

Резюмета на научните публикации

за участие в конкурса за академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, специалност „Информатика“ обявен в ДВ бр. 87/15.10.2024 г.

на д-р Нина Христова Добринкова

доцент по научна специалност 01.01.12 „Информатика“ в ИИКТ-БАН, секция „Моделиране и оптимизация“

Обща характеристика на представените трудове

За участие в конкурса са представени 1 монография, 1 полезен модел и 17 публикации. От публикациите 11 са в списания с SJR [Г4, Г6, Г7, Г10, Г11, Г12, Г13, Г14, Г15, Г16, Г17], а останалите 6 са публикувани в списания без SJR [Г1, Г2, Г3, Г5, Г8, Г9]. Публикациите не повтарят представените за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ и за заемане на академичната длъжност „доцент“.

Представените за конкурса научни публикации се групират тематично в следните групи:

1. Измененията на климата и последствията от тези процеси – пожари, наводнения и свлачища [В1, Г3, Г6, Г7, Г11, Г12, Г14, Г15, Г16, Г17],
2. ИКТ технологии за подпомагане вземането на решения в кризисна ситуация [Г1, Г2, Г4, Г10, Г13],
3. Вземане на решения и оптимизация на ресурсите върху биологични тъкани и хора, в случай на заплаха [Г5, Г18],
4. ИКТ технологии и STEM обучения [Г8, Г9].

В3. Хабилитационен труд – монография

[В1]

Йосифова М., Добринкова Н. "ОБВЪРЗАНАТА ОТГОВОРНОСТ И ОЦЕНКАТА НА РИСКА – ЕФЕКТИВНА МЯРКА СРЕЩУ ИЗМЕНЕНИЕТО НА КЛИМАТА, БЕДСТВИЯТА И НАВОДНЕНИЯТА", издателство Амикум, България, 2018, ISBN:978-619-90976-0-1, 216 страници/M. Josifova, N. Dobrinkova "Corellated responsibility and risk assessment – effective measure against climate change, disasters and floods" (Book in Bulgarian), 2018, Amicum Ltd press house, ISBN 978-619-90976-0-1, 216 pages.

Резюме: Монографията представя данни, както за нарастващият климатичен риск, така и правните средства за неговото управление. Тематиката е обобщена в три глави, съдържащи анализ на: адаптирането към измененията на климата и неговото влияние върху природните бедствия; ефективността на способите за контрол и търсене на отговорност при наводнения и бедствия и на превенцията като основен фактор за управление на риска срещу наводненията. В първата глава е акцентирано върху анализ на адаптирането към измененията на климата и неговото влияние върху природните бедствия. Разгледани са: глобалното затопляне; характеристика и механизми за защита от природни бедствия и оценка на управлението на риска от наводнения. Във втора глава е представен анализ на ефективността на способите за контрол и търсене на отговорност при наводнение и бедствия обхващаща: верификацията на борбата с бедствия; задължения, контрол и отговорности и причинно-следствените връзки между наводненията и последствията от тях. В трета глава основният фокус е върху превенцията като основен фактор за управление на риска срещу наводнения включваща: категоризация на наводненията; пример (за тестова зона на Община Свиленград) за събиране на метеорологична информация; обработка на данни за оценка на риска и заключение от направеното емпирично изследване. Предложена е петстепенна класификация на наводненията, отчитаща честотата и величината на щетите от събитията. Основните научно-приложни резултати и са в тази трета глава от монографията. Разделът завършва със заключение, което обобщава резултатите от емпиричното изследване и насочва вниманието към откритите проблеми на защитата от бедствия и в частност наводнения. Направените препоръки включват предложение за изисквания към необходимите данни за прогнозно моделиране на наводненията в страната. Заключениеето на монографията обобщава основните моменти от изследването. Отправя се ясно послание, както за оценка на уроците от миналото, така и за пътя за решаване на проблемите на политиката за управление на климата и водите в България.

Abstract: The monograph presents data on both the growing climate risk and the legal means to manage it. The topic is summarized in three chapters containing an analysis of: adaptation to climate change and its impact on natural disasters; the effectiveness of flood and disaster response and prevention measures as a key factor in flood risk management. The first chapter focuses on an analysis of adaptation to climate change and its impact on natural disasters. Main emphasis is on: global warming; characterization and mechanisms for natural disaster protection and flood risk management assessment. In the second chapter, an analysis of the effectiveness of the means of control and search for responsibility in flood and disasters is presented, covering: the verification of the fight against disasters; duties, controls and responsibilities and the causal relationships between floods and their consequences. In the third chapter, the main focus is on prevention as a key factor in flood risk management including: categorization of floods; (example is given - the test area of Svilengrad Municipality), where are collected meteorological information; data processing for risk assessment and conclusions from the empirical research. A five-level classification of floods is proposed, taking into account the frequency and magnitude of damage from the events. The main scientific and applied results are in this third chapter of the monograph. The section ends with a conclusion that summarizes the results of the empirical study and draws attention to the open problems of disaster protection and flood protection in particular. The recommendations made include a proposal for requirements for the necessary data for predictive modeling of floods in the country. The general monograph conclusion summarizes the main points of the study. A clear message is being sent, both for assessing the lessons of the past and for the way to solve the problems of climate and water management policy in Bulgaria.

Г7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

[Г1]

N. Dobrinkova, G. Seynaeve, A. Slavev, A. Zlatkova, “IMPRESS project decision support tool in real test case scenario application”. 6th International Conference on Cartography & GIS with Seminar on EU cooperation for Early Warning and Disaster / Crisis Management, 13-17 June 2016, Albena, Bulgaria. Proceeding book vol. 2, ISSN: 1314-0604, p. 808 – p. 816.

