

РЕЗИОМЕТА

на научните трудове на доц. д-р инж. Снежанка Стоянова Балабанова по конкурс за заемане на академична длъжност "професор" в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност „Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“, в секция "Хидрологични прогнози", департамент "Прогнози и информационно обслужване", обнародван в „Държавен вестник“ бр. 100/01.12.2023 г

Публикация: автор, заглавие, издателски данни, резюме	
Публикации, представени в група В	
1	<p>Wetterhall, F., Pappenberger, F., Alfieri, L., Cloke, H.L., Thielen-Del Pozo, J., Balabanova, S., Daňhelka, J., Vogelbacher, A., Salamon, P., Carrasco, I., Cabrera-Tordera, A.J., Corzo-Toscano, M., Garcia-Padilla, M., Garcia-Sanchez, R.J., Ardilouze, C., HESS Opinions forecaster priorities for improving probabilistic flood forecasts, Hydrology and Earth System Sciences 2013, pp. 4389-4399, DOI 10.5194/hess-17-4389-2013 , Review, Scopus, WoS</p> <p>Ансамбловите хидроложки системи за прогнозиране (HEPS) през последните години все повече се използват от европейските хидрометеорологични агенции за оперативно прогнозиране на наводнения. Най-голямото предимство на HEPS е това, че голяма част от несигурността в системата за моделиране може да се оцени. В допълнение, ансамбловите системи за прогнозиране имат по-добри възможности от детерминистичните системи както по отношение на средносрочните прогнози така и за прогнозиране на екстремни събития. Изследователските усилия досега са били посветени най-вече на подобряването на физическите и техническите аспекти на моделните системи, като например повишаване на резолюцията във времето и пространството и по-добро описание на физически процеси. Подобрения като тези със сигурност са необходими; в този документ обаче ние твърдим, че има и други области на HEPS, които се нуждаят от спешно внимание. Това също беше резултат от групово обучение и проучване, проведено сред оперативните прогнозисти в рамките на Европейската система за осведоменост за наводненията (EFAS) за идентифициране на основните приоритети за подобрене на тяхната собствена система. Оказа се, че на базата на голям диапазон области области, като най-популярното е включването на проверка и оценка на предишни прогнозни резултати, мултимоделен подход за хидроложко моделиране, за по-голям срок на прогнозата (> 3 дни) и повече фокус върху обучение и тренинг за интерпретиране на прогнозите. В светлината на ограничените ресурси предлагаме прост модел да класифицира идентифицираните приоритети по отношение на тяхната цена и сложност, за да решите в кой ред да се справите с тях. След това този модел ще се използва за създаване на план за действие за краткосрочни, средносрочни и дългосрочни изследователски приоритети с крайната цел за оптимално подобряване на EFAS по-специално и да стимулира развитието на действащи HEPS като цяло.</p>
2	<p>Puca, S., Porcu, F., Rinollo, A., Vulpiani, G., Baguis, P., Balabanova, S., Campione, E., Ertürk, A., Gabellani, S., Iwanski, R., Jurašek, M., Kaňák, J., Kerényi, J., Koshinchanov, G., Kozinarova, G., Krahe, P., Lapeta, B., Lábó, E., Milani, L., Okon, L', The validation service of the hydrological SAF geostationary and polar satellite precipitation products, Natural Hazards and Earth System Sciences, 2014, DOI 10.5194/nhess-14-871-2014, pp 871-889, Scopus, WoS</p> <p>Във фазата на разработване на продукти по проекта (H-SAF) (2005-2010 г.) са разработени няколко продукта за валеж, като към момента на започване на работа по настоящата статия те са 5. За разработването им се използват различни алгоритми и данни от различни датчици (пасивни и микровълнови радиометри) качени на полярни и геостационарни метеорологични спътници. Също така различните продукти валеж имат различна времева и пространствена резолюция.</p> <p>Със стартирането на проекта се създава и група за валидиране на различните продукти за валеж с две основни цели: да посочи на разработчиците на продуктите неточности при алгоритмите, които да бъдат променени и да бъде оценена грешката на оперативните</p>

	<p>продукти. В тази статия са показани някои от характеристиките на дъждомерните станции и радарите, използвани от партньорите в проекта; стратегията за валидиране на продуктите; и стъпките включващи се в стратегията по валидиране. В статията се дискутира и качеството на референтните данни (станции и радари), както и са начертани стъпките за подобряването им като се дискутира създаването на карта на качеството на данни и прилагането на подходящ алгоритъм за пространствено разпределение на данните от дъждомерните станции. Работата по време на фазата на създаване продукти за валеж и процеса на валидиране, както и опита на членовете на работната група допринесе за оформянето на концепция за създаването на единна процедура за валидиране на продуктите. Тук се разглежда и самата процедура по валидиране, както и основните стъпки при нейното изпълнение (качество на наземната информация, пространствено разпределение, процедури по оеднаквяване на резолюцията на радарните данни с тези от мрежата на продуктите на HSAF, анализ на получените статистически оценки, анализи на отделни особени (единични) случаи. Представен преглед на резултатите, като фокуса е върху статистически оценки на месечна база. Направен е анализ на тези резултати за различните сезони и райони (пилотни райони на партньорите участващи в проекта).</p>
3	<p>E., Vincendon, B., Kroumova, K., Nedkov, N., Tsarev, P., Balabanova, S., Koshinchanov, G., Flood forecasting and alert system for Arda River basin, Journal of Hydrology 2016, pp. 457-470, DOI 10.1016/j.jhydrol.2016.02.059, Scopus</p> <p>Най-общо статията представя стъпките по изграждане и функциониране на системата за ранно предупреждение в басейна на р. Арда. Базирана е на моделиращата платформа SURFEX-TOPODYN. Системата е изградена във връзка с изпълнение на Българо-гръцки проект финансиран по програми на трансграничното сътрудничество с Гърция на ЕС. Басейнът на река Арда е под влиянието на средиземноморските циклони през есенно-зимния период (Октомври - Март) и често възникват наводнения от пороен характер след интензивни валежи, които често са съчетани със снеготопене. Стръмните склонове в басейна са причина за малкото време за концентрация на падналия валеж и за високите скорости на оттока, което често причинява разрушения в селищата и по инфраструктурата. Основното предизвикателство при изграждането на модела бе да се симулират коректно пиковите на водните количества, по време и стойност, както на басейни както с площ от 100 km², така и на басейн с площ от 1900 km². За по-добро представяне на тези различни условия е предложена модификация на параметризацията на хидроложкия модел. В статията се представят резултатите от новият вариант на модела, който използва динамично коригирани стойности на скоростта на потока в TOPODYN като функция на частично изчисленото водно количество. Моделът издава непрекъснато прогнози към 18 предварително селектирани селища, които са най-застрашени от наводнения, на база историческа информация, както и за българо-гръцката граница. Прогнозите са с 5 дневна предварителност, а на web страницата на модела се представят и сравнения на симулираните водни количества с 3 предварително определени прагови стойности за всяко от селищата. Именно тази web страница е едно от постиженията на проекта, където се представят прогнозите и техните времеви колебания.</p>
4	<p>Kazandjiev, Valentin; Georgieva, Veska; Balabanova, Snezhana; Malasheva, Petia; Determination of drought vulnerable regions in Bulgaria during contemporary period, Journal of balkan ecology, 2020, Volume:23, 1, Signature:Сп I 857, ID:LTU090055838</p> <p>Сухите периоди и сушите са едно от основните неблагоприятни фактори за селското стопанство в континенталния и умерено-континенталния климати, които преобладават в България. В годините на съвременния климат там е повишена честота и интензивност на местни и глобални засушавания. Те нанасят много сериозни щети на селскостопанската продукция, водещи до намаляване на добива, развитие на болести и неприятели, водещи до пълно компрометиране на реколтата при отделни години. Целта на това проучване е да се локализира площи от земеделската територия на страната, където сухи периоди и засушавания се появяват най-често в многогодишен мащаб, при условия на повишена честота и интензивност на сушата като неблагоприятно метеорологично явление, ние</p>

