с:

- Интелигентна система за ориентиране на детайли – Разработена е система за ориентиране на детайли във вибробункер [Г.8.1], базирана на ИНМ и СМЗ , разпознаваща правилно от неправилно ориентираните детайли. Без особени различия същата система е приложена и за следене плаването на печат, като част от обща автоматизирана линия [Г.8.2]. Системата е разширена, чрез разработване на контролер за управление на вибробункера [Г.8.4], с виртуален инструмент за мониторинг и откриване на резонансната честота [Г.8.5]. Изследвано управлението на обекта посредством моделно предсказващ регулатор [Г.8.12], както и различни техники за предотвратяване на интегралното насищане при използване на ПИД регулатор [Г.8.11, Г.8.16, Г.8.27].
- Интелигентна система за окачествяване на хранителни продукти – Разработена е система за окачествяване на храни и хранителни продукти на базата на металооксидни газови сензори. Като класификатор се използват ИНМ, които са предварително обучени с данни, получени от същата система. Системата е успешно използвана при идентифициране качеството на различни видове месо (свинско, телешко и патешко), като са постигнати много добри резултати – над 90 % успеваемост при разпознаването[Г.8.3, Г.8.13].
- Система за отчитане производителността на труда - Проектирана и изградена е интегрирана апаратно-програмна система, предназначена за отчитане натоварването на производствените мощности в реално време. Разработената система е базирана на микроконтролер ESP32 и включва елементи обособени на три нива - Ниво контролери, Сървърно ниво и Конфигуриращ софтуер. Предложеното техническо решение за дистанционен контрол и мониторинг на производствения процес е апробирано и внедрено в текстилно предприятие [Г.8.6, Г.8.7] .
- Интелигентна система за управление на събирането на твърди отпадъци – Представена е структурата на интелигентна система за управление на твърдите отпадъци в градска и извънградска среда. Предложената организация за събиране на отпадъци е изградена на идеята за затваряне на контейнерите за смет в специални клетки снабдени със система за вентилация и пречистване на въздуха от неприятни миризми. Разработената система осигурява информация в реално време за количеството отпадъци в точките на събиране, дава се информация за количеството генерирани отпадъци от домакинствата, както и информация за депонираните отпадъци. Спомага за оптимизация на графика за сметосъбиране и намаляване на общите разходи[Г.8.22].
- Система за мониторинг на здравето на бременни жени - Проектирана и реализирана е нискобюджетна система за мониторинг на жизнените показатели на майката по време на бременността с фокус върху използването на съвременни IoT технологии за