Резюме: В рамките на проект, финансиран по покана за сигурност от FP7, наречен IMPRESS, голям консорциум с представители от сектора на ИКТ, заедно с лекари и държавни организации съсредоточават усилията си върху идея за изграждане на инструмент за подпомагане на вземането на решения в полза на медицинските екипи, които първи реагират при бедствия. Този инструмент има потенциал да осигури най-краткия път до медицинските екипи в линейките, когато става въпрос за локализиране, а също така да предостави информация в централата, приемаща сигнала, какви очаквания за наранявания и срутени инфраструктури могат да се видят на терена при оказване на първа помощ на засегнатите хора. Един от сценариите, разработени за тестови цели по проект IMPRESS, е разположен на граничната зона между България и Гърция в Кресненското дефиле, където се симулира голямо земетресение със съпътстващо наводнение от река Струма, което причинява срутване на високоскоростен път E-79 и над 750 души са множество фрактури и наранявания. Моделира се сценарий, в който българската здравна система в областта и представителите на държавата в местната власт на Благоевград, не могат да се справят с мащабите на бедствената ситуация и наранените хора, нуждаещи се от медицински екипи, затова се иска национална и международна помощ, за да бъдат спасени колкото се може повече човешки животи. В нашата статия ще опишем структурата на проект за система подпомагаща вземането на решение на терен и тестовите на трансграничния сценарий с получените първи резултати.

Abstract: In the framework of the FP7 funded project under the call for Security, named IMPRESS, a large consortia with representatives from the ICT sector, along with medical doctors and state owned organizations had focus its efforts on an idea to built up a decision support tool in favor of medical teams first responding in cases of disasters. This tool is having potential to provide shortest path to the medical teams in the ambulances when it comes to localization and also provide information in the headquarters what expectations for injuries and collapsed infrastructures can be seen on the field when providing first aid to the affected people. One of the scenarios developed for test purposes under the project IMPRESS is located on the border area between Bulgaria and Greece in Kresna Gorge, where will be simulated a major earthquake plus massive flood event from Struma river which cause E-79 high speed road collapse and over 750 people with many fractures and injuries. This figures bring the Bulgarian health system in the area and the state representatives in the local government of Blagoevgrad to ask national and international help in order to save as many lives as possible. In our paper we will describe the Project DSS structure and the cross-border scenario tests and first results.

[Г2]

N. Dobrinkova, I. Galatas, G. Seynaeve, “An intelligent system for resource allocation optimization of medical teams in mass casualty incidents”. 8th International Conference on Intelligent Systems (IEEE), 4-6 September 2016, Sofia, Bulgaria. IEEE Catalogue Number: CFP16802-USB. DOI: 10.1109/IS.2016.7737495, ISBN 978-1-5090-1353-1, 2016, p.641 – p.645

Резюме: В случай на извънредни ситуации много агенции и органи трябва да обменят информация между отделите си, за да осигурят бърза и точна първа помощ на нуждаещите се хора. В много случаи медицинските екипи отиват на терен без информация какво да очакват и понякога хората, които оказват помощ, са в опасност поради липса на достоверна информация при екипите пътуващи за оказване на първа помощ, преди да отпътуването им на мястото на бедствието. Проектната платформа IMPRESS има за цел да предостави възможно най-много полезни ИКТ инструменти за всички участващи участници при реакция на терен, като комбинира всички налични данни от дигитални източници, подобрявайки фазите на подготовка и реакция на екипите, участващи в дейностите по търсене и спасяване. В нашата статия ще представим теоретичния подход, използван за изграждане на платформата и един от случаите на валидиране, включени в системата като референтен тестов случай.

Abstract: In cases of emergency situations many agencies and authorities need to exchange information between their departments in order to provide fast and accurate first aid to the people in need. In many cases medical teams go on the field with no information what to expect and sometimes the people providing help are in danger because of shortage of information prior to depart on the crisis scene. IMPRESS project platform aims to provide as much useful ICT tools for all involved responding actors as possible, by combining all available data nowadays improving the preparatory and response phases of the teams involved in the search and rescue activities. In our paper we will present the theoretical approach used for building the platform and one of the validation cases incorporated in the system as reference test case.

[Г3]

N. Dobrinkova, “Computational Optimizations in wildland fires for Bulgarian test cases”, Proceedings of Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FEDCSIS 2016) 11-14 September 2016, Gdansk, Poland. DOI: 10.15439/2016F459, ACSIS, Vol. 8. ISSN 2300-5963. 2016, pp. 543–546

Резюме: В тази статия ще представим оптимизации, извършени чрез различни типове моделиране на поведение на горски пожари за български тестови случаи. Ще представим подходи, при които метеорологичните данни заедно със специфичния за терена релеф и растителна покривка са моделирани по начин, който да представят надеждни сценарии за разпространение на горски пожар, използвани за калибриране на различните подходи. Тази работа има за цел да докаже, че използваните инструменти за моделиране могат да се прилагат в подкрепа на вземането на решения в реално време в отговорните органи, когато става въпрос за разпространение на горски пожари и мерките съответстващи за ограничаването на разрушителните последици за природата и човешкия живот.

Abstract: In this article we are going to present the optimizations that has been done through different types of modeling actions on wildland fires for Bulgarian test cases. We will present approaches where meteorological data along with terrain specific relief and vegetation coverage are modeled in a way to present credible scenarios for wildland propagation used for calibration purposes of the different approaches. This work aims to prove that the used modeling tools can be used also in real time decision support for the responsible authorities when it comes to wildland fire propagation and the measures corresponding to limitation of its devastating consequences for the nature and human lives.

[Г4]

N. Dobrinkova, A. Kostaridis, A. Olunczek, M. Heckel, D. Vergeti, S. Tsekeridou, Geert Seynaeve, T. Finnie, E. Nectarios, C. Psaroudakis, „Disaster Reduction Potential of IMPRESS Platform Tools“, First IFIP Conference on Information Technology in Disaster Risk Reduction (ITDRR 2016), 16-18 November 2016, Sofia, Bulgaria. Information Technology in Disaster Risk Reduction. ITDRR 2016. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 501. Lecture Notes, Springer., Print ISBN 978-3-319-68485-7, Online ISBN 978-3-319-68486-4, ISSN: 1868-4238, DOI: 10.1007/978-3-319-68486-4, 2017, p. 225 – p. 239.

Резюме: В статията ни ще представим инструментите на платформата IMPRESS, които са били използвани за тестове и валидиране в случая на т. нар. Palermo Demo. Демонстрацията е част от национално италианско полево тестово учение за органите за гражданска защита и всички свързани служби. Процедурите за валидиране и тестване на системата са изпълнени в съответствие със забележките на властите. Резултатите от всеки модул и инструмент в платформата са описани според добавената стойност за потребителите, които са работили с тях.

