

## ОСНОВНИ НАСОКИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ИНФОРМАЦИОННА БАЗА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВИСОКИ ВОДИ

Иванка Колева-Лизама<sup>1</sup>, Бернардо Лизама Ривас<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Лесотехнически университет – София,

<sup>2</sup>Национален институт по метеорология и хидрология – БАН

УДК 502

Постъпила на 11.11.2009

През последните няколко години сме свидетели на значителни наводнения в отделни краища на света, а така също и у нас, които причиниха огромни икономически загуби. Възникването на наводненията се обуславя от редица атмосферни и антропогенни фактори. Високи води, причиняващи наводнения, възникват, когато проливни валежи предизвикват повишаване на речния отток, който надвишава терасите на реките и залива крайбрежните райони. Целта на настоящата разработка е да се разгледат възможностите за интегриране на данните за анализа на кризисните ситуации, създадени от високите води, които в бъдеще да послужат като информационна база при прилагането на ГИС технологиите и адаптирането на математичните модели. Това ще доведе до по-цялостно изучаване и управление на водните ресурси в нашата страна.

**Ключови думи:** високи води, кризисна ситуация, информационна база данни.

**Key words:** floods, crisis situations, information data base.

Във връзка със съвременното състояние на водните обекти през последните години, а така също и в настоящия момент, много остро стои въпросът, свързан с прогнозиране и управление на високите води, водещи до наводнения и възможностите за преодоляване на последствията от подобни кризисни ситуации. Един от най-перспективните методи за анализ на състоянието на водните обекти се състои в съвместното прилагане на ГИС технологиите и хидроложкото моделиране, при което се съвместват едновременно характеристиките на изследваните райони

и описването на процесите, формиращи възникването и развитието на речния отток, като резултат от взаимодействието на физикогеографските условия и атмосферните процеси. Интегрирането на ГИС технологиите и хидроложкото моделиране дава възможност за прогнозиране на високи води и получаване на информация за планиране на конкретни действия при критични моменти, а така също и за оценка на степента на риска за населението. Процесите на моделирането се изграждат върху количествени зависимости между валежите, температура-

та, типа почва и растителност, а също така отчитат взаимодействието между повърхностните и подповърхностните компоненти на отток в речния басейн. Във връзка с това е необходимо да се създаде информационна база за високи води, която да включва данни за водни количества, заливни площи, щети и рискове. В допълнение към това трябва да се набавят: цифров модел на терена, речна мрежа, водоемите (естествени и изкуствени), дрениращи площи, цифрова карта за постилащата повърхност, цифрова карта за почвите, данни за речния отток, метеорологични данни и др.

**Целта** на настоящата разработка е да се разгледат възможностите за интегриране на данните за анализа на кризисните ситуации, създадени от високите води, които в бъдеще да послужат като информационна база при прилагането на ГИС технологиите и адаптирането на математичните модели. Така ще се създадат условия за поцялостно изучаване и управление на водните ресурси в нашата страна.

Високи води, причиняващи наводнения, възникват, когато проливни валежи предизвикват повишаване на речния отток, който надвишава терасите на реките и залива крайбрежните райони, където често са разположени жилищни и бизнес сгради и причиняват щети и понякога наранявания и смърт (Hoggan 1989). През последните няколко години сме свидетели на значителни наводнения в отделни краища на света (Германия, Чехия, Китай), а така също и у нас, които причиниха огромни икономически загуби. Възникването на

наводненията се обуславят от редица атмосферни и антропогенни фактори. Например у нас през периода май-юни 2005 г. вследствие на проливните валежи реките Янтра, Камчия, Русенски Лом и техните притоци в Североизточна и Централна България се разлиха и причиниха щети в 264 462 декара обработваема земя. Повече от 100 села и около 30 общини на осемте региона: Търговище, Русе, Велико Търново, Стара Загора, Хасково, Пазарджик, Шумен и Бургас и някои общини от Враца, Силистра и Ловеч бяха засегнати от наводнението (табл. 1).

Наводненията причиниха огромни щети в редица селища и унищожиха инфраструктурата (пътища, мостове) и селскостопанската продукция в много райони (фиг. 1, 2, 3).

До голяма степен щетите от наводненията се дължат и на недостатъчно развитата или остаряла канализационна система, премахването на крайречната растителност, което води до ерозиране на бреговете, лошото техническото състояние на някои малки язовири, унищожаване на горите във водосборните басейни и др. Липсата на интегрирано управление на язовирите в рамките на речните басейни доведе до изпускане на водни количества с разрушителни последици. Лошото поддържане на руслата на реките е другият проблем в тези региони и може да се каже, че е водеща причина за засилване щетите на наводненията (фиг. 4).