	<p>идентифицираме отговарящата на словията земя, е EU Parliament and Council Regulation 1305/2013 с оглед подпомагане фермери в райони с неблагоприятни природни условия, в които степента на засушаване е най-голяма. Съгласно този регламент трябва да се направят препоръки към земеделските производители.</p>
5	<p>Bezák, N., Petan, S., Kobold, M., Brilly, M., Bálint, Z., Balabanova, S., Cazac, V., Csík, A., Godina, R., Janál, P., Klemar, Ž., Kopáčíková, E., Liedl, P., Matreata, M., Korniienko, V., Vladiković, D., Šraj, M., A catalogue of the flood forecasting practices in the Danube River Basin, River Research and Applications 2021, pg 909-9018, DOI 10.1002/rra.3826, Review, Scopus, WoS</p> <p>Наводненията са едни от най-опустошителните природни бедствия, които могат да причинят големи икономически щети и да застрашат човешкия живот. Прогнозирането на наводненията е една от мерките за намаляване на риска от наводнения, която служи за защита на човешкия живот и социалното имущество. Басейнът на река Дунав (DRB) е най-международният речен басейн в света, преминаващ през територията на 19 държави и покриващ повече от 800 000 km². Честотата на наводненията в DRB се увеличи през последните десетилетия, което поражда необходимостта от по-ефективно и хармонизирано регионално и трансгранично сътрудничество в областта на прогнозирането на наводненията. Надеждните и изчерпателни хидрологични данни са в основата на прогнозирането на наводненията. Тази статия предоставя преглед на националните системи за прогнозиране на наводнения в DRB. Представя се подробна информация за метеорологични и хидрологични измервания, моделиране на наводнения, прогнозиране и предупреждения за наводнения за 12 държави, които покриват почти 95% от общата площ на DRB. Трябва да се отбележи, че съществуват значителни разлики между страните по отношение на гъстотата на мрежата за измерване, използваните модели, както и методологията за прогнозиране и предупреждения. Тези разлики могат да бъдат приписани на географската и климатологичната обстановка, политическата ситуация, историческото развитие на прогнозирането и т.н. Може да се види, че все още има много място за подобрения на измервателните мрежи (напр. гъстота, измерени параметри) и използваните модели, които биха могли да се подобри, за да се подобри прогнозирането на наводненията в DRB.</p>
6	<p>Yordanova, V., Koshinchanov, G., Balabanova, S., Analyses of simulations with ground and satellite data using fully distributed hydrological model, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 2021, pg 9-16, DOI 10.5593/sgem2021/3.1/s12.02, Scopus</p> <p>През последните десетилетия се увеличиха екстремните хидрометеорологични явления. Съответно нараснаха нуждите от по-точна оценка на валежните количества. Една от възможностите за получаване на данни за валежите в пространството и времето с по-голяма гъстота е чрез дистанционно наблюдение. Сателитно базираните продукти позволяват получаване на пространствено разпределени хидроложки променливи и могат да бъдат много полезни при моделирането на елементите на хидрологичния цикъл. В днешно време съществува голямо разнообразие от хидроложки модели. В това изследване се използва напълно разпределеният, физически базиран хидроложки модел TOPKAPI (TOPographic Kinematic APproximation and Integration) за симулиране на процесите валеж-отток. Прилага се върху пилотен водосбор в Северозападна България (река Огоста). В това проучване се използват два вида данни за валежите: валежите от сателитния продукт H05b, полчени в рамките на проекта HSAF (Механизъм за сателитни приложения в подкрепа на оперативната хидрология и управление на водите), който е под ръководството на EUMETSAT (Европейски оперативен сателитна агенция за наблюдение на времето, климата и околната среда); и валежите от конвенционалните мониторингови станции на Националния институт по метеорология и хидрология в България. Представени са анализи за две различни от хидроложка гледна точка години (2018 и 2019) – първата е влажна, а втората – суха. Изводите са от симулациите, извършени с входните данни за валежите през изследваните периоди.</p>

7	<p>Balabanova, S., Koshinchanov, G., Stoyanova, V., Yordanova, V., Geodatabase for occurred floods to support preliminary flood risk assessment, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 2021, r. 225-232, DOI 10.5593/sgem2019/3.1/S12.029, Scopus</p> <p>Наводненията са явления, които през вековете оказва силно влияние върху обществата по света. Преглед на историческа информация може да помогне за по-добро разбиране на факторите, които водят до екстремни събития като наводнения. Описанието на миналите наводнения е важна част от предварителната оценка на риска от наводнения. Тази информация обикновено е налична в различни документи, статии, публикувани в медиите и др. За да се оцени неблагоприятното въздействие на наводненията, е необходимо да се анализира и комбинира различна информация. Настоящата статия представя възможността за използване на приложенията за географски информационни системи (ГИС) за обработка на данни. Данните са представени като информация, свързана с регистрирането на наводненията, настъпили на територията на Република България. Архивът включва GIS (.shp формат) файл, представящ място на наводнение с атрибутни данни (например вид наводнение, дати, координати и др.). Хипервръзките са създадени за свързване на засегнатата област с Excel файл, който е изчерпателен набор от синоптична, метеорологична и хидроложка информация, базирана на данни от Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ). Допълнително са представени слоеве с метеорологични и хидрометрични станции. Данните са организирани в GeoDatabase.</p>
8	<p>Snezhanka Balabanova; Silviya Stoyanova; Vesela Stoyanova; Georgy Koshinchanov; Valeriya Yordanova, Hydrological forecasting and activities in Bulgaria in the framework of the DAREFFORT project, Proceedings of 22nd International Multidisciplinary</p> <p>Наводненията са най-честите и широко разпространени природни бедствия в световен мащаб (WMO, 2013). През 2006 г. например изключително високи нива на реките причиниха жертви и значителни икономически загуби в Сърбия, България и Румъния. Бяха преразгледани стратегиите за предотвратяване на риска и беше очертана необходимостта от общи решения за дунавските страни. Известно е, че неструктурните мерки за смекчаване на риска от наводнения, както и подобряването на възможностите за прогнозиране в мащаб на целия басейн, са много ефективни. Проектът DAREFFORT е хоризонтална инициатива за прилагане на мярка за смекчаване на риска от наводнения по съвместен и устойчив начин на ниво водосбор. Основният резултат беше засиленото сътрудничество за прогнозиране на наводнения в Дунавския регион, което беше стъпка към създаването на основата на Дунавската хидроложка информационна система (HIS) на ICPDR. Това беше постигнато само чрез стандартизиран формат на данни, използван от отговорните национални организации и подобрен обмен на данни между участващите страни, тъй като надеждните и изчерпателни хидроложки данни са в основата на стабилното прогнозиране във всяка страна. В тази статия е представен българският опит и принос към проекта DAREFFORT. Това изследване има за цел да направи преглед на сегашното състояние на националните възможности за прогнозиране и основните теми са процесът на хидроложко прогнозиране, поток от данни, обработка на данни и обмен на данни.</p>
9	<p>Valeriya Yordanova; Silviya Stoyanova; Snezhanka Balabanova; Georgy Koshinchanov; Vesela Stoyanova, Flash flood forecasting using flash flood guidance system products, Proceedings of 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022, DOI 10.5593/sgem2022/3.1/s12.11, Scopus</p> <p>Поройните наводнения се определят като бързо развиващи се екстремни събития, причинени от обилни или големи количества валежи. Поройните наводнения обикновено се случват на сравнително малка площ в рамките на шест часа или по-малко от екстремното събитие с доста бързо покачване и спадане на потока. Очаква се тези наводнения да се случват по-често поради изменението на климата и увеличаване на</p>