Abstract: In our paper we will present the IMPRESS Platform tools that have been used for tests and validation purposes in the case of Palermo Demo. The demo has been part of a national Italian field test exercise for civil protection authorities and all related services along. The system validation and tests procedures have been fulfilled in alignment with the authorities remarks. The outcomes and results from each tool in the platform will be described and the added value for the users who worked with them.

[Г5]

James Thompson, Thomas Finnie, Ian Hall, Nina Dobrinkova, “Catching clouds: Simultaneous optimization of the parameters of biological agent plumes using Dirichlet processes to best estimate infection source location”, Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FEDCSIS 2017) 3-6 September 2017, Prague, Czech Republic. Proceedings of the 2017 Federated Conference on Computer Science and Information Systems Vol. 11, ISBN 978-839462537-5, DOI: 10.15439/2017F264, 2017, p. 481 – p. 484

Резюме: В представената статия се описва стохастичен метод, използвайки процеси на Дирихле за извличане на смесени модели, които позволяват цифрово описание на огнища на болести с множество източници. Показваме, че съществуващите модели за дадена болест могат да бъдат разширени с помощта на този метод, както и че това може да се използва в практически контекст за подкрепа на симулирания отговор при спешна ситуация за общественото здраве с масови жертви.

Abstract: We describe a stochastic method using Dirichlet processes to derive mixture models that allow the numerical description of outbreaks of diseases with multiple sources. We show that existing disease models may be extended using this method and how this may be used in a practical context to support the simulated response to a mass casualty public health emergency.

[Г6]

N. Dobrinkova, “Wildfire optimizations in modeling and calibrations for Bulgarian test cases” Springer book Recent Advances in Computational Optimization. Studies in Computational Intelligence, vol 717., DOI 10.1007/978-3-319-59861-1_2, ISSN: 1860949X, ISBN: 978-331959860-4, 2018, p 25 – p. 40.

Резюме: В тази статия ще представим оптимизациите, извършени чрез различни типове модели, приложени при горски пожари за български тестови случаи. Ще представим подходи, при които метеорологичните данни заедно със специфичния за терена релеф и растително покритие са моделирани по начин, който да представи надеждни сценарии за разпространение на дивата природа, използвани за целите на калибриране на различните случаи. Тази работа има за цел да докаже, че използваните инструменти за моделиране могат да се използват като механизъм за подпомагане на вземането на решения за отговорните органи, когато се комбинира с полеви наблюдения и симулирани сценарии за разпространение. В заключение ще дадем като работещ пример уеб базирана система в САЩ, която с адаптации на параметрите за вход може да бъде приложима и за български условия.

Abstract: In this article we are going to present the optimizations that has been done through different types of models applied on wildland fires for Bulgarian test cases. We will present approaches where mete-orological data along with terrain specific relief and vegetation coverage are modeled in a way to present credible scenarios for wildland propagation used for calibration purposes of the different cases. This work aims to prove that the used modeling tools can be used as decision support mechanism for the responsible authorities when it is combined with field observations and simulated propagation scenarios. In conclusion we will give as working example a web-based system in USA which with adaptations can be applicable for Bulgarian conditions.

[Г7]

N. Dobrinkova, P. Maponi, “Landslide Hazard, Environmental Dependencies and Computer Simulations”, 11th International Conference on Large-Scale Scientific Computations, Sozopol, Bulgaria, 5 – 9 June 2017. Large-Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science, vol. 10665, Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-73441-5_50, ISSN 03029743, ISBN 978-331973440-8, 2018, p. 458-p. 465.

Резюме: Плитките свлачища, предизвикани от метеорологичните условия – като валежи и подпочвени води, са голяма опасност в повечето планински и хълмисти райони на Европа. Една ефективна система за оценка на степента на опасност от свлачища чрез данните за метеорологичните прогнози дава възможност за разработване на системи за бързо предупреждение и по-добро организиране на планове за управление на кризи. Система от този вид трябва да оцени влиянието на времето върху стабилността на склона и да преведе тази оценка в лесна за използване карта на опасностите. По този начин, основните компоненти на модела са динамиката при почвената влага, модел за анализ на стабилността на склона и подходяща информационна система, способна да управлява съответния поток от данни. Системата, представена в настоящата статия, е разработена по време на проекта LANDSLIDE и е достъпна на уеб сайта <http://93.123.110.111/landslide/>.

Abstract: Shallow landslides triggered by weather conditions are a major hazard in most mountainous and hilly regions of Europe. An efficient system for the evaluation of landslide hazard level from weather forecast data allows the possibility to develop fast alert systems and wellorganized crisis management plans. A system of this kind should estimate the effect of weather on the slope stability and translate this estimation in a easy to use hazard map. So, its main components are a model for the dynamics of soil moisture, a model for the slope stability analysis, and a proper information system able to manage the corresponding data flow. The system presented in this paper has been developed during the LANDSLIDE project and it is available at web site <http://93.123.110.111/landslide/>.

[Г8]

Terzieva, V., Paunova-Hubenova, E., Dimitrov, S., Dobrinkova N.. “ICT in Bulgarian Schools – Changes in the Last Decade”. Proceedings of the 10th International Conference on Education

