

## Развитие на международната система за мониторинг и прогнозиране на бедствия с природен и технологичен произход

Георги П. Георгиев

*International system of monitoring and prediction of natural and manmade disasters: The development of science and technology expands the ability to predict the effects of many natural and technological disasters threatening to some extent almost every country. The importance of timely and effective early warnings to prevent loss of resources and protection depends on whether a country included in its national plans for social and economic development issues to reduce the risk of disasters and measures to increase the level of preparedness and improve the means of their liquidation. These efforts must be supported by many sectors of society.*

**Key words:** *Early warning, disaster prevention, risk reduction, natural and manmade and disaster, vulnerability, mitigation.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Развитието на науката и техниката разширява възможността да се прогнозира последиците от много природни и предизвикани от човека бедствия, заплашващи в известна степен почти всяка държава по света.

Значението на *своевременното и ефективно ранно предупреждаване за предотвратяване загубите и защитата на ресурсите зависи от това доколко дадена страна включва в своите национални планове за социално-икономическо развитие въпросите за намаляване опасността от бедствия, мерките за повишаване нивото на готовност и усъвършенстване на средствата за тяхното ликвидиране. Тези усилия следва да бъдат организирани и поддържани от много обществени сектори.*

Цел на изследването: Да се систематизира анализиранието на развитието на международната система за мониторинг и прогнозиране на бедствия с природен и технологичен произход.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Процесът на предотвратяването на бедствията изисква[2]:

- оценка на нивото на риска за населението в районите на природни и технологични опасности;
- мониторинг и прогнозиране на опасностите;
- предупредително съобщаване и насочване към целевите получатели;
- възприемане на предупрежденията и реакция от страна на целевите получатели.

Успехът в предотвратяването на бедствия зависи от своевременните мерки за спасяване на живота, имуществото и средствата за съществуване.

В зависимост от характера на бедствието, местонахождението на уязвимите групи от населението, имуществото, елементите на системата за предотвратяване могат да бъдат организирани на местно, национално, регионално и международно равнище.

Бързото увеличаване на населението и технологичното осигуряване на неговата жизнена дейност, засилва социално-икономическия натиск върху природната околна среда в много страни. Може да се каже, че природните фактори, които преди са осигурявали защитата от опасности, са унищожени или променени. Растящата тенденция към живеене на хората в условия на маргинални или нестабилни ландшафтни екосистеми, или в условията на градска нищета повишава тяхната уязвимост към стихийни бедствия. Тези проблеми, наред с други неблагоприятни социално-икономически фактори са причина за увеличаване броя на хората, които са подложени на риск от природни и технологични катастрофи.

Вече стана технически възможно да се предвидят повечето бедствия, свързани с нежелани природни явления. Що се отнася до антропогенните опасности, които могат да окажат неблагоприятно влияние върху околната среда, то тяхното усложняване и недостатъчни знания изисква още по-големи усилия за разкриването им и навременно оповестяване.

На съвременния етап на развитие на човечеството с новите технологии е възможно да се подпомогне процесът за *осъзнаването на опасностите* и повишаване на *точността на тяхното прогнозиране*.

Технологиите на мониторинга на природната и технологична среда предполагат използването на данни от космически снимки. Благодарение на непрекъснатия обхват на различни участъци на земната повърхност, спътниците предоставят важна информация за ефективно разкриване на опасностите и може да служат като основа за интерпретация на техните особености.

Способността на метеорологичните спътници да наблюдават атмосферата и да предават данни обуславя тяхната ключова роля при използването им за предаване на данни с намалени разходи и увеличаване на ефективността от ранното предупреждение.

Методите на дистанционно сондиране с използване на авиация и спътници и по-специално аерофотосите, получаването на радиолокационни изображения и спектрален анализ представляват допълнителни средства за подобряването на разкриването и анализа на опасностите. Те могат да се използват за наблюдение, картографиране и мониториране на обектите и явленията на земната повърхност. Продължават изследванията [1], насочени към осигуряване на използването на спътниковите *наблюдения за прогнозиране на наводнения, свличания на земни маси и оказване на съдействие при провеждане на експерименти за прогнозиране на земетресения и вулканична активност*.

За получаването на опростени графични изображения, които дават комплексна информация за различни места и видове дейности се използва съчетанието от сложни аналитични методи на дистанционно сондиране. Заедно с технологията на персоналните компютри и възможностите на електронните средства за съобщение, тази информация става твърде обширна и лесно достъпна. По този начин се разкриват широки възможности за предаването на знанията на специалистите, удобни за прилагане по места. В помощ на приемането на решения от ръководителите, които се занимават с въпросите на стихийните бедствия, или за оказване на помощ в разработването на мерки за реагиране при възникване на определени бедствия, могат да се използват експертни системи.