**Таблица 1**  
**Table 1**

**Щети, причинени от наводнения в края на май и началото на юни 2005 г.**  
**Damage caused by flooding in late May and early June 2005**

| Район      | Засегнати села | Евакуирани хора | Засегнато население | Хора в нужда | Разрушени къщи | Повредени къщи |
|------------|----------------|-----------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|
| Търговище  | 36             | 3350            | 38 000              | 3270         | 122            | 1620           |
| Русе       | 24             | 2000            | 6000                | 4000         | 11             | 813            |
| В. Търново | 38             | 69              | 1182                | 1600         | 17             | 393            |
| Ст. Загора | 23             | 89              | 1167                | 564          | 741            | 13             |
| Пазарджик  | 1              | –               | 280                 | 280          | –              | 60             |
| Шумен      | –              | 30              | 232                 | 928          | 12             | 69             |
| Хасково    | 1              | 10              | 360                 | 220          | 7              | 157            |
| Бургас     | –              | –               | 30                  | 40           | 7              | –              |
| Общо       | 123            | 5548            | 47 251              | 10 902       | 917            | 3125           |



**Фиг. 1. Разрушени от наводнението къщи в с. Бутово, Великотърновско**  
**Fig. 1. Destroyed by flooding houses in the village of Butovo, Veliko Turnovo**



**Фиг. 2. Наводнени обработваеми земи в с. Обединение, Великотърновско**  
**Fig. 2. Flooded farmland in the village of Obedinie, Veliko Turnovo**

За да се намалят или предотвратят щетите от наводненията е необходимо събиране, анализиране и предаване на информация за съответната кризисна ситуация. Реакцията при кризисната

ситуация е необходима, за да се намалят щетите от наводнения.

Оценката за риска от наводненията изисква разбиране на причините за възможно бедствие, което включва



**Фиг. 3.** Отнесен асфалт от порой в селище,  
Русенско

**Fig. 3.** Asphalt damaged by flash flood  
in the village, Rousse



**Фиг. 4.** Река Ломия при с. Бутово,  
Великотърновско

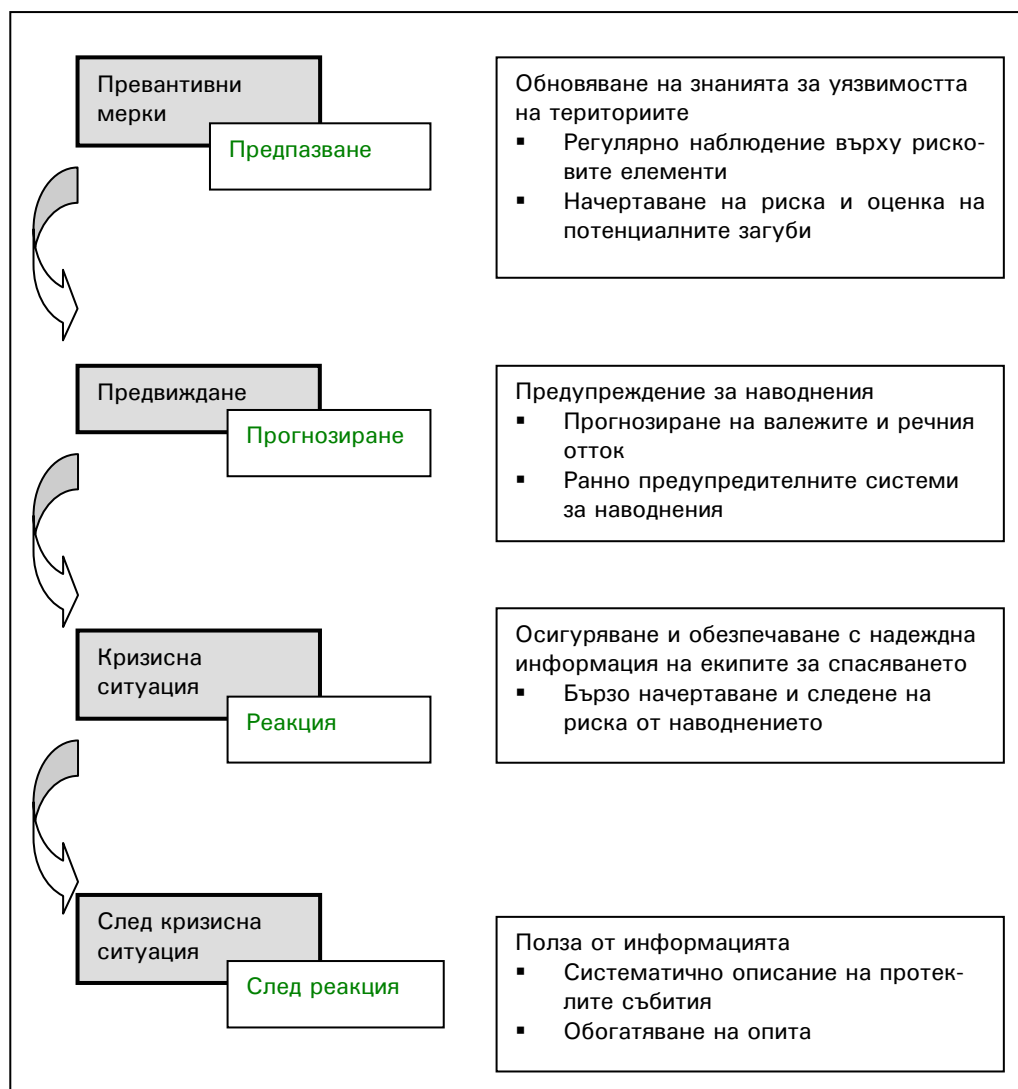
**Fig. 4.** Lomi River near the village of Butovo,  
Veliko Turnovo