Резюме: ИКТ (Информационни и комуникационни технологии) е във фокуса на обществото през 21 век, като по този начин те се превръщат в неразделна част от почти всяка негова сфера – икономика, култура, политика и др. Образованието не е изключение. Така че, въпреки че е доста консервативна система, в образованието бавно, но стабилно навлизат иновациите, като те се прилагат и на практика. Разнообразието от технологични инструменти, използвани в класните стаи, варира от интерактивни дъски, компютри и образователни игри до най-новите съоръжения като добавена и виртуална реалност. Те имат огромен потенциал за подпомагане на дейности за преподаване и учене. Класическите педагогически методи, реализирани с иновативни технологични средства за обучение, дават възможност както за постигане на учебните цели, така и за справяне с потребностите на учениците от дигиталното поколение. Статията има за цел да проследи навлизането на технологиите в българските училища и развитието на технологичното обучение през последното десетилетие. Затова провеждаме мащабно онлайн проучване, подкрепено от проект, финансиран от Фонд „Научни изследвания“. Основната му цел е да проучи интегрирането на ИКТ инструменти и образователни игри в контекста на традиционната практика в класната стая и да очертае тенденциите в национален мащаб. По-специално, ние разглеждаме гледните точки на повече от 1600 учители и около 8000 ученици от всички етапи на училищното образование. Констатациите ни позволяват да направим анализ на предизвикателствата и основните пречки пред въвеждането на ИКТ в учебната практика, както и на получената институционална подкрепа. Освен това, ние изследваме в детайли използването на различни видове технологични ресурси в работата на учителите, включително честотата на тяхното използване в различни преподавателски дейности, където се прилагат. Статията анализира и новите роли на учителите в технологичния образователен процес и как съвременните технологии влияят на учениците. Тъй като проведеното проучване позволява количествено определяне и оценка на много аспекти на технологизирането на училищното образование, сравняваме констатациите с няколко подобни изследвания от последните години. Събраните данни се анализират и интерпретират, за да се разкрие динамиката на промените и тенденциите в мнението на учителите за интегрирането на ИКТ в българското училищно образование. Статията допринася за изграждането на достоверна картина на съвременното състояние в изследваната област. Също така може да подпомогне за разработването на стратегии за успешно внедряване на иновативни технологични ресурси и инструменти за обучение училищата.

Abstract: The 21st century puts the ICT (Information and Communication Technology) in the focus of society thus, it becomes an integral part of almost each its area – economics, culture, politics, etc. And education is not an exception. So, in spite of being quite a conservative system, the education has started slowly but steadily to embrace the innovations and put them into practice. The variety of technology instruments used in classrooms ranges from interactive boards, computers, and educational games to most recent facilities like augmented and virtual reality. They have a vast potential for support of teaching and learning activities. The classical pedagogical methods implemented with innovative technology-based teaching tools give the opportunity both to achieve the learning goals and to address the needs of students from digital generation. The paper aims to trace the penetration of technologies in Bulgarian schools and the development of technology-enhanced teaching during last decade. Therefore, we conduct a massive online survey that was supported by the project funded by Bulgarian National Science Fund. Its primary objective is to investigate the integration of ICT tools and educational games in the context of traditional classroom practice and to outline the tendencies at a national scale. In particular, we examine the viewpoints of more than 1600 teachers and about 8000 students from all stages of school education. The findings allow us to make analysis regarding challenges and main obstacles to introducing ICT in teaching practice as well as the received institutional support. Further, we explore in details the usage of various types of technology resources in teachers' work including frequency of their use in different teaching activities and learning contexts where they are applied. The paper analyses also the new roles of teachers in the technology-enhanced educational process and how the contemporary technologies impact the students. As the conducted

survey allows quantification and evaluation of many aspects of technologisation of the school education, we compare the findings with several pieces of similar research from the last years. The data gathered are analysed and interpreted in order to reveal the dynamics of changes and tendencies in teachers' opinion about ICT integration in Bulgarian school education. The paper contributes to the construction of a reliable picture of the current state in the research area. It also can help the development of strategies for successful implementation of innovative technology-based teaching resource and tools.

[Г9]

Terzieva, V., Pavlov, Y., Dobrinkova, N., Paunova-Hubenova, E. "A Study on Integration of ICT Resources in STEM Education - Utility Assessment". Proceedings of the 11th annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI2018), November 12–14, 2018, Seville, Spain, IATED, 2018, ISBN:978-84-09-05948-5, ISSN:2340-1095, 2018, p.2434-p.2443

Резюме: В днешно време учебната дейност включва информационните и комуникационните технологии (ИКТ) във всичките им аспекти поради прилагането им в ежедневието. Интегрирането на разнообразни дигитални инструменти в традиционния образователен процес променя и позволява неговата трансформация. Тяхното по-добро разбиране е от съществено значение за тяхната ефективност във всички училищни предмети, включително наука, технологии, инженерство и математика (STEM). Много изследвания изследват технологично подобреното преподаване, но има нужда от съвременен поглед върху въздействието му на училищно ниво. Затова авторите проведоха цялостни проучвания сред учители и ученици в българските училища, за да проучат реалното използване на ИКТ ресурси в процесите на преподаване и обучение по различните учебни предмети. Целта е да се проучат мненията на учителите и учениците относно въздействието и значението на технологиите в образование. В тази статия авторите оценяват и формализират основните аспекти, които се отнасят до използването на нови технологии в образователния процес. Особеният фокус в това изследване е върху различните аспекти на прилагането на ИКТ ресурси и учебни игри в предметите STEM. Въпросникът предоставя данни за честотата на използване и полезността на различни технологично поддържани инструменти за обучение като видео и презентации, цифрови учебници, специализирани софтуерни приложения и учебни игри. Тази информация служи като основа за по-нататъшна статистическа и математическа обработка и след това за оценка и анализ на субективните предпочитания на учителите за използване на тези ресурси в практиката в класната стая. Авторите прилагат математически инструмент, базиран на теориите за полезността и вероятността, съчетани със стохастичната апроксимация за оценка на индивидуалните предпочитания. Този подход позволява изграждането на математически модел, чиято основна задача е оценката и аналитичното представяне на предпочитанията на учителите, които отразяват техния педагогически опит, изразен в анкетата. Формалното описание и моделиране на целите на учителите по отношение на ефективен учебен процес позволява рационално вземане на решения в този сложен проблем. Изградени са помощните функции, които представят предпочитанията на учителите за различни технологично поддържани ресурси. Тези функции определят предпочитаната степен на технологична интеграция за ефективно постигане на учебните цели. Всъщност подходът служи за предоставяне на неоптимална комбинация от различни ИКТ ресурси и учебни игри, което позволява да се направят препоръки за рационалното им използване в образователни дейности по STEM предмети. Новите знания, получени в резултат на изследването, могат да намерят практическо приложение при бъдещото разработване на методология за прилагане на ИКТ в българските училища. Въз основа на събраните данни и тяхната специфична обработка се предвижда получената информация да бъде приложима при разработването на бъдещи концепции за използване на иновативни инструменти за образователни цели. Авторите изследват в сравнителния анализ констатациите относно използването на ИКТ ресурси в STEM предмети от двете проучвания, събиращи мненията на учители и ученици от средните училища.