	<p>случаите на екстремни валежи. Прогнозирането на поройните наводнения все още е предизвикателство за хидролозите и специалистите по водите поради сложния характер на самото събитие. Освен наличието на достатъчен опит в хидрологичните и метеорологични прогнози, както и информация за местните условия, е необходим и адекватен подход за прогнозиране на тези наводнения. Системата за прогнозиране на поройни наводнения (FFGS) е широко призната за подобряване на капацитета за издаване на навременни и точни предупреждения за поройни наводнения, като предоставя на специалистите в хидроложките и метеорологичните прогнози информация и продукти в реално време. FFGS се основава на глобални данни, както и на национални хидрометеорологични данни и анализи. В този документ е представено използването на продуктите на Black Sea Middle East Flood Guidance System (BSMEFFGS) за прогнозиране на поройни наводнения от хидролозите в секция хидрологични прогнози към Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ) в България. представен е преглед на FFGS за България с по-голямо внимание към Насоките за поройни наводнения (FFG), риска от поройни наводнения (FFR) и продуктите за заплахата от поройни наводнения. Представени са и два случая - поройно наводнение в гр. Шумен и друго в района на с. Поповица на 28 септември 2015 г.</p>
10	<p>Vesela Stoyanova; Snezhanka Balabanova; Georgy Koshinchanov; Valeriya Yordanova; Silviya Stoyanova , Flood hazard mapping using two-dimensional hydraulic modeling results, Proceedings of 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022, DOI 10.5593/sgem2022/3.1/s12.12, Scopus</p> <p>Наводненията са едно от най-смъртоносните природни бедствия в света. Според Световната Метеорологична Организация (СМО) това е следствие от нарастващата честота на интензивни валежи, промени в земеползването нагоре по течението и непрекъснато нарастваща концентрация на население и активи в райони, застрашени от наводнения. Поради тази причина мерките по предотвратяването и защитата от наводнения са с все по-голям приоритет в наши дни. Картите на заплахата от наводнения са най-съвременен инструмент за вземащите решения и заинтересованите страни, при защитата от наводнения и планове за управление на риска от наводнения. Визуализацията на различните параметри (обхват, дълбочини, скорости и т.н.) на наводнението дава ясна визия за прилагане на мерки, които биха помогнали за защита и възстановяване на естествените функции на реките и заливните тераси. Тази статия представя различните видове карти на заплахата от наводнения - с един параметър или комбинация от няколко параметъра (обхват, дълбочини, скорости и комбинация от скорост на течението и дълбочина на течението). Показани са резултати от 2D моделиране със софтуера HEC-RAS. Използваният дигитален модел на терена е получен чрез заснемане с дрон и е с разделителна способност 0,05 м. За определяне на коефициентите на Манинг е използвана информация за земното покритие от CLC 2018. Съгласно чл. 146д. от Закона за водите (нов - ДВ, бр. 61 от 2010 г. за България трябва да се разгледат няколко сценария: наводнения с малка вероятност, наводнения със средна вероятност и наводнения с висока вероятност. В резултат на това бяха получени редица карти с различни вероятности за възникване на наводнение и различни параметри на наводнението. Тези карти са използвани за анализиране и оценка на потенциалните щети при различните сценарии и параметри на наводненията.</p>
11	<p>Vesela Stoyanova; Snezhanka Balabanova; Georgy Koshinchanov; Valeriya Yordanova; Silviya Stoyanova, A combined hydrological and hydraulic model for flood applied to the downstream Kamchia river, Proceedings of 22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022, DOI 10.5593/sgem2022/3.1/s12.02, Scopus</p> <p>Бъдещите климатични сценарии на модела на глобалната циркулация (GCM) показват повишена честота на обилните и интензивни валежи, което може да доведе до по-тежки наводнения. Очаква се също все повече и повече райони да страдат от наводнения в резултат на нарастващата урбанизация. През последните години общественото внимание към екстремните явления се увеличи в много части на света и бяха отправени призови за</p>

	<p>подобряване на предупрежденията за наводнения, включително от Съединените щати, Европейския съюз и Австралия (Haruarachchi, H.A.P и Q.J. Wang 2008). За да се реагира правилно на заплахата от наводнения, е необходимо да се осигури прогноза за наводнения с висока пространствена разделителна способност и достатъчно предварителност.</p> <p>Настоящото изследване представя подход за създаване на прогнозен модел на базата на анализ на исторически хидрометеорологични данни от конвенционални и автоматични мрежи за мониторинг на Националния институт по метеорология и хидрология в България. Изследваният район е водосборът на река Камчия в долното течение. Водни нива и изчислени водни количества по временни ключови криви са използвани за динамично коригиране на прогнозния симулирания отток и нива.</p> <p>В тази статия е представен подход за комбиниране на хидрологичен модел (TOPKAPI) и двуменсионален хидравличен модел (HEC-RAS) за симулация на наводнения. Използва се хидроложко моделиране за да се прогнозира на оттока към хидрометрична станция (43800) на р. Камчия при с. Гроздьово. 2D хидравличният HEC-RAS модел се използва за симулиране на процесите валеж-отток във водосбора на Камчия след с. Гроздьово, като резултатите от хидроложкото моделиране се използват като входни данни. В тази статия са представени резултатите от симулации за наводнения с използването на оперативни хидроложки данни и прогнозни количества на валежите.</p>
12	<p>Balabanova, S., Stoyanova, V., Yordanova, V., Neural network-based models for Struma river flow forecasting, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2023, 23(3.1), pp. 107–113</p> <p>Точното прогнозиране на речния отток е изключително важен въпрос за правилното управление и оптимално използване на водните ресурси, както и за предупреждения за екстремни хидрометеорологични събития. Симулацията на валежите и оттока е от съществено значение за краткосрочното и дългосрочно прогнозиране на речния отток. Определяне на връзката между валежите и оттока е една от най-важните задачи, пред които са изправени хидролозите. Тази връзка е нелинеен и изключително сложен процес, повлиян от много фактори като например топология на водосбора, растителна покривка, типове почви, характеристики на речното корито, подземни води и водоносни хоризонти, разпределение на валежите, снеготопене, селскостопански и градски дейности.</p> <p>Изкуствените невронни мрежи (ANN) са известни като мощни и гъвкави модели и са широко използвани в хидрологията и прогнозирането. Тази статия има за цел да демонстрира изследователското и оперативното приложение на ANN в хидроложкото моделиране за изграждане на ефективна оперативна система за прогнозиране на оттока и потенциални рискове от наводнения в изследваната зона. Проучваният район е басейна на река Струма. Наличието на дълги исторически данни и добро физическо разбиране на хидрологичният процес в района е много важен при избора на входни предиктори и създаване на по-ефективна мрежа. Исторически данни от автоматични станции за създаване на мрежите е избран периода 2015 - 2022 г. Шестчасови валежни суми, данни за температурата и оттока от единадесет подводосбора са използвани в разработването на ANN. Допълнителни анализи на придвижване на оттока са направени с помощта на корелация и анализ на оттока при хидрометричните станции и корелация и анализ на данните за оттока и цумите на валежите в подводосборите водосборите. Статистическият оценките на модела са: Неш Сътклиф 0.8 - 0.9, MSE - 0.04 - 0.749, MAE 0.13 -0.176 и R 0,8-0,98. Оперативната метеорологична прогноза се основава на данни от глобалния метеорологичен модел ECMWF.</p>
Публикации, представени в група Г7	
1	<p>Ninov, P., Balabanova, S., Evaluation of the flooded areas based on historical information in eastern aegean basin of bulgaria, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 2021, p 83-89, DOI 10.5593/sgem2021/3.1/s12.12, Scopus</p> <p>Наводненията са природни явления, които не могат да бъдат предотвратени. За да се избегнат и намалят неблагоприятните въздействия от наводненията върху човешкото</p>