естествена опасност от наводнението и от уязвимостта на елементите при риска. За успешно изпълнение на борбата с наводнението е необходимо да се доставя информация за миналите наводнения, за социалните икономически условия, за уязвимостта, за способността да се реагира навреме и за направените усилия от местните хора за смекчаване на последствията от миналите наводнения. Във връзка с това е необходимо създаването на пространствена информационна база данни (топографски карти, карти за постилащата повърхност, карта за речната мрежа, карта за пътната мрежа, сградите, напречни профили, аерофотоснимки, спътникови снимки и др.) и хидрометеорологична информационна база (валеж, речен отток, спътникови снимки за синоптична ситуация и др.).

За да се реализира това управление на кризисните ситуации е необходимо да се изпълняват следните етапи (фиг. 5) от цикъла за управление на риска: превантивни мерки (предпазва-

не), предвиждане (прогнозиране), кризисна ситуация (реакция) и след кризисна ситуация (след реакция).

Превантивните мерки включват дейности по натрупване на информация за уязвимостта на териториите чрез регулярно наблюдение върху рисковите елементи, описване на риска и оценка на потенциалните загуби, като се взема в предвид натрупания опит в тази насока. За да се изпълняват гореспоменатите дейности по превантивните мерки от наводнения трябва ежегодно да се обследват застрашените области и да се осигурява актуална информация за съответните селища и инфраструктура. Целта на това обследване е да се обезпечат служителите на Гражданската защита (с планове за спасяването, операции в реално време) и организите за предвиждане на възникване на опасност с по-актуална информация относно елементите на риска. Особено важно е откриването на рисковите елементи и честото обновяване с нова информация за тяхното състояние. За



Фиг. 5. Етапи за управление на кризисни ситуации

Fig. 5. Stages of crisis management

целта се използват спътникови снимки с различна разделителна способност и се извършва анализ на риска от наводнение. Регионалното обслужване на обследването включва картиране

на миналите наводнения въз основа на архиви за дистанционно измерване, анализ на риска от наводненията, базирани на хидравлични модели, оценка на информацията за наводненията в

“база данни за наводненията”. Особено важна стъпка в това направление е набирането и поддържането на геоинформация за потенциалните към наводнения райони, а така също и подобряването на съществуващите системи за вземане на решения. Необходима е информация за готовността към риска от наводнението и планиране на околната среда, като се улеснява достъпа до съответните бази данни. Трябва да се картират миналите наводнения въз основа на наличните архиви с дистанционно измерване, да се картира и анализира риска от наводненията въз основа на моделни изчисления с помощта на исторически или статистически хидравлични данни и топографска информация. Да се проведат числени експерименти (сценарии) за наводнение (късане на язовирна стена, екстремални събития) и изчертаят карти. Оценката на щетите от наводнението може да бъде извършена на базата на ГИС анализ, въз основа на наличната информационна база данни за наводнения, включваща геоинформация за всички значими наводнения. Дейностите, свързани с превантивните мерки при наводнения, могат да спомогнат за устойчиво и постоянно предотвратяване и намаляване на щетите в бъдеще.