Допълнително се обсъждат препоръките и предложенията за неоптималната интеграция на технологиите в учебната практика

Abstract: Nowadays, teaching activities include Information and Communication Technologies (ICT) in all of its aspects due to their implementation in everyday life. The integration of diverse digital tools into traditional educational process changes and enable its transformation. Their better understanding is essential for their effectiveness in all school subjects including Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Much research explores technology-enhanced teaching, but there is a need for a contemporary view on its impact at the school level. Therefore, the authors have conducted comprehensive surveys among teachers and students in Bulgarian schools to examine the actual use of ICT resources in teaching and learning processes in the different school subjects. The goal is to explore the views of the teachers and students concerning the impact and importance of technology in education. In this paper, the authors assess and formalize the main aspects that refer to the use of new technologies in the educational process. The particular focus in this study is on the various aspects of the application of ICT resources and learning games in STEM subjects. The questionnaire provides data on the frequency of use and usefulness of different technology-supported teaching instruments such as videos and presentations, digital textbooks, specialized software applications and learning games. This information serves as a basis for further statistical and mathematical processing and next for evaluation and analysis of the subjective preferences of teachers for using these resources in classroom practice. The authors apply a mathematical tool based on the utility and probability theories combined with the stochastic approximation for assessment of individual preferences. This approach allows building a mathematical model, which main task is the evaluation and analytical representation of teachers' preferences that reflect their pedagogical experience expressed in the survey. The formal description and modelling of the teachers' objectives concerning effective teaching process allow rational decision-making in this complex problem. The utility functions that represent teachers' preferences for different technology-supported resources are built. These functions determine the preferred degree of technology integration for effective achievement of teaching objectives. In fact, the approach serves for delivering a suboptimal combination of various ICT resources and learning games, which allow making recommendations for their rational usage in educational activities in STEM subjects. The new knowledge resulting from the research can find practical application in the future development of a methodology for application of ICT in Bulgarian schools. Based on the data gathered and its specific processing it is envisaged that the obtained information will be applicable to the development of future concepts for the use of innovative tools for educational purposes. The authors explore in the comparative analysis the findings concerning the use of ICT resources in STEM subjects from both surveys gathering the opinions of teachers and secondary school students. Additionally, are discussed the recommendations and suggestions for the suboptimal technology integration in teaching practice.

[Г10]

Nina Dobrinkova, Thomas Finnie, James Thompson, Ian Hall, Christos Dimopoulos, George Boustras, Yianna Danidou, Nectarios Efstathiou, Chrysostomos Psaroudakis, Nikolaos Koutras, George Eftichidis, Ilias Gkotsis, Marcel Heckel, Andrej Olunczek, Ralf Hedel, Antonis Kostaridis, Marios Moutzouris, Simona Panunzi, Geert Seynaeve, Sofia Tsekeridou, Danae Vergeti, "Optimisation of Preparedness and Response of Health services in major crises using the IMPRESS platform" Springer book Recent Advances in Computational Optimization. Studies in Computational Intelligence, Volume 795, ISSN:1860949X, DOI: 10.1007/978-3-319-99648-6_2, 2019, p.15-p.34

Резюме: Представяме софтуерна система с наименование IMPRESS - инструмент, който може да подпомогне лицата, които реагират първи в случай на бедствена ситуация, разпределяне на ресурси на терен, както и оптимизиране на отговора при мащабни извънредни ситуации. Това е система с многостепенна архитектура, която има десктоп и мобилен интерфейс, подпомагайки вземащите решения отговорни служби с различни модули. Всеки модул е проектиран по начин,

по който данните да могат да бъдат обединени, независимо от източника, а свързаните изчислителни машини да предоставят оптимизирана информация както за потребителите в центъра за управление на инциденти, така и на място. В тази статия са представени компонентите на системата IMPRESS, дейностите по валидиране и оптимизация по време на демонстрациите, изпълнени в Палермо/Италия (учение на терен), Подгорица/Черна гора (учение на терен) и София/България (компютърно подпомогнато учение).

Abstract: We present the IMPRESS software system; a tool that can support the first responders in cases of disaster management and resources allocation and the optimisation of response to large-scale emergencies. This is a multi-level architecture system that has desktop and mobile interfaces, supporting the decision makers with different modules. Every module has been designed in a way that the data can be unified, no matter the source, and the related calculation engines are providing optimized information for both the users in the incident management centre and on the field. In this article IMPRESS system components are presented, among the validation and optimization activities during the demonstrations implemented in Palermo, Italy (field test exercise), Podgorica, Montenegro (field test exercise) and Sofia, Bulgaria (table top exercise).

[Г11]

Dobrinkova N., Panayotov M., Boyvalenkov P. “Optimisation Techniques in Wildfire Simulations. Test Case Kresna Fire August 2017”. In: Nikolov G., Kolkovska N., Georgiev K. (eds) Numerical Methods and Applications. NMA 2018, 9th International Conference on Numerical Methods and Applications August 20 - 24, 2018, Borovets, Bulgaria Lecture Notes in Computer Science, vol 11189. Springer, Cham, ISBN 978-303010691-1, DOI 10.1007/978-3-030-10692-8_8, (2019), pp 72-79.

Резюме: След 2000г. горските пожари се случват на регулярна база за територията на България. Пожароопасният сезон има два пика – през периодите март – април и юли – октомври. През 2017 г. горски пожари възникнаха в цяла Южна България дори на места, където пожарите не са толкова чести. Такова място беше Кресненското дефиле, където се намира АМ „Струма“, част от коридор IV на ЕС, свързващ района на Видин (Северозападна България) със Солун (Северозападна Гърция). В тази статия ние оценяваме наличните параметри за пожара в Кресненското дефиле, който се случи в периода 24–29 август 2017 г. Ние обобщаваме новите подходи, използвани в инструмента Wildfire Analyst (WFA) версия 2.8 в сравнение с инструмента FARSITE. WFA не е прилаган досега за български пожари, но има много добър потенциал за вземане на решения в реално време и това е една от първите му оценки за използването му.