	<p>здраве, околната среда, културното наследство и икономическата дейност, е важно да се изготвят планове за управление на риска от наводнения. Разработването на планове за управление на риска от наводнения съгласно Директива 2007/60/ЕО са част на интегрираното управление на речните басейни. За прилагането на Директива 2007/60 / ЕО държавите-членки трябва да извършат предварителна оценка на риска от наводнения въз основа на налична или лесно извличаема информация. Въз основа на тази оценка на риска от наводнения се определят райони, където съществува потенциален значителен риск от наводнение или може да се счита, че има вероятност да се случи. Като част от предварителната оценка на риска от наводнения е необходимо да се опишат наводнения, които са се случили в миналото и които са имали значителни неблагоприятни въздействия върху защитените категории „Човешко здраве“, „Околна среда“, „Културно наследство“ и „Икономически дейности“ и където има вероятност от повторение на подобни бъдещи събития. Използвани са различни източници на информация за събиране на данни, за да се получи възможно най-много информация за минали наводнения. Взети са предвид резултатите от следните методи за събиране на данни: проучване на общините чрез въпросник за минали наводнения, списък с информация на специализирани служби и отдели и на наличните материали от литературни източници, уебсайтове, научни статии и монографии. След обработка, анализиране и оценка на предоставената информация от различните източници, беше установено, че за Източнобеломорския басейн основната причина за наводненията е интензивен, продължителен валеж. Друг тип наводнения, често срещани за басейна, са поройните наводнения в резултат на интензивни (до 6 часа) валежи. Малка част от документираните наводненията (три) са в резултат на недостатъчен капацитет на канализацията. Критерии за броя на засегнатите жители и материалните щети в населените места, инфраструктурата и селското стопанство са приложени. В резултат на анализа и оценката на информацията в региона са идентифицирани 23 чувствителни зони. При идентифициране потенциални рискови зони от наводнения въз основа на предоставената информация има риск да се пропуснат зони, за които не е събрана достатъчно или пълна историческа информация. За оценка на такива области е приложен подход с въвеждането на критерий с използване на хоризонтално разстояние от коритото на реката. Използвани са 1D хидравлично моделиране и ГИС за определяне на наводнените зони в дефинираните райони, изложени на риск от бъдещи наводнения.</p>
2	<p>Balabanova, S., Stoyanova, V., Simulating flash floods in urban areas using two-dimensional hydraulic model, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 2021, p 239-246, DOI 10.5593/sgem2021/3.1/s12.38, Scopus</p> <p>Градските наводнения, които най-често са причинени от интензивни валежи и бързо образуване на повърхностен отток, нанасят големи щети на градското население и инфраструктурата. Поради стохастичния (случаен) характер на валежите не е напълно възможно да се постигне надеждна работа на канализационните системи. Можем само да се опитаме да ги проектираме и управляваме по най-добрия начин. Урбанизацията и промените на климата са едни от основните фактори за увеличаване на честотата на внезапните и дъждовни наводнения в градски условия. Според Световната метеорологична организация (СМО) внезапните наводнения са сред най-опасните природни явления с най-висока смъртност (смъртни случаи/засегнати хора) и причиняват огромни материални щети всяка година. Моделирането на поройни наводнения е важен инструмент за прогнозиране на явленията и за ефективно смекчаване на последиците от тях. Поради физическите характеристики на конвективните валежи, времето за прогнозиране на поройни и дъждовни наводнения, за разлика от речните наводнения, е много кратко. Тази статия представя подход за моделиране на поройни наводнения в градска зона. Методът се осъществява с помощта на двумерно (2D) моделиране със софтуер HEC-RAS. Изчислителната мрежа за представяне на терена е 0,05 m. Подробни данни за терена за генериране на мрежата в 2D модела бяха предоставени от Drone. Информацията за земното покритие от CLC 2018 беше използвана за определяне на коефициентите на Манинг. Беше проведена симулация, включваща главни улици и сгради в района, за да се оцени</p>

	<p>влиянието им върху наводненията. Още две стойности на коефициента на Манинг бяха добавени ръчно, една за речното корито и една за сгради и улици. Използвани са данни от метеорологични измервания за оценка на 24-часовия максимум на дъжда с вероятност 5%, 1% и 0,1%. Представени са карти на наводнения от симулация с хиетографи с периоди на повторение веднъж на 20-, 100- и 1000-години.</p>
3	<p>Spiridonov, V., Balabanova, S., The impact of climate change on intensive precipitation and flood types in Bulgaria, <i>Climate and Land Use Impacts on Natural and Artificial Systems: Mitigation and Adaptation</i>, 2021, p. 153-169, DOI 10.1016/B978-0-12-822184-6.00001-6, Book Chapter, Scopus</p> <p>Тази глава обсъжда два вида наводнения, които причиняват най-често срещаните щети, а именно дъждовни (повърхностни) наводнения и поройни наводнения. Дъждовните наводнения възникват, когато са високи интензивността на валежите (голямо количество валежи за много кратък период) и се надвишава капацитета на инфилтрация на почвата или капацитет на градските дренажни системи. Водата тече над земята, към ниско разположен терен, където се натрупва временно. Наводненията от повърхностни води са спорадични, краткотрайни, трудни за прогнозиране и могат да се случат навсякъде, често далеч от речна мрежа и на неочаквани места. Поройното наводнение е краткотрайно наводнение със сравнително високо пиково водно количество. Поройните наводнения са бързо развиващи се явления, които се случват за кратък период от време (обикновено до 6 часа) след интензивен валеж върху сравнително малка площ. Тези наводнения също могат да се случат в малки райони, които обикновено са сухи и без ясна речна мрежа. Много важни характеристики на поройните наводнения, различни от интензивността на валежите, са размерът на водосбора, наклон, земно покритие и използване на земята, тип почва (пясък, тиня и глина), тип растителна покривка и плътност. Те са специфични за всеки водосборен басейн и трябва да се вземат предвид отделно при оценката на риска от наводнения. В това изследване са представени само най-общите характеристики, а именно интензивност и продължителност на валежите. В Marchi et al. (2010) броят на случаите на поройни наводнения са описани според водосборната площ и продължителността на бурята. Площите на водосборите варират между 30 и 500 km² и продължителността на бурята варира от 1 до 24 часа в зависимост от броя на водосборите. Цялостно проучване за много европейски страни е проведено от Madsen et al. (2014 г.). Анализът на тенденциите показват значително увеличение на честотата на екстремните дневни валежи в почти всички страни и в частност на Балканския полуостров. Появата на екстремни валежи и свързаните с тях поройни и дъждовни наводнения нарастват значително през последните години. Проектът RAINMAN (RAINMAN Interreg https://www.interreg-central.eu/Content.Node/RAINMAN.html) предоставя необходимите знания и проучвания върху съществуващите подходи и методи за оценка на риска от значителни валежи и картографирането им. Рискът от по-екстремни условия за наводнения е нараснал в много региони в Европа според доклада на ЕАОС за изменението на климата, Въздействия и уязвимост в Европа. Три набора от данни бяха използвани за определяне на очакваното изменение на климата. Първият е т. нар. референтен период с налични наблюдения за времето 1961-90 г. Извършени са симулации с климатичния модел за референтния период и бъдещия период 2021-2050. Симулациите са базирани на избрана IPCC (Междуправителствена група по климата Промяна) сценарий за увеличаване на парниковите газове (https://www.ipcc.ch/report/емисии-сценарии/). Очакваното бъдещо изменение на климата беше симулирано от глобални климатични модели. Резултатите от симулацията с климатичния модел трябва да бъдат трансформирани, за да се намалят систематичните грешки, открити в сравнение с наблюденията по време на референтния период. Методите за постигане на тази цел са известни като методи за „bias correction“.</p>
4	<p>Koshinchanov, G., Balabanova, S., Hydrological modelling using remote sensing techniques in Bulgaria, <i>Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 2019</i>, DOI 10.1117/12.2533155, Scopus, WoS</p> <p>Наличието на детайлна пространствена информация за валежите е необходима за</p>