Комбинирането на данните от дистанционното сондиране с глобалното позициониране и географските информационни системи може да се получи ефективен метод за точна интерпретация на получените данни. Тази технология позволява да се получат графични изображения на важни комунални обекти в районите с потенциални рискове. Това облекчава подготовката на картата на рисковете. Тези технологии се използват за осигуряване на по-точен анализ на участъците, където могат да се проявят потенциалните рискове.

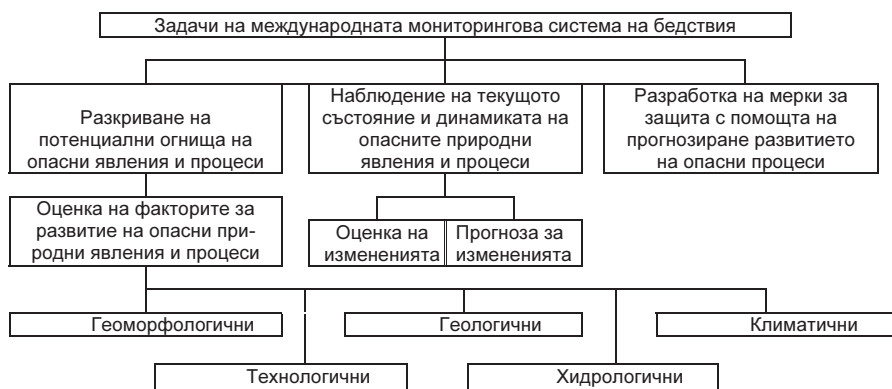
Доколкото прогнозирането на естествените рискове зависи от анализирането на математични модели, важно значение има всяка възможност за нова или допълнителна информация за обновяване или по-нататъшна разработка на тези модели. Трябва да се отбележи, *че много опасни природни и технологични процеси не са ограничени от държавните граници*. Характерна черта на подобни процеси е значителното разширяване на обхванатата от тях област в процеса на развитието им. Дори породили се в границите на дадена страна, те могат да породят негативни и катастрофални явления в съседна държава, а понякога обхващат големи области и засягат няколко съседни страни.

Към такива събития се отнася *значителният комплекс от природни и технологично предизвикани процеси, като замърсяване на атмосферата с химични и радиоактивни вещества, и с биологични агенти; замърсяване на повърхностни и подземни води; заблатяване, наводнение от снежни води, разкъсвания на бентове, пожари, земетресения, изригвания на вулкани и т.н.*

За всички тези процеси е характерен техният трансграничен пренос. Във връзка с това възниква проблемът за ефективното им противодействие, което трябва да се базира на *интернационална служба за мониторинг и прогнозиране на опасни обекти, природни явления и процеси.*

Целта на международната система за мониторинг и прогнозиране трябва да бъде *информационната поддръжка на ранното предупреждаване за вземане на решения за разработване на оперативни мерки за защита от неблагоприятните процеси с трансграничен характер.*

На *фиг. 1.* са представени основните задачи на международната система на мониторинг и прогнозиране на опасните природни явления и процеси, и основните изисквания към тази система.



фиг. 1. Основни задачи на международната система по мониторинг

За постигане на поставената цел международната система за мониторинг и прогнозиране трябва да се опира на съчетанието на данните от наземната наблюдателна мрежа и данните от дистанционните - космически, авиационни снимки на територията с тяхната обработка, с помощта на компютърни Геоинформационни технологии.

Дистанционните снимки позволяват да се получи информация, недостъпна за наземните методи, дават възможност за сигурно екстраполиране на наземните данни и целенасочено да се разположи наземната мрежа, като я прави репрезентативна. Създадената по този начин система позволява да се получи информация за цялата площ на контролирания район, като се интегрират данните за различните компоненти на природната среда.

Друг принцип на работа на системата трябва да бъде нейната *комплексност*. Това означава интегриране на данните за всички компоненти на природната среда и на технологичните фактори и тяхното взаимодействие.

Това ще позволи:

- да се изключи дублирането на функции при опита да се създадат подсистеми на мониторинга за отделните компоненти на природната среда;

- да се дадат по-точни оценки на процесите с оглед на взаимодействията на техните компоненти;
- да се контролират парагенетичните комплекси на различните типове опасни процеси, които се зараждат верижно.

Основни елементи на международната система на мониторинга и прогнозирането на опасните природни и технологични процеси са националните подсистеми.