Abstract: After the year of 2000 wild land fires are with constant occurrence on Bulgarian territory and the fire season is having two picks one in March - April and another July - October periods. In 2017 wild land fires occurred all over south Bulgaria even in places where fires are not that common. Such place was Kresna Gorge where is located Struma Motorway part of the EU corridor IV connecting Vidin (North-west Bulgaria) with Thessaloniki (North-west Greece) areas. In this paper we evaluate the available parameters for the Kresna Gorge fire which happened in the period 24–29 August 2017. We are summarizing the novel approaches used in Wildfire Analyst (WFA) tool version 2.8 in comparison with FARSITE tool. WFA is not applied so far for Bulgarian fire events, but have very good potential for real time decision making and this is one of its first assessments for its usage.

[Г12]

Nina Dobrinkova, Alexander Arakelyan, Aghavni Harutyunyan, Andriana Zlatkova “GIS flood Decision Support tool after dam break (Armenian test case)”, 19th International

multidisciplinary scientific conference SGEM 2019, 30 June – 6 July 2019, Albena, Bulgaria, Proceeding Vol. 19, Issue 2.1 (Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing), ISBN: 978-619740876-8, ISSN: 13142704, 2019, p. 911 – p. 918.

Резюме: В рамките на международния проект Алианс за намаляване на риска от бедствия, с акроним: ALTER, финансиран по схемата за външно финансиране на DG ECHO, международен екип от Кипър, Гърция, Армения и България има за основна цел да създаде карти на опасностите за уязвимите райони в Армения, където е възможно евентуално скъсване на язовирна стена с последващи наводнения. Представената работа ще покаже подход за анализ на скъсване на язовирна стена с потенциални заливни зони в долното течение на язовира. Изчислените засегнати зони и всички свързани мерки за гражданска защита са проектирани в рамките на уеб ГИС инструмент с отворен код, разработен за нуждите на проекта, чиято архитектура и стъпки за изпълнение ще бъдат демонстрирани като добра практика. Всички резултати и мерки за калибриране са направени на територията на зоната за изследване на язовир Геги, разположен в Сюник, най-южната провинция на Армения. Язовирът е разположен на река Геги, левия приток на река Воги. Максималният водосбор е през пролетта. Поради високата надморска височина на района снеготопенето се увеличава постепенно, както и нивото на реката и язовира. Това води до висока опасност за устойчивостта на язовирните стени.

Abstract: In the framework of the international project Alliance for Disaster Risk Reduction, with acronym: ALTER, funded under DG ECHO external line funding schema, international team from Cyprus, Greece, Armenia and Bulgaria are having as main goal to create hazard maps for vulnerable areas in Armenia where potential dam breaks and flood events afterwards are possible. The presented work will show an approach for dam break analysis with potential flood zones in the downstream of the dam. The calculated affected zones and all related civil protection measures are designed within an open source web GIS tool developed for the project needs, which architecture and implementation steps will be demonstrated as work in progress. All results and calibration measures are done on the territory of the study area Geghi reservoir located in Syunik, the southernmost province of Armenia. The reservoir is situated on the Geghi river, the left-bank tributary of the river Voghji. The maximum water level discharge occurs during the spring. Due to the high altitude nature of the area, snowmelt increases gradually as does the level of the river and the reservoir. Thus results in high danger for the dam stability.

[Г13]

Dobrinkova N., Stefanov S., “Desktop application developed by open source tools for optimizations in cases of natural hazards and field response” Springer book Recent Advances in Computational Optimization. Studies in Computational Intelligence, Volume 838, ISSN 1860949X, DOI 10.1007/978-3-030-22723-4_2, 2020, p.17-p.29.

Резюме: В настоящата статия представяме настолно приложение за подпомагане на вземането на решения, което може да предостави възможност за по-бърза реакция на противопожарни и доброволчески групи в случаи на горски пожари или наводнения. За разработването на платформата е използван безплатен софтуер с отворен код. Приложението е настолно базирано и е предназначено за работа в оперативна зала. Десктоп приложението има два модула. Първият е за горски пожарите, а вторият е за наводнения. Основната цел е визуализация на POI (Points Of Interest) като логистични центрове за водоснабдяване и различни инструменти, необходими на екипите, работещи на терен. Списъкът с инструментите е включен в информацията за POI. Целта на приложението е да се калибрира на терен. По време на изпълнение на проекта eOutland модулът за пожари в природата ще бъде тестван в общините Златоград, Мадан и Неделино. Модулът за наводнения ще бъде тестван в язовир Геги, Армения по време на проекта ALTER.

Abstract: In our paper we present a decision support desktop application that can provide the opportunity for faster response of firefighting and volunteer groups in cases of wildland fires or flood events. It is developed with free and open source software. The application is desktop based and is meant for operational room support. The desktop application has two modules. The first one is about wildland fires. The second is about flood events. The main goal is visualization of POI's (Points Of Interest) as logistic centers for water supplies and different tools needed on the field working teams. List of the tools is included in the POIs information. The application goal is to be calibrated on the field. The wildland fires module will be tested in municipalities of Zlatograd, Madan and Nedelino during the duration of eOutland project. The flood events module will be tested in Geghi reservoir, Armenia during the duration of ALTER project.

[Г14]

Dobrinkova N., “Data optimizations on Kresna Fire (2017) as inputs for WFA simulations” Springer book Recent Advances in Computational Optimization. Studies in Computational Intelligence, Volume 838, ISSN 1860949X, 2020, DOI 10.1007/978-3-030-22723-4_3, p.31-p.44.

Резюме: България е изправена пред опасността от ежегодни горски пожари с повишен интензитет през последните три десетилетия. Официални анализи на ИАГ (Изпълнителна Агенция по Горите) показва, че опожарените площи в България са 11 000ха средногодишно в периода 2005-2015 г. Най-засегнатите зони са в югозападната и югоизточната част на страната, където се намират областите Благоевград, Стара Загора, Хасково и Бургас. Пожарът, който ще представим в нашата статия, се намира в района на Кресненското дефиле в Югозападна България, област Благоевград. Пожарът е бил активен между 24 и 29 август 2017 г. и е изпепелил 1600 ха. Той е избран, за да бъде симулиран като първи български случай, тестваш инструментa Wildfire Analyst (WFA). WFA е компютърно базирана система за подпомагане на вземането на решения, приложима за анализ на разпространението на пожар в реално време. Тези данни за симулация на пожар са подготвени по начин, по който бъдещите потребители да могат да оптимизират своите предварителни стъпки и директно да прилагат методите за подпомагане на вземането на решения в инструментa WFA.