осигуряване на леснодостъпно и ефективно решение. Тази система цели да предостави непрекъснато наблюдение на основни здравни параметри като сърдечен ритъм, кислородна сатурация, телесна температура и микроклиматични условия, което е от съществено значение за превенция на рискови състояния и своевременно реагиране при усложнения[Г.8.24]. - Система за управление на трафика – Представено е използването на мулти-агентна системна технология в процеса на регулиране на трафика в градска среда. Изградената система повишава гъвкавостта при управление на трафика в населеното място, както и спомага при разрешаването на непредсказуеми ситуации, възникващи в системата. Оптимизира се и работата на основния цикъл на светофарните уредби [Г.8.18]. - Други специализирани системи – Изследвани са и други различни видове системи с конкретни приложения, базирани на специализирани софтуери, като тестове за проверка на електрическата свързаност при проектирането на сензори[Г.8.31, Г.8.32] и смарт приложение за настройка на работни параметри на екструдер за пластмасови изделия[Г.8.33].	
№	Библиографско описание
Г.8.1	Михалев Г., С. Йорданов, „Интелигентна система за ориентиране на детайли“, Международна научна конференция “Унитех’12” – Габрово, Сборник доклади, Том I, стр.592-596, Сборник доклади. ISSN 1313-230X
Г.8.2	Йорданов, С., Г. Михалев , „Използване на система за машинно следене плаването на печат“, Международна научна конференция UNITEX 2014, 21-22 ноември, 2014, Габрово, I-286-291. Сборник доклади. ISSN 1313-230X
Г.8.3	Тодоров, Т., С. Йорданов, Г. Михалев , „Окачествяване на хранителни продукти с невронна мрежа“, Международна научна конференция UNITEX 2014, 21-22 ноември, 2014, Габрово, I-292-297, Сборник доклади. ISSN 1313-230X
Г.8.4	Иванов С., Г. Михалев , „Контролер за управление на вибробункер“, Международна научна конференция UNITEX 2015, 20-21 ноември, 2015, Габрово, I-407-409, Сборник доклади. ISSN 1313-230X
Г.8.5	Иванов С., Г. Михалев , „Разработване на виртуален инструмент за мониторинг на резонанс на вибробункер“, Международна научна конференция UNITEX 2016, 18-19 ноември, 2016, Габрово, I-303-305, Сборник доклади. ISSN 1313-230X
Г.8.6	Йорданов С., С. Иванов, Г. Михалев , Система за отчитане производителността на труда в реално време, Международна научна конференция UNITEX 2018, 16-17 ноември, 2018, Габрово, I-293-298 , Сборник доклади. ISSN 1313-230X
Г.8.7	Йорданов С., Г. Михалев , Приложение на ESP32 в система за отчитане производителността на труда в реално време. Международна конференция автоматика и информатика ‘2018, София 4-6 октомври 2018, том 1 стр. 157-161 CD ISSN 1313-1869. PROCEEDINGS ISSN 13-1850
Г.8.11	Mitev V., S. Yordanov, G. Mihalev , “Process Controller with Integrated Autotuning Module”, International Scientific Conference UNITEX 2019, 15 – 16 November 2019, Gabrovo ISSN 1313-230X
Г.8.12	G.Mihalev , S. Yordanov ,”Model predictive control of vibratory bowl feeder”, International Scientific Conference UNITEX 2019, 15 – 16 November 2019, Gabrovo ISSN 1313-230X
Г.8.13	Yordanov S., S.Ivanov , T.Todorov, G. Mihalev , “Intelligent System for Qualification of Food Products Based on Esp32 and Gas Sensors”, Journal of Informatics and Innovative Technologies (JIIT), №2-3 (1) 2019, pp. 53-63, ISSN: 2682 - 9517
Г.8.16	Михалев Г., Йорданов Ст., Изследване и анализ на техники против интегрално насищане в системите за управление, Международна научна конференция УНИТЕХ

	‘2021, 19-21.11.2021, Габрово, стр. 224-230, ISSN 1313-230X.
Г.8.18	Yordanov S., Mihalev G. , Stoycheva H., Vladimirov V. Laboratory multi-agent traffic management system. International Scientific Conference UNITECH 2022 - Gabrovo, Proceedings, 18-19 November 2022, vol. I, pp. 380-386, ISSN 1313-230X
Г.8.22	Йорданов С., Г. Михалев , С. Иванов, Х. Стойчева. Интелигентна система за управление на събирането на твърди отпадъци, сп. АВТОМАТИКА и ИНФОРМАТИКА, Година LVI, № 1/2023, стр. 23-30, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online
Г.8.24	Д. Динев, С. Йорданов , Р. Иванов, Г. Михалев , Нискобюджетна система за мониторинг на здравето на бременни жени, сп. АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА, 3, 2024 г. Том 3, стр.12-19, ISSN 2683-1279.
Г.8.27	Г. Михалев , „Техники против интегрално насищане при реализация на ПИД регулатор в пространство на състоянията“, International Scientific Conference UNITECH 2024, 21-22 November 2024, Gabrovo, Bulgaria. стр. 237-242, ISSN 1313-230X
Г.8.31	К. Зикатанов, Г. Михалев , Хр. Стойчева, „Разработване на тестове за проверка на електрическата свързаност при проектирането на сензори, базирани на интегрални схеми-първа част“, IX Национална научна конференция с международно участие TechCo-2025, 27 Юни 2025г., Ловеч, ISSN 2535-079X, (под печат)
Г.8.32	К. Зикатанов, Г. Михалев , Хр. Стойчева, „Разработване на тестове за проверка на електрическата свързаност при проектирането на сензори, базирани на интегрални схеми-втора част“, IX Национална научна конференция с международно участие TechCo-2025, 27 Юни 2025г., Ловеч, ISSN 2535-079X, (под печат)
Г.8.33	С. Йорданов, Г. Михалев , С. Иванов, „Смарт приложение за настройка на работни параметри на екструдер за пластмасови изделия“, IX Национална научна конференция с международно участие TechCo-2025, 27 Юни 2025г., Ловеч, ISSN 2535-079X, (под печат)