

Развитие на международната система на мониторинг и прогнозиране на бедствия и аварии с природен и техногенен произход

Маргарита Филипова, Стефко Бурджиев

Abstract: *Development of science and technology expands the ability to predict the effects of many natural and technogenic disasters threatening to some extent almost every country.*

Key words: *monitoring, forecasting, natural and technogenic disasters*

ВЪВЕДЕНИЕ

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 стихийни бедствия и мерките за повишаване равнището на готовност и усъвършенстване на средствата за тяхното ликвидиране. Тези усилия трябва да бъдат поддържани от много обществени сектори. [1, 2, 3, 4, 5]

В процеса на предотвратяване на бедствия могат да се набележат следните компоненти:

- Оценка на нивото на риска за населението в районите на природни и техногенни опасности;
- Мониторинг и прогнозиране на опасностите;
- Предупредително съобщаване и насочване към целевите получатели;
- Възприемане на предупрежденията и реакция от страна на целевите получатели.

На настоящия етап бързото нарастване на населението и технологичното осигуряване на неговата жизнена дейност засилва социално-икономическия натиск върху природната околна среда в много страни. Растящата тенденция на хората да живеят в условия на маргинални или нестабилни ландшафтни екосистеми или в условията на градска нищета повишава тяхната уязвимост към стихийни бедствия. Тези и други неблагоприятни социално-икономически фактори са причина за увеличаване броят на хората, които са подложени на риск от природни и техногенни катастрофи.

Част от повечето бедствия, свързани с природни опасности е вече възможно да се предвидят. Що се отнася до антропогенните опасности, които непрекъснато се усложняват и могат да окажат неблагоприятно влияние върху околната среда, се изискват още по-големи усилия за тяхното разкриване и навременно оповестяване.

На съвременния етап на развитие на човечеството новите технологии са способни да помогнат за осъзнаването на опасностите и повишаване на точността на тяхното прогнозиране [6, 7, 8].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Съвременните технологиите на мониторинга на природната и техногенната среда предполагат използването на данни от космически снимки. Методите на дистанционно сондиране с използването на авиацията и спътниците 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, картиране и мониториране на обектите и явленията на земната повърхност. Продължават експериментите, насочени към осигуряване на използването на спътниковите наблюдения за

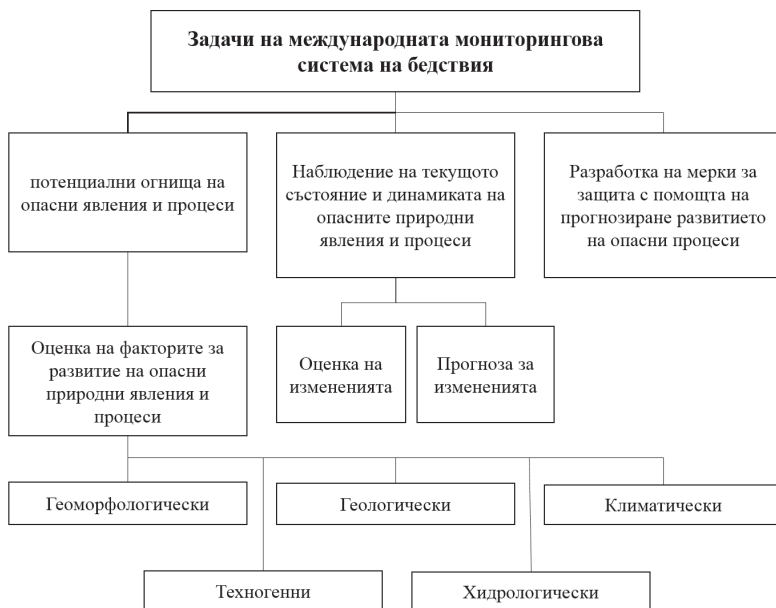
прогнозиране на наводнения, свличания на земни маси и оказване на съдействие при провеждане на експерименти за прогнозиране на земетресения и вулканична активност. За получаването на опростени графични изображения, даващи комплексна информация за различни места и видове дейности се използва съчетанието от сложни аналитични методи на дистанционно сондиране. Заедно с технологията на персоналните компютри и възможностите на електронните средства за съобщение тази информация става твърде обемна и лесно достъпна. По този начин се разкриват широки възможности за предаването на знанията на специалистите, пригодни 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 (ГИС) 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, което облекчава подготовката на картата на рисковете. Тези технологии могат също да 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 математическите модели, важно значение има всяка възможност за нова или допълнителна информация за обновяване или по-нататъшна разработка на тези данни. Използването по-специално на космическите технологии способства за рязкото увеличаване на потенциала на мониторинга и разширяването на представите за взаимовръзката между физическите, химическите и биологични взаимодействия на елементите на земната среда в атмосферата, океаните и на сушата, а използването на авиационните технологии рязко съкрати времето и значително повиши достоверността на мониторинга на околната среда. Регионалният проект за дистанционно сондиране, предназначен за поддръжка на системата за ранно предупреждаване и продължаване за безопасност в 11 страни от Общността по въпросите за развитие на страните от Южна Африка е един от примерите за това, как техническата помощ може да съдейства за подаването на навременно оповестяване. [6, 7, 8]