Abstract: Bulgaria is facing wildfires with increased intensity and high reoccurrence probability through years in the last three decades. Official analyses of the state presented that the burned areas in Bulgaria are 11,000 ha as average per year in the period 2005–2015. The most affected zones are in south-west and south-east parts of the country, where the regions of Blagoevgrad, Stara Zagora, Haskovo and Burgas are located. The fire which we will present in our paper is situated in the area of Kresna Gorge in south-west Bulgaria, Blagoevgrad region. The fire was active between 24–29 August 2017 and burned 1600 ha. It has been selected in order to be simulated as a first time Bulgarian case implemented in the Wildfire Analyst (WFA) tool. WFA is computer based decision support system applicable for post fire or real time fire propagation analysis. This fire simulation data has been prepared in a way that future users can optimize their preliminary steps and directly apply the decision support methods in WFA tool.

[Г15]

Nina Dobrinkova, Alexander Arakelyan, Aghavni Harutyunyan, Sean Reynolds “Project for an open source GIS tool for visualization of flood risk analysis after mining dam failures”, 12th International Conference on "Large-Scale Scientific Computations" LSSC'19. Lecture Notes in Computer Science, Springer, vol 11958. 2020, DOI: 10.1007/978-3-030-41032-2_34, ISBN 978-303041031-5, ISSN 03029743, p. 300- p. 308.

Резюме: В рамките на проект финансиран от DG ECHO със съкращение: ALTER беше иницирано сътрудничество за подпомагане на Министерството на извънредните ситуации на Армения при установяването на публично-частни партньорства за разбиране и справяне с рисковете от наводнения, които могат да възникнат след повреда на конструкциите на хвостохранилища. Проектът се съсредоточава върху три пилотни района, където язовири и природни бедствия представляват риск за местните общности: районите Ахтала и Тегхут на Лори Марз по поречието на река Шамлуг; каскадата Воротан и свързаните с нея язовири в района на Сюник; и басейна на река Вохджи в района на Сюник. В нашата статия са представени събирането на данни, анализът и резултатите от моделирането на скъсване на язовирна стена за язовир Геги и хвостохранилище Гехануш, разположени в басейна на река Вохджи. Всички събрани данни от хидрометеорологични източници, надморски, геоложки, геоморфоложки данни за земеползването са обработени по начин, по който е разработена Карта на индекса на опасност от наводнения (FHI) на изследваната територия. Тази информация се комбинира в слоеве на ГИС (Географска информационна система). Тези слоеве се качват в специално проектиран ГИС инструмент с отворен код, за да помогнат на крайните потребители на терен или екипите в оперативна зала да оценят бързо рисковете, свързани с наводнения, възникнали в резултат на скъсване на язовирна стена, и да планират и визуализират по-добре своите дейности.

Abstract: Under DG ECHO funded project with acronym: ALTER there has been initiated an effort to support the Armenian Ministry of Emergency Situations in establishment of public-private partnerships to understand and address flood risks that may occur after mining dam failures. The project focus on three pilot areas where dams and other activities present risks to local communities: Akhtala and Teghut areas of Lori Marz along the Shamlugh river; the Vorotan Cascade and its associated dams in the Syunik region; and the Voghji river basin of Syunik region. In our article data collection, analysis and the results of dam break modelling for the Geghi reservoir and Geghanoush tailing dam located in Voghji river basin are presented. All collected data from hydro-meteorological sources, elevation, geologic, geomorphological and land use data have been processed in a way that Flood Hazard Index (FHI) Map of the studied area has been developed. This information is combined in GIS (Geographic Information System) layers. Those layers are being uploaded in specifically designed open source GIS tool in order to assist the end users on the field or in the operational room to rapidly assess the risks associated with flood occurred in a result of dam break and to better plan and visualize their activities.

[Г16]

Nina Dobrinkova, Stefanov S., “Open source GIS for civil protection response in cases of wildland fires or flood events”, 12th International Conference on "Large-Scale Scientific Computations" LSSC'19. Lecture Notes in Computer Science, Springer, vol 11958. 2020, DOI: 10.1007/978-3-030-41032-2_35, ISBN 978-303041031-5, ISSN 03029743, p. 309- p. 314.

Резюме: Статията описва възможностите на ГИС с отворен код (Географски информационни системи) и други безплатни софтуери с отворен код (FOSS) за изграждане на десктоп приложение, което може да поддържа противопожарни и доброволчески групи в случаи на горски пожари или реакции при наводнения. Настолното приложение има два основни модула като дизайн. Първият модул е базиран на ГИС софтуер с отворен код. Вторият е сървърният софтуер, базата данни и средата за визуализация на приложението. Основната цел на инструмента е да визуализира административни и уязвими обекти и POI (точки на интерес) като логистични центрове за водоснабдяване, инструменти и консумативи, откъдето противопожарните и доброволческите групи могат да вземат това, от което се нуждаят при работа на терен. Идеята е да се визуализира подробна информация за логистичните центрове и

какво оборудване да се съхранява вътре. Това е необходимо, тъй като при теренната работа няма внедрени съвременни ИКТ (Информационни и комуникационни технологии). Сегашната ситуация е такава, че в повечето случаи групите използват инструкции, написани на хартия. Нашата статия представя настолно приложение, което може да се използва на терен и в оперативни зали от противопожарни и доброволчески групи, действащи в случаи на горски пожари или наводнения. В нашето приложение се използват различни софтуерни решения с отворен код като Geoserver, Qgis, Web App Builder, Boundless WEBSDK, PostgreSQL и OpenLayers: Geoserver позволява на потребителя да показва пространствена информация на света; QGIS е професионално кросплатформено приложение за ГИС (Географска информационна система), което е безплатен софтуер с отворен код (FOSS); Web App Builder е плъгин за QGIS, който позволява лесно създаване на уеб приложения; Безграничен WEBSDK, който предоставя инструменти за лесни за изграждане базирани на JavaScript приложения за уеб картографиране; PostgreSQL е мощна обектно-релационна база данни с отворен код; OpenLayers е JavaScript библиотека с отворен код за показване на картографски данни в уеб браузъри.