	<p>успешното хидроложко моделиране и прогнозиране на наводненията. Конвенционалните измервания на валежите са в ограничен брой точки, състоящи се от синоптични, климатични и валежомерни станции. Тази информация не е достатъчна за правилното пространствено разпределение на валежите. Местоположението на валежомерните станции в България е доста неравномерно като често разстоянията между тях са доста големи, понякога над 30 км. От друга страна, валежите имат голяма пространствена изменчивост. Една от възможностите да се получи достатъчно детайлна информация за валежите е чрез безконтактните измервания – сателити, радари и др. Един от проектите, чиято основна задача е да предостави нови сателитни продукти е H-SAF (Приложение на сателитни продукти за целите на оперативната хидрология и управлението на водите). Това е проект на EUMETSAT за разработване на продукти, базирани на сателити в подкрепа на оперативната хидрология (http://hsaf.meteoam.it/). Основните цели на проекта са да се осигурят продукти от съществуващи и бъдещи сателити с достатъчна пространствена разделителна способност, за да задоволят нуждите на оперативната хидрология с валежи, влажност на почвата, различни видове продукти на снега. НИМХ стана партньор в проекта през 2009 г. Неговите задължения са да валидира различни видове продукти: различни видове продукти за валежи, почвена влага и сняг и да участва активно в изготвянето на методологии за валидиране на различните продукти. Статията представя симулации с MIKE11 и изкуствени невронни мрежи (ANN) за два водосборни басейна в България като се използват данни за валежите от продукта H05 на HSAF. Анализите са направени за периода юни 2016 г. - май 2017 г. На фигури 1 и 2 са показани симулации с наземна и сателитна информация както и наблюдавани водни количества за периода юни 2016 – май 2017 съответно за р. Искър при гр. Нови Искър и р. Върбица при сп. Джебел.</p>
5	<p>Velizarova, Emiliya; Balabanova, Snezana; Marinov, Ivan, Assessment of current and future drinking water quality vulnerability under anticipated climate changes at the watershed level, Advances in Geocology 45. CATENA soil sciences, 2018, ISBN 978-3-510-65418-5, US ISBN 1-59326-267-1, pp14-24, WoS</p> <p>Устойчивото управление на пресните водни ресурси придобива нарастващо значение в регионален, национален и световен мащаб. Климатът и количеството и качеството на прясната вода са комплексно взаимосвързани . Уязвимостта на качеството на повърхностните води за водоснабдяване с питейна вода се дължи главно на промяната в използването на земята, което е свързано с климата, хидрологията и управлението на водните ресурси. Различни водосбори в един и един и същ регион реагират по различен начин на такива промени, в зависимост до голяма степен от физико-географските и хидрогеоложките характеристики на водосборния басейн и от броя резервоари или наличните подземни води в него. Целта на настоящото проучване е да се оцени текущата и да се направят прогнози за бъдещата уязвимост на качеството на питейната вода на ниво водосбора на язовир Тича при очакваните промени в климата. Приложеният методологичен подход се основава на оценка на основните причини, които причиняват по-голяма уязвимост на качеството на питейната вода – земно покритие и практики за използване на земята. Индекси на замърсяване (PLIj) за всеки клас на земното покритие на CORINE 2006 г. във водосбора на язовир Тича и индексите за качеството на водата са изчислени, като се вземат предвид коефициентите за изнасяне на нитрати и фосфор. Картите са разработените за различни сценарии за бъдещото земеползване за изследваната територия съгласно методологията, предложена в проекта за перспективен екологичен анализ на развитието на земеползването в Европа (PRELUDE). Установено е, че по отношение на уязвимостта на качеството на водата –само малки водосбори заселкостопански цели могат да бъдат посочени като умерено уязвими. През прогнозния период - 2020-2050 г се очаква водосборната област да остане в същата категория на уязвимост.</p>
6	<p>Stoyanova, S., Balabanova, S., Hydrological modelling with the soil and water assessment tool: Spatial data processing for identifying model parameters using geographic information system, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining</p>

	<p>Ecology Management, SGEM 2019, p. 253- 258, DOI 10.5593/sgem2019/3.1/S12.033, Scopus</p> <p>Управлението на речните басейни е от голямо значение като отговор на повишената честота на екстремни хидрологични явления в условията на променящия се климат. Необходимостта от контрол на речния отток изисква устойчива хидрологична основа. За правилното представяне на хидрологичните процеси в даден водосбор е от значение наличието и обработката на тематична информация – информация за терена, характеристики на почвените типове, данни за земното покритие, хидрометеорологична информация. Основната цел на това изследване е да предложи подход за форматиране на пространствените характеристики на водосбора и по този начин да се определят необходимите за използването на хидрологичния модел параметри.</p> <p>За моделиране на хидрологичните процеси в избрания водосбор (този на р. Вит) е използван полуразпределения физически базиран числен модел SWAT. За обработка на наличната входна информация за модела е използван интерфейсът на географската информационна система ArcSWAT. Географските информационни системи (ГИС) са ефективен инструмент за анализиране на пространствените връзки между отделните елементи във водосбора – основно течение, притоци, водхвращения, мониторингови станции. С ArcSWAT се създава необходимата за модела SWAT гео- база данни, съхраняваща входната информация за модела и резултатите от симулациите.</p> <p>В тази статия е демонстрирано форматирането на входни данни и създаването на гео- база данни за модела SWAT чрез ГИС интерфейса ArcSWAT. Създаден е цифров модел на релефа за избрания водосбор и е обработена пространствената информация за почвените характеристики и земното покритие във водосбора. По този начин е генерирана и записана атрибутната информация за пространствените характеристики на водосбора, определени са и основните хидрологични параметри за които ще бъдат извършени основните изчисления с модела SWAT. В статията са представени и статистически оценки и анализ на резултатите от хидрологичните симулации, описани са и възможностите за бъдещото използване на хидрологичния модел.</p>
	<p>Публикации, представени в група Г8</p>
<p>1</p>	<p>Dobri Dimitrov, Snezhanka Balabanova, Georgy Koshinchanov , Merged satellite information and ground measurements of the precipitation for hydrological modeling, EUMETSAT conferefence, September 2012</p> <p>От съществено значение за хидроложкото моделиране е наличието на детайлна пространствена информация за валежите. Конвенционалните измервания на валежите са в ограничен брой точки, представени от синоптични, климатични и валежомерни станции. Разпределението на наземните станции е доста неравномерно, като разстоянията между станциите могат да бъдат доста големи, понякога повече от 30 км. От друга страна, валежите имат голяма пространствена изменчивост и много често тази информация не е достатъчна за представяне на точното им пространствено разпределение. Съответно точността на полученото пространствено разпределение зависи от гъстотата на станциите. Валежите, изчислени от сателитна информация, включват пространствена информация, която може да се използва за подобряване на полето на валежите получено от наземни станции. Тази статия представя резултатите от подход използван за обединяване сателитна информация с конвенционални наземни измервания на валежите за целите на хидроложкото моделиране. Хидроложките симулации са направени с 3 вида валежни полета: Симулация, използваща само сателитна информация за валежите, симулация с реално измерени валежи и такава използваща обединена информация за валежите. За пространствено разпределение и пространствен анализ на данните за валежите е използвана Географска информационна система (ГИС) и ArcInfo. Представени съответните анализи и заключения. За това изследване са използвани 18 метеорологични станции във водосбора на р. Искър и 7 метеорологични станции във водосбора на р. Върбица. В това изследване са представени 24 часови суми на валежите и средноденонощни стойности на водните количества и температурата. Сателитния продукт, който се използва е N05. Той се основава на непрекъснати измервания на валежите</p>