Известно е, опасните природни и техногенни процеси не са ограничават от държавните граници. Даже породили се в границите на дадена държава, те пораждат негативни и катастрофални явления в границите големи области и засягат няколко съседни страни. [9, 10] Такива процеси са замърсяването на атмосферата с химични, радиоактивни вещества и биологични агенти; замърсяване на повърхностни води, на подземни води; заблатяване, наводнение от снежни води, разкъсвания на бентове, пожари, земетресения, изригвания на вулкани и т.н. Ефективното им противодействие, 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 фигура 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 Схема на основните 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.

Друг принцип на работа на системата трябва да бъде нейната *комплексност*. Това означава интегриране на данните за всички компоненти на природната среда и на техногенните фактори и тяхното взаимодействие. [1, 2]

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 техногенни процеси са националните подсистеми. (Фиг. 2), обединени от системи на спътникови и други връзки.



Фиг. 2 Основни изисквания към международната система на мониторинг и прогнозиране на бедствия и аварии

За структурна основа на всяка 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. В националните подсистеми могат да бъдат включени и други структурни подразделения в съответствие с националните изисквания на съответната държава. През цялото време трябва да се извършва фонов контрол – на огнищата на потенциално възникване на опасни процеси, на факторите за тяхното възникване, развитие и текущи изменения. Задачите на фоновия контрол трябва да се решават на базата на регионалните центрове по мониторинг, които осъществяват мониторинг в своите териториални зони на отговорност.

При установяване на активирани и опасни фази на процеса, контролът трябва да премине към мобилните центрове за детайлизиране на мониторинга, които има самолетно и вертолетно базиране. Контролът трябва да се извършва въз основа на аероснимка в различни зони на спектъра, на оперативната обработка на тези данни, получени от наземната информация от група специалисти. Данните от мобилните центрове за детайлизиран контрол по съобщителните канали постъпват в регионалния център, като се използват националните формати на обем на данните. След тяхната обработка и получаване на предварително решение за международен статут на развиващия се опасен процес, информацията се предава в националния център и след това по системата на международните връзки – в националните центрове на съседните държави. Тези данни се предават в строго унифицирани формати.

Резултат от работата по създаването на системата трябва да бъде комплексът от методи и средства за осъществяване на екологичен мониторинг на природната среда: [1, 2, 3, 4, 5]

- Методика на ръководене на мониторинга на природните и техногенните процеси;
- Система от средства за дистанционни наблюдения над природни и техногенни процеси;
- Програмен комплекс на ръководство на мониторинга на природни и техногенни процеси, който включва: блок от интерпретация на материалите от дистанционните снимки и библиотека на дешифровъчните еталони; блок

на компютърно картографиране на състоянието и динамиката на геоложката среда и базите на мониторинговите данни; блок на прогнозно моделиране развитието на природните и техногенни процеси.