Abstract: The article describes the capabilities of the open source GIS (Geographic Information Systems) and other Free and Open Source Softwares (FOSS) for building desktop application that can support firefighting and volunteer groups in cases of wildland fires or flood events reactions. The desktop application have two main modules as design. The first module is based on open source GIS software. The second is the server software, database and visualization environment for the application. The main goal of the tool is to visualize administrative and vulnerable objects and POI's (Points of Interests) like logistic centres for water supplies, tools and supplies from where the firefighting and volunteer groups can take what they need on the field work. The idea is to be visualized detailed information about logistic centres and what kind of equipment is stored inside. This is needed, because there aren't implemented modern ICT (Information and Communication Technologies) tools in the field work. The current situation is such that the groups are using instructions written on paper in most of the cases. Our article presents a desktop application that can be used on the field and in an operational rooms by firefighting and volunteer groups acting in cases of wildland fires or flood events. In our application different open source software solutions as Geoserver, Qgis, Web App Builder, Boundless WEBSDK, PostgreSQL and OpenLayers are used: Geoserver allows the user to display spatial information to the world; QGIS is a professional GIS (Geographic Information System) crossplatform application that is Free and Open Source Software (FOSS); Web App Builder is a plugin for QGIS that allows easy creation of web applications; Boundless WEBSDK which provides tools for easy-to-build JavaScript-based web mapping applications; PostgreSQL is a powerful, open source object-relational database system; OpenLayers is an open-source JavaScript library for displaying map data in web browsers.

[Г17]

Dobrinkova N., Arakelyan A., Katsaros E., Reynolds S., “Validation and optimization of dam break flood risk mapping based on field test cases in Armenia”, Springer book: Recent Advances in Computational Optimization, Results of the Workshop on Computational Optimization WCO 2019. Studies in Computational Intelligence, ISBN: 978-303058883-0, DOI: 10.1007/978-3-030-58884-7_1, ISSN: 1860949X, vol. 920, 2021, p.-1 – p.31.

Резюме: Проектът с наименование: Алианс за намаляване на риска от бедствия (ALTER) е започнал през февруари 2018 г. с цел установяване на публично-частни партньорства в Армения за справяне с рисковете от наводнения, произтичащи от повреди на язовирни стени при хвостохранилищата в мините. По време на продължителността на проекта бяха изпълнени целеви работни пакети, включващи обширни изследвания, изграждане на меморандуми за

разбирателство, технологично внедряване и разпространение, обхващащи анализи на риска от наводнения и моделиране на съоръжение за съхранение на хвост и повреди на язовирни стени в пилотните зони на регионите Сюник и Лори. Въз основа на идентифицирането на риска за общностите Капан, Сисиан и Ахтала бяха разработени, тествани и усъвършенствани планове за управление на риска от бедствени ситуации и реакция чрез компютърно подпомогнати учения за общностите в уязвимите зони. Учения на терен за реагиране при бедствия с безпрецедентен мащаб бяха проведени в Сисиан, Капан и Ахтала, включващи повече от 1300 участници. Споразуменията за публично-частно партньорство бяха логичният резултат от усилията за управление на риска от бедствия на местно ниво.

Abstract: The Alliance for Disaster Risk Reduction (ALTER) project began in February of 2018 with the goal of establishing public-private partnerships in Armenia to address flood risks that stem from water and mine dam failures. During the project duration, targeted work packages including extensive research, consensus building, technological implementation, and dissemination have been implemented covering flooding risk analyses and modeling for tailing storage facility and reservoir dam failures in the pilot areas of the Syunik and Lori regions. Based on the risk identification for the Kapan, Sisian, and Akhtala communities, disaster risk management and response plans were developed, tested, and refined during table top exercises conducted in those communities. Disaster response field exercises of unprecedented scale were implemented in Sisian, Kapan, and Akhtala involving more than 1300 participants. Public-private partnership MoUs were the logical outcome of the disaster risk management efforts at the local level.

Г9. Изобретение, патент или полезен модел, за което е издаден защитен документ по надлежния ред

[Г18]

Полезен модел „Система за анализ и контрол на механичните свойства на биологични тъкани“. Изобретатели: Вероника Иванова Атанасова – Георгиева, Дичко Енчев Бъчваров, Ани Тодорова Бонева, Румен Димов Андреев, Нина Христова Добринкова. Действащ до 31.05.2026г. след 1во удължение.

Резюме: Системата за анализ и контрол на механичните свойства на биологични тъкани има за цел провеждане на експериментални изследвания за начален контакт и сили на взаимодействие „инструмент – обект“. Предназначена е за тестване на сензори за начален контакт и силите на взаимодействие, като след обработка на информацията от сензорите се предава надеждна информация на опериращия лекар за преценка. Идеята при проектиране и реализиране на тази система е да се даде възможност за тактилно осезание в ръката на хирурга, при работата върху тъкани, органи и кръвоносни съдове по време на операцията. Приложението на такъв тип система е в т. нар. мини-инванзивна хирургия, където се работи не през голям разрез, а през няколко малки отвора и видимостта и осезаемостта е значително намалена. За проектирания модел е изработена специално безжична система за управление и контрол, както и програма, която да съхранява и обработва информацията свързана с биомеханичните свойства на тъканите. Информацията, получена от проектираната и изработена сензорна конструкция, служи за намиране на съответния тъканен модел и подаване на необходимите команди за силово взаимодействие между върха на инструмента и тъканта.

Abstract: The system for the analysis and control of the mechanical properties of biological tissues aims to conduct experimental studies of initial contact and "tool-object" interaction forces. It is intended for testing of sensors for initial contact and interaction forces, and after processing the information from the sensors, reliable information and its transmitting to the operating physician for evaluation. The idea in designing and implementing this system is to enable a tactile sensation in the surgeon's hand, when working on tissues, organs and blood vessels during surgery. The application of

this type of system is in the so-called mini-invasive surgery, where work is done not through a large incision, but through several small openings, and the visibility and tangibility is significantly reduced. For the designed model, a wireless management and control system, as well as a program to store and process information related to the biomechanical properties of the tissues, was specially developed. The information obtained from the designed and manufactured sensor structure serves to find the appropriate tissue model and provide the necessary commands for force interaction between the cutting edge of the tool and the tissue where the surgeon has to operate.