За структурна основа на всяка, в т.ч. и на българската национална подсистема на мониторинг и прогнозиране служи мрежовият принцип. Мрежата трябва да включва системата за стационарни регионални центрове за фонов контрол и мобилни пунктове за детайлизиран контрол на самолетно и вертолетно базиране.

*Разработването на международната система на мониторинг и прогнозирането предполага решаването на следните задачи, които се отнасят до методите и средствата, а именно:*

- разработване на детайлните изисквания към международната система на мониторинг на територията;
- разработване на принципите, методите и технологичните схеми на космическия, авиационния и наземния мониторинг;
- определяне на необходимата структура на програмния комплекс и неговото създаване;
- определяне на принципите и методите на райониране на крайграничната територия на всяка държава, съгласно оптималните режими на мониторинга;
- разработване на принципите на разполагане на опорната наблюдателна мрежа;
- разработване на методика на интерпретация на материалите на дистанционните снимки, използвани за типовите опасни процеси на всяка национална територия;
- разработване на методика на съвместния анализ на дистанционните и наземни данни с използването на географските информационни технологии за оценка на състоянието и динамиката на природната среда на дадената територия;
- разработване на математични модели за прогнозиране динамиката на развитие на разнотипните процеси;
- формиране на информационната структура за изобразяване на данните от мониторинга и прогнозирането (определяне на информационните слоеве, структурата на базата данни);
- определяне на необходимия апаратен комплекс за системата на мониторинга и прогнозирането;
- избор и допълване на унифицираните формати за обмена на данни.

Съществуват международни споразумения, които позволяват в рамките на отделни ведомства да се извършва международен обмен на мониторингови данни по няколко вида природни опасности. По-специално, извършва се обмен на хидрометеорологични и сеизмологични данни. В България тези данни за прогнозиране на бедствия, чрез Геофизичния институт на Българската академия на науките и НИХМ-БАН, се получават от МВР. То е "отворено" за общността от различни организации, които провеждат научни изследвания и практическа работа в областта на наблюдението на външната среда и прогнозирането на бедствия с различен генезис.

*Сътрудничеството със заинтересованите международни организации и правителства на други страни може да се осъществява по следните различни начини:*

1. *Предоставяне прогнози от общ характер за евентуални последствия от земетресения и необходимия обем медицинска и хуманитарна помощ. За тази цел е*

необходимо да бъдат привлечени (3 ... 4) сътрудници, които да работят денонощно в оперативен режим.

2. *Предоставяне уточнена прогнозна информация* за евентуалните последици от стихийни бедствия и катастрофи със структурата от санитарни загуби поради въздействието на вторични фактори на поразяване (пожари, взривове, химично заразяване и др.), за ефективни сценарии на реагиране.

3. *Създаване на компютърна система* за прогнозиране последиците от стихийните бедствия и катастрофи, ефективни сценарии за реагиране, определяне на необходимия обем медицинска и хуманитарна помощ с типов списък на решаваните информационни задачи.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Направеният анализ показва, че сътрудничеството с международни организации и правителства на други държави може да се осъществява както на основата на двустранни споразумения, така и в рамките на съответни международни споразумения за взаимопомощ при възникване на бедствия.

*България може да бъде инициатор за създаването на международна Агенция за мониторинг и прогнозиране на бедствия.* За тази цел съществуват всички необходими предпоставки: опит в оперативната работа по мониторинг и прогнозиране на бедствия; опит в работата с международни мониторингови данни; наличие на изходяща информация за други страни; опит в общуването с международни организации; наличие на международна географска информационна система; наличие на концепция за създаване на международна система за мониторинг и прогнозиране на бедствия.

Важен елемент на държавната стратегия за намаляване риска и последиците от бедствия с природен и технологичен характер *може да бъде разработването на предложения за развитие на международното сътрудничество в областта на подготовката и преподготовката на специалисти по управление на риска и защитата при бедствия.*

## **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Леков Г., Ф.Козарски, Модернизирание/изграждане на системата за наблюдение, ранно предупреждение и оповестяване. Проект „Анализ на съществуващите информационни система, включени в националната система за наблюдение, ранно предупреждение и оповестяване“, София, 2007.

[2] Драганов Х., Управление на риска, изд. “СОФТТРЕЙД”, София, 2005.

За контакти:

инж. Георги Пенчев Георгиев, катедра “Технология на машиностроенето и металорежещи машини”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.:088961421, e-mail: [georgi\\_pg@yahoo.com](mailto:georgi_pg@yahoo.com)

**Докладът е рецензиран.**