За да може да се осъществи успешно предупреждение за възникване на наводнения е необходимо да се моделира процесът като се използват наличните данни. Прилаганите хидравлични и хидроложки модели са важен инструмент в ранно предупредителните системи за наводнения. Те са в основата на изгражданите системи за вземане на решения относно планирането

на непредвидени кризисни ситуации в склонните към наводнение области. С получените моделни резултати може да се проведе картиране на риска от наводнението. С помощта на ГИС технологиите това картиране се извършва в три различни етапа: най-напред се картират склонните към наводнение области, след това се картира опасността и уязвимостта на съответните райони и накрая се подготвят картите за риска от наводнения.

При настъпване на кризисната ситуация (реакция) от високи вълни е необходимо спасителните екипи да разполагат с надеждна информация за състоянието на проблема. Необходимо е бързо начертаване и следене на риска от наводнението в засегнатите райони.

След преминаване на кризисната ситуация (след реакция) е необходимо да се оцени ползата от информацията, като систематично се опишат протеклите събития. По този начин ще се обогати опитът на спасителните отряди и засегнатите граждани.

В заключение трябва да подчертаем, че при управлението на кризисните ситуации, създадени от наводнения, са необходими комплексни и взаимосвързани действия въз основа на интегрирани данни, които да допринесат за получаване на устойчиви във времето резултати. За постигането на тези резултати е необходимо да се направи следното:

- Извършване на подробна оценка, анализ и разследване на действията и бездействията (в кратко-, средно- и дългосрочен исторически план), за да се избегнат повторни кризи в страната в бъдеще.

– Извличане на полза от резултатите от оценката и анализите на причините, довели до наводненията и приложените превантивни мерки.

– Да се създаде дългосрочна програма за управление на риска от наводнения, която да е базирана на съвременните постижения в тази област.

– Разработване на национални и регионални стратегии за контрол и управление на наводненията като част от обхвата на Националния план за развитие и плановете за управление на речните басейни в съответствие с Рамковата директива за водите на Европейския съюз.

## Литература

1. Coppock Terry, J. 1995. GIS & natural hazards: An overview from a GIS perspective. – In: **A. Carrara and F. Guzzetti (eds)**. Geographical Information System in assessing natural hazards. Kluwer academics publishers, The Netherlands, 21–34.
2. Hoggan, D. H. 1989. **Computer Assisted Floodplain Hydrology and Hydraulic**. McGraw Hill Company, **United States**.
3. Horritt, M. S. and P. D. Bates. 2001. Effects of spatial resolution on a raster based model of flood flow. – **J. Hydrol.**, **253**, 239–249.
4. Joerin, F., D. Consuegra, F. Vitalini. 1995. Flood delineation and impact assessment in agricultural land using GIS technology. – In: **A Carrara and F. Guzzetti. (eds)**. Geographical Information System in assessing natural hazards. Kluwer academics publishers, The Netherlands, 177–198.
5. Leggett, D. J. and A. Jones. 1996. The Application of GIS for Flood defense in the Anglian Region: Developing for Future. – **Int. Journal Geographical Information System**, 10(1), 103–116.
6. Singh, V. P. and M. Fiorentino. 1996. **Geographical Information Systems in Hydrology**. Kluwer Academic Publishers.
7. Sui, D. Z. and R. C. Maggio. 1999. Integrating GIS with hydrological modeling: practices, problems, and prospects. – **Computers, Environment and Urban Systems**, **23**, 33–51.
8. Tan, B. H. 2000. **River Modeling Application: Case Study Of Pari River And Melacca River**. Final Year Project Report, University of Science Malaysia.
9. Yang, X., Q. Zhou, M. Melville. 2000. An Integrated drainage network analysis system for agricultural drainage management: Part 1. The system. – **Agricultural Water Management**, 45(1), 73–86.

---

## **BASIC DIRECTIONS FOR THE ELABORATION OF THE INFORMATION DATA BASE FOR FLOODS CONTROL**

**Ivanka Koleva-Lizama<sup>1</sup>, Bernardo Lizama Rivas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Forestry – Sofia, <sup>2</sup>National Institute of Meteorology and Hydrology – BAS

UDK 502

Received 11.11.2009

### ***Summary***

In recent years there have been a number of significant riverine floods all around the World which caused enormous damage both in terms of loss of life and economics. The problem of the floods control and the possibilities to surmount the consequences from similar crisis situations is necessary to solve. In fact, of all natural risks, floods pose the most widely distributed risk to life today. The objective of this paper is to examine the possibilities to integrate the necessary data for crisis situation analysis created by floods, and in the future these data serve as an information base for application of GIS-Technologies and adaptation of mathematical models.