	<p>комбинирани от сателити на ниска околоземна орбита измерващи валежната интензивност и данни от стационарни сателити. За изследването е избран период 11 – 21 април 2012. 24-часовите суми на валежите са пространствено разпределени, използвайки ArcGIS Geostatistical Analyst. Известно е че орографията на терена влияе върху формирането на валежите. Валежите са повече в планинските райони. Cokriging е разпределение, което използва и втора променлива с цел подобряване на пространственото разпределение. Тук като втора променлива е включена DEM за да се подобри пространственото разпределение на валежите.</p>
2	<p>Сн. Балабанова, Г. Кошинчанов, С. Стоянова, В. Стоянова, В. Йорданова, Н. Филипов, А. Гърдева, И. Гълъбова, Наводненията през 2014 г. и обуславящите ги условия, <i>Bulgarian journal of Meteorology & Hydrology</i>, vol.20, issue 5, pp. 73-104, 2015</p> <p>Наводненията са без съмнение сред най-опустошителните природни безствия, поразяващи редица региони в света всяка година. Те са се случвали и ще продължават да се случват. Наводненията бяха основен проблем за България през 2014 г. През годината много градски, индустриални и селски области бяха наводнени. Последниците от наводненията са загуби на човешки живот, на собственост, посеви и много негативно влияние върху човешкото благополучие. Наводненията са хидрометеорологични явления и се случват, когато едновременно са налице специфични метеорологични и хидрологични условия. Изключение правят наводненията, които са в резултат на разрушаването на защитно или ретензионно съоръжение. В настоящата работа са описани и анализирани метеорологични обстановки, които в съчетание с определени хидрологични предпоставки са довели до наводнения. Разгледани са обстановки, довели до наводнения от типа „поройни наводнения“, които са бързо развиващи се екстремни явления в резултат от интензивни валежи върху относително малки водосбори. Разгледани са и обстановките, довели до наводнения от типа „речни наводнения“, които са в резултат на обилни валежи за по-дълги периоди (няколко дни) в горната част на даден водосбор, водещи до формиране на висока вълна, която се придвижва няколко дни надолу по течението на реката.</p>
3	<p>G. Koshinchanov, E. Artinyan, Sn. Balabanova, Validation activities on some of the elements of hydrological cycle in the framework of HSAF project, INHGA - Scientific Conference, Romania, ISBN 978-973-0-18825-7, pp. 85-92</p> <p>Наличието на детайлна пространствена информация за валежите е необходима за успешното хидроложко моделиране и прогнозиране на наводненията. Конвенционалните измервания на валежите са в ограничен брой точки, състоящи се от синоптични, климатични и валежомерни станции. Тази информация не е достатъчна за правилното пространствено разпределение на валежите. Местоположението на валежомерните станции в България е доста неравномерно като често разстоянията между тях са доста големи, понякога над 30 км. От друга страна, валежите имат голяма пространствена изменчивост. Информацията от сателитите е доста по-детайлна и може да бъде доста полезна за намаляването на пространствения грид. Един от проектите, чиято основна задача е да предостави нови сателитни продукти, е H-SAF (Приложение на сателитни продукти за целите на оперативната хидрология и управлението на водите). Статията се фокусира върху резултатите от валидирането на валежите за периода 1.07.2012-30.06.2013 г. над пилотни водосборни басейни в България с продукта H05 – това са водосборите на реките Искър до гр. Нови Искър и р. Върбица до сп. Джебел Методологията за валидиране включва извличане на данните за валежи от сателити и сравняването им със съществуващите наземни данни. Валежите са систематизирани в няколко категории в зависимост от интензивността им и се дискутират се няколко статистически оценки за всяка от тях.</p>
4	<p>Георги Кошинчанов, Снежанка Балабанова, Михал Веверка, Хидравлично моделиране на висока вълна с различна обезпеченост по р. Марица в участъка между Пловдив и Първомай с MIKE11, БУЛАКВА, бр. 3/2015, стр. 82-89, ISSN 1312-3912</p> <p>През последните години в Република България се наблюдават все повече екстремни</p>

	<p>явления – обилни и интензивни дъждове, наводнения и други, които нанасят значителни материални щети, а понякога отнемат дори и човешки животи. В тази връзка превенцията е една от задължителните мерки, която трябва да бъде направена с оглед намаляване на негативното влияние от тези екстремни явления. В тази статия са показани методиката и стъпките за създаване на карти на заплахата от наводнения за река Марица в района между гр. Пловдив и гр. Първомай. Картите на наводненията са създадени при различни сценарии с използване на хидравличен модел MIKE11 и ГИС софтуер ArcGIS и са в изпълнение на Директивата за наводнения ЕС 60/2007.</p>
5	<p>Ilcheva, I., Niagolov I., Balabanova Sn., Yordanova A., Zaharieva V., Rainova V., Vatrlova A., Georgieva D., Water resource balance for Vitosha natural park, including analysis under conditions of climate change and extreme phenomena, International Scientific Conference Proceedings, SUSTAINABLE MOUNTAIN REGIONS: MAKE THEM WORK, 14-16 May, 2015, Borovets, e-book, ISBN 978-954-411-220-2, pp. 246-253</p> <p>Този доклад представя някои резултати от прилагането на проучванията на Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ) за Изграждане на водния баланс на Природен парк (ПП) Витоша, финансиран по Оперативна програма Околна среда 2007-2013. Водните ресурси са под нарастващ натиск от изменението на климата и използването на земята. Резултатите от глобалните и регионалните климатичните модели потвърждават, че тези тенденции за въздействие върху водните ресурси и наличието на вода ще продължат. Резултатите изследванията на НИМХ показват, че планинските райони са засегнати в по-малка степен от последиците от изменението на климата и екстремните събития – наводнения и суши, но се установяват някои негативни тенденции. За целите на управлението на ПП Витоша, водите и балансите на системата за водни ресурси (WRS) са разработени за различни сценарии. Нов методически подход е приложен за оценката на водния баланс с интегриран анализ на всички елементи (валежи, температури, евапотранспирация, почви и земно покритие, хидрогеология, водовземане и използване на водата, пренос на вода, WRS, и т.н.). Разработени са схема за водоползване, методически подход и симулационен модел на WRS. Моделиране на WRS баланса на ПП Витоша, включително анализ по отношение на изменението на климата и екстремни явления (суша и наводнение), е разработен. Приложена е методика за определяне на екологичния отток. Направени са оценка и анализ на условията на засушаване, които включват анализ на засушаването с моделиране и анализ на индекса на засушаване. Разработена е оценка на високите води. Районите в риск, като се вземат предвид природните и антропогенните фактори в ГИС среда, са анализирани. Според резултатите от анализа са разработени подходящи дългосрочни стратегически и краткосрочни мерки. Дадени са препоръки и мерки за управление. Разработените баланси са първото по рода си цялостно изследване за водните ресурси на ПП Витоша и за възможностите за тяхното използване.</p>
6	<p>Валери Спиридонов, Снежанка Балабанова, Възстановяване на 6-часовия пиков валеж от 24 часовите измервания, Bulgarian Journal of meteorology and hydrology, volume 22, number 5, pp. 61-70, ISSN 0861-076, 2017</p> <p>В статията се предлага методика за възстановяване на 6 часовия пиков валеж от 24 часовите измервания, осъществявани в климатичната и дъждомерна мрежи на НИМХ. Това е максималният валеж, който може да бъде измерен за 6 часа в рамките на 24 часов интервал и е един от показателите за издаване на предупреждения за повишен риск от наводнения. Задачата за определяне на областите с повишен риск от поройни и дъждовни наводнения не е решена достатъчно надеждно. Това са наводнения, причинени от проливни или прекомерни валежи в един кратък период от време, в рамките на 6 часа или по-малко върху малка площ. Разработената тук методика предоставя възможност натрупаните записи за валежите в споменатите станции да се използват по-пълноценно за определяне на споменатите рискови области. Методиката засяга само летните валежи с денонощно количество над определен праг. Извършен е анализ на структурата им в едночасови периоди, основан на четири годишни записи от системата за обективен анализ с използване на приземна и спътникова информация. Така е определена зависимостта</p>

	между валежите в двата периода, както и областта в която тя е надеждна.
7	<p>Валери Спиридонов, Снежанка Балабанова, Влияние на климатичните промени (до 2050 г.) върху интензивните валежи на територията на България, <i>Bulgarian Journal of meteorology and hydrology</i>, volume 22, number 5, pp. 26-37, ISSN 0861-0762, 2017</p> <p>Проучена е промяната на интензивните валежи с праг над 10 мм.за 6 часа. Това се прави директно, като се определи делът на такива валежи от бъдещето до референтния период. Методът „Монте-Карло” е използван за тестване на устойчивостта на тенденциите чрез идентифициране на областите, в които валежите най-често се наблюдават при всички развития на вътрешната вариабилност на модела за интеграционния период. Сигналът за изменението на климата показва увеличение на валежите там, където то доминира и досега. Най-слабо засегнатата област е Източна България, с изключение на Странджа планина. Най-засегнати са Западна и Северозападна България.</p>
8	<p>Valeriya Yordanova, Snezhanka Balabanova, Vesela Stoyanova, Application of the TOPKAPI model on the Ogosta river basin“, <i>Electronic book with full papers from XXVII Conference of the Danubian Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management</i>, ISBN 978-954-90537-2-2, pp. 357-364, 2017</p> <p>Системите за прогнозиране и предупреждения за наводнения са от съществено значение на регионално и национално ниво за защита на населението и инфраструктурата от наводнения. Напоследък те нашироко се използват като инструмент при прогнозиране на наводнения и за подпомагане на вземащите решения при управление на екстремни събития. Хидрологичните процеси са много сложни и хидроложките и хидравличните модели са основните компоненти при прогнозирането на наводненията и в системите за предупреждение. Те идентифицират доминиращите хидроложки процеси, които влияят на водния баланс и водят до условия за екстремни хидрологични явления. Има голямо разнообразие от хидроложки модели. В наши дни с развитието на мрежите от автоматични станции, наличието на сателитна информация, числени модели за прогнозиране на времето с висока разделителна способност и цифрова пространствена информация с данни за надморска височина, почви и земно покритие, напълно разпределените хидроложки модели се използват широко при прогнозиране на наводнения. В това изследване физически базираният и напълно разпределен хидроложки модел TOPKAPI (TOPographic Kinematic Approximation and Integration) е приложен за водосбора на река Огоста. Три нелинейни диференциални уравнения са използвани, за да опишат повърхностния, подповърхностния и речния отток. Предимството на модела е, че е физически базиран и параметрите на модела могат да бъдат получени директно от съществуващите набори от пространствени данни. Метеорологична информация за 21 станции и хидроложка информация за 10 станции са използвани за създаване на модела. Моделът е калибриран за 2009-2012 г. и валидиран за 2014 година. Годишите са избрани след анализ на данните за валежите и водните количества. Наборът от данни включва периоди с високи вълни и с данни за оттока под средномногогодишните стойности. След изследване на чувствителността на параметрите на модела са определени най-чувствителните параметри, които имат значение при формирането на оттока и са приложени в модела, за да се сведе до минимум средната квадратична грешка (RMSE) обективната функция, сравняваща моделирани и наблюдавани водни количества на дневна времева стъпка.</p>
9	<p>Vesela Stoyanova, Snezhanka Balabanova, Valeriya Yordanova, Evaluation of the thresholds for flood forecasting and warning, <i>Electronic book with full papers from XXVII Conference of the Danubian Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management</i>, ISBN 978-954-90537-2-2, pp. 435-443, 2017</p> <p>Една от най-важните задачи за хидроложките прогнозисти е да решат дали симулираните водни количества а надвишават критичните водни количествав и дали трябва да бъде издадено предупреждение за наводнение или не. Това води до решаване на: 1) Как да се определят критичните прагове по всички реки под наблюдение? 2) Как да се свържат локално определените прагове със симулираните водни количества, които са резултат от</p>

	<p>модели със специфични пространствени и времеви разделителни способности? Това изследване се фокусира върху оценката на критичните прагове и е предварителна стъпка за разработване на система за прогнозиране и предупреждение за наводнения. Хидрологично базираните прагове разчитат на наблюдаваните речни условия и прогнози. Процесът може да включва различни подходи, от използването на прости техники за корелация между наблюдения по-нагоре по течението и наблюдения надолу по течението до нива на предупреждение, базирани на сложни хидрологични или хидравлични модели. Тук е направено проучване на научна литература и добри практики, свързани с проблема. След разглеждане на наличната хидроложка информация и местните условия, някои от методи са приложени на реките Черна и Бяла във водосбора на река Арда. Високите вълни по реките през 2005 и 2006 г. доведоха до наводнения в гр. Смолян причинявайки загуба на животи и имущество. Използвани се количествени характеристики на водните количества за характеризиране на речния отток/ниво като ниско, средно и високо. Прилага се и традиционният подход за предупреждение при наводнения. При този метод праговите нива на предупреждение се определят въз основа на предварително определени зони на опасност от наводнения при различни сценарии. Моделът HEC-RAS е използван за анализ на праговите нива/водни количества по дължината на реката. Това дава основа за разработване на система за ранно предупреждение за наводнения в района, която е базирана на прагови нива. За изследвания регион е представено разработване на предупреждения въз основа на препоръките на СМО.</p>
10	<p>Валерия Йорданова, Снежанка Балабанова, Прогнозиране на речния отток с използване на разпределен хидроложки модел (ТОРКАPI), <i>Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology</i>, Volume 23, Number 1, pp. 80-96, ISSN 0861-0762, 2019</p> <p>Прогнозите за речния отток с висока степен на достоверност и достатъчна предварителност са от изключителна обществена значимост – те са както главна компонента на дейностите свързани с управление на водните ресурси, така и необходимост за редица институции, организации и служби за защита при бедствени ситуации. За изготвянето на тези прогнози е необходимо хидрологът да предвиди поведението на една сложна, комбинирана система човек - природа. Хидроложките прогностични модели се използват за симулиране на речния отток, както в случай на наводнения, така и при засушаване. В последните години развитието на физическибазираните хидроложки модели значително подобри представянето на хидроложките процеси на ниво водосборен басейн. В настоящата разработка е представена числена симулация на процеса валеж-отток за водосбора на р. Огоста, като е използван напълно разпределеният, физически-базиран хидроложки модел ТОРКАPI. Моделът ТОРКАPI (ТОPOgraphic Kinematic APrroximation and Integration) е използван за моделиране на речния отток. Моделът ТОРКАPI е приложен за периода 2009-2014 г., като калибрирането е извършено с данни за петгодишен период (2009-2013), а данните от 2014 г. са използвани за валидиране на модела. Моделът е разработен върху мрежа с големина на клетката 250x250 m и стъпка по времето 24 часа. Поради физическия характер на ТОРКАPI, параметрите на модела са определени на база цифров модел на терена, карта на почвите и карта на земното покритие.</p>
11	<p>Георги Кошинчанов, Снежанка Балабанова, Верификация на хидроложките прогнози, <i>Bulgarian journal of Meteorology & Hydrology</i>, vol.24, issue 1, pp. 40-54, ISSN 0861-0762printed version, ISSN 2535-0595</p> <p>В наши дни възможността за симулиране и прогнозиране на водни количества и водни нива е от изключителна важност. Не по-малко важно е колко точна е дадена прогноза. Затова верификацията трябва да бъде неизменна част от прогнозирането. Непрекъснатият процес на проверка качеството на хидрологичните прогнози предоставя ценна информация, както за тези, които изготвят прогнозите, така и за потребителите на прогнози (Welles, et al., 2007). Информацията може да се използва за оценка на прогнозите, за подобряването им и за начина на използване на прогностичните продукти. Тази информация е важна и за специалистите, които разработват различните модели</p>

	<p>(хидрологични, хидравлични и емпирични). Верификацията на хидрологичната прогноза може да се прилага и за различни хидрологични явления, като отток от снеготопене, високи вълни, ниски води, включително наводнения и суши. Поради изключителната важност на процеса на верификация, статията ще се фокусира именно върху този аспект на прогнозите, използвайки постигнатото в дисертационния труд за водосбора на р. Русенски Лом (в частност за водосбора на р. Черни Лом до хидрометрична станция Широково).</p>
12	<p>Balabanova, Sn., Stoyanova, V, Comparison of one- and two-dimensional models for flood mapping in urban environments, XXIX Conference of the Danubian Countries, 2021, ISBN 978-80-7653-031-7, full papers, 61-66</p> <p>Наводненията са природни явления в резултат на комбинация от природни, геоложки и антропогенни фактори. Всяка година наводненията причиняват загуба на живот, икономически загуби, неблагоприятни последици за околната среда и културно наследство по целия свят. Наводненията са сложни процеси, които трябва да бъдат правилно анализирани за да се знаят точните пространствени и времеви промени по време на наводнение, както и причините за тях промени. Хидравличното моделиране се използва за моделиране на речния отток, очертаване на наводнените зони, анализ на характеристиките на наводненията, за идентифициране на причините за наводненията и последствията от наводненията. Съгласно „Директива за наводненията“ 2007/60, Европейския парламент изисква всички държави-членки да подготвят карти на опасността от наводнения според трите сценария: (а) наводнения с ниска вероятност; б) наводнения със средна вероятност; в) наводнения с голяма вероятност. За всеки сценарий трябва да се определи обхвата на наводнението, дълбочината на водата и скоростта на потока. За да се направи това е необходимо да се извърши пълен анализ на водосбора и хидравлично моделиране базирано на едно, две или дори триизмерно моделиране. Традиционно 1D моделите се използват за симулиране на речни наводнения с помощта на уравненията на Saint-Venant. Резултатите от моделирането са средната скорост и дълбочината на водата във всяко напречно сечение. Обикновено 2D моделите се използват за локални проучвания на места със сложни хидравлични условия, където важно е да има подробна информация в наводнените райони за пространственото разпределение на скоростта и дълбочина на водата. В това проучване, 2D хидравличен модел, използващ HEC-RAS софтуер за моделиране на речен поток и наводнените равнини е приложен върху част от гр. Смолян, където р. Бяла се влива в р. Черна. Тази статия представя сравнителен анализ на 1D и 2D моделиране на наводнения в градска зона с 20, 100 и 1000 години период на повтаряемост.</p>
13	<p>Георги Кошинчанов, Снежанка Балабанова, Подобряване прогнозирането на наводнения чрез намаляване на времевата стъпка, Bulgarian Journal of meteorology and hydrology, volume 25, number 1, pp. 29-44, ISSN 0861-0762printed version, ISSN 2535-0595 (online version), 2021</p> <p>Наводненията са едно от най-опасните природни явления. Често при тях има и човешки жертви. За намаляване на негативните последици от наводненията е особено важно да бъдат взети предварителни превантивни мерки. За да бъдат взети адекватни и навременни мерки е необходимо екстремното явление да бъде прогнозирано с достатъчна предварителност и точност, както във времето, така и в пространството. В настоящето изследване е представено прогнозиране на наводнения с оптимизиране на времевата стъпка за водосбора на река Факийска. Основен мотив за провеждане на подобен род изследвания е, че много често интервалът време между валежа и настъпването на наводнението е по-малък от 24 часа.. Водосборът на р. Факийска е избран защото в него са се случвали значими наводнения в миналото и при разработването на предварителната оценка на наводненията, попада в зона със значителен потенциален риск от бъдещи речни наводнения (https://bsbd.org).</p>
14	<p>Няголов, И., Николова, Кр., Илчева, И., Балабанова, Сн. Оценка и картиране уязвимостта на водните ресурси във водосбора на язовир "Тича". Булаква, 2, 2015, 46 - 54, ISSN 1312-3912</p>

	<p>Климатичните проблеми, изразяващи се в повишаване на температурата и намаляване на валежите оказват значимо въздействие върху земеползването, водните ресурси, икономическото развитие и околната среда. Зачестяват някои от екстремните климатични явления като наводнения и засушавания. Установеният значим тренд на засушаване в района на Югоизточна Европа (ЮИЕ) предизвиква воден стрес, уязвимост на водните ресурси, възникване на дефицити във водоснабдяването и заплахата за биоразнообразието. Международният проект CC-WARE беше насочен към разработване на интегрирана транснационална стратегия за опазване на водните ресурси и смекчаване на тяхната уязвимост по отношение изменението на климата и земеползването в страните от ЮИЕ с отчитане на екосистемните услуги от горите за доставяне на чиста питейна вода. Беше разработена методика за оценка на уязвимостта на две нива: транснационално, което да даде обща оценка за цялата ЮИЕ и регионално (на локални тест-райони за всяка една от страните - участнички), което да отчете спецификите и националното законодателство. Настоящата статия съдържа резултати от проведените изследвания на локално ниво – тестов район водосбор на яз. „Тича” по работен пакет 3 относно оценка на сегашната и бъдещата уязвимост на количеството на повърхностните пресни водни ресурси и риска, свързан с неговото обезпечаване. Предложена е методика, използваща два вида индекси за оценка на уязвимостта при наличие на водностопанска система: water exploitation index WEI и система от индекси на дефицита във водопотреблението WSHI, свързани с управлението на водите. Експерименталните изследвания са проведени за два времеви периода: базов 1961 -1990 г. и бъдещ 2021-2050 г. Дадена е оценка на климатичните фактори –валежи, температура и евапотранспирация за двата периода. Пресметнати са двата вида индекси и въз основа на техния съвместен анализ са направени изводи относно уязвимостта на водите за отделните подводосбори, тъй като реките са натоварени в различна степен с водопотребление. За базовия период водосборът на яз. „Тича” се определя като „умерено уязвим“. При бъдещия период уязвимостта нараства както с високите стойности на WEI, така и с голямо увеличение на дефицитите във водопотреблението - пункт яз. „Тича“ попада в интервала „висока уязвимост“. Извършено е картиране на уязвимостта на отделните подводосбори.</p>
15	<p>V. Spiridonov, I. Ilcheva, Sn. Balabanova, I. Niagolov, Mitigating Vulnerability of Water Resources under Climate Change, 2014c, CC-WARE project, brochure prepared by Project Partner 08, Executive Forest Agency and associated organizations, Forest University, Forest research Institute, NIMH, 2014b</p> <p>Уязвимост на водните ресурси в югоизточна Европа при климатичните промени. Климатът е основна движеща сила за промените във водните ресурси. Валежите, температурата и евапотранспирацията се използват най-общо за оценка и прогнозиране на водните ресурси. За тази цел са използвани данните за климатичните промени по проект CC-WaterS, които са получени от 3 регионални климатични модела: RCMs (RegCM3 – ITCP, Aladin – CNRM, Promes – UCLM), базирани на сценарий A1B. Времеви интервали: 1961-1990 (базов климатичен интервал), 1991-2020 (сегашно състояние), 2021-2050 (бъдещо състояние). Разгледани и анализирани са основните климатични индикатори: Валежи (RR), Температура (T), Потенциална и актуална евапотранспирация (PET and AET). Допълнителни климатични индикатори, които са представени: Индекс на засушаване UNEP, Индекс на засушаване на Де Мартон (De Martonne). Резултати: Югоизточна Европа не е хомогенна по отношение на климатичните промени. Температура: тенденция към увеличаване (особено през летния сезон). Валежи: тенденция към намаляване (по-специално в южните части). Евапотранспирация: силно увеличение в цяла югоизточна Европа. Засушаване: сравнително стабилно; сериозно увеличение в някои райони (вкл. Румъния, България и Гърция).</p> <p>Изследвана е чувствителността на водните ресурси към климатичните промени. Наличната вода е изчислена като опростен воден баланс: $Q = P - AET$, където Q е общия отток (повърхностен и подземен). За всички периоди е очевидно, че общият отток в Алпите и Карпатите е голям, докато във всички останали части е доста малък, което значи по-малко налична вода. Разликите в периодите са много малки, поради което е изчислена</p>

<p>относителната разлика в абсолютните стойности на общия отток (ΔLTR). В планинските части на Алпите и Карпатите е наблюдава леко покачване. Общият отток вероятно ще е малко по-голям в бъдещия период. От друга страна в западните и източните части на Гърция, североизточна България и югоизточна Румъния сценариите показват намаляване на общия отток.</p>
--