Методиката за водене на мониторинг на природни и техногенни процеси трябва да съдържа следните раздели:

- Принципи на строеж на системата и технологична схема за водене на мониторинга;
- Методика на райониране на територията за избор на режимите на мониторинга (видове и честота на наземните наблюдения, видове дистанционни снимки, време и разрешение);
- Препоръки за разполагане на наземна опорна наблюдателна мрежа;
- Основи на методиката за обработка на материалите от дистанционните снимки и данни на наземната мрежа за наблюдение с използване на компютърни технологии, приложими към задачите на мониторинга;
- Основи на методиката на картографиране на състоянието и динамиката на процесите на базата на геоинформационните технологии;
- Основи на методиката за прогнозиране на главните видове процеси въз основа на математически модели;
- Препоръки по формирането на наблюдателен и обработващ апаратен комплекс за водене на мониторинга.

Разработването на международната система на мониторинг и прогнозирането предполага решаването на следните задачи, които се отнасят до методите и средствата, а именно: [11, 12, 13, 14, 15, 16]

- 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 геоинформационните технологии за оценка на състоянието и динамиката на природната среда на дадената територия;
- Разработване на математически 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 на обмена данни.

Това налага в тясно международно сътрудничество да бъдат създадени редица нови информационни технологии за предотвратяване и ликвидиране на бедствия с природен и техногенен характер в това число: [6, 7, 8]

- Технология за дългосрочна и средносрочна прогноза за земетресения, оперативна прогноза за последиците от земетресенията, определяне на ефективни сценарии на реагиране, необходимия обем хуманитарна помощ;
- Технология на регистриране, анализ и обработка на свръхдълговълнови радиополета за краткосрочно прогнозиране на земетресенията;
- Технология на зонирание на териториите на степен опасност от пожар;
- Технология на зонирание на територията на степен опасност от наводнения;
- Технология на контрол на зоните на разпространение на опасни атмосферни явления (бури, смерчове, торнадо и др.);
- Технология за определяне на реалната сеизмоустойчивост и устойчивост на здания, съоръжения и конструкции с използване на мобилни диагностични комплекси;
- Технология на приемането, анализа и обработването на космическата информация за мониторинг на бедствия и на териториите с цел предотвратяване (ликвидиране) на бедствия и определяне на реалните икономически щети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всички дискутирани въпроси потвърждават необходимостта от 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 геоинформационна система (ГИС); наличие на концепция за създаване на международна система за мониторинг и прогнозиране на бедствия.

На първия етап може да се предложи да се създаде съгъстена международна геодинамична мрежа; да се създаде мрежа от електромагнитен мониторинг на мълниевии разряди и урагани.

На втория етап, да се създаде международен мониторинг на техногенните опасности и система за краткосрочно прогнозиране на земетресенията.

Един от елементите на държавната стратегия за намаляване риска и последиците от бедствия с природен и техногенен характер е разработването на предложения за развитие на международното сътрудничество в областта на подготовката и преподготовката на специалисти по управление на риска и безопасност при бедствия.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Анализ на съществуващите информационни системи, включени в националната система за наблюдение, ранно предупреждение и оповестяване, 2007, (<http://www.mdpba.government.bg/presenter>).
- [2]. Анализ и оценка на системата да дащата на населението и реагиране при извънредни ситуации, Бяла книга по гражданска защита на Р България, научен проект, БАН, С., 2004
- [3]. Център за изследване на национална сигурност и отбрана, Втора национална научно-практическа конференция по управление на извънредни ситуации и защита на населението, С., БАН, 2007
- [4]. Закон за безопасно използване на ядрената енергия, Обн., ДВ, бр. 63 от 28.06.2002 г. изм. и доп. последно бр. 97 от 10.12.2010 г. в сила от 10.12.2010 г.
- [5]. Закон за защита при бедствия, Обн., ДВ, бр. 102 от 19.12.2006 г. изм. и доп. последно бр. 93 от 24.11.2009 г.

- [6]. Federal Emergency Management Agency, Guide for the evaluation of alert and notification systems for nuclear power plants, Washington, November, 1985
- [7]. Federal Emergency Management Agency, Guide for all-hazard emergency operation planing, Washington, 1996
- [8]. Swedish Civil Contingencies Agency, INTERNATIONAL CEP HANDBOOK 2009, Civil Emergency Planning in the NATO/EAPC Countries, AB Danagards Grafiska, 2009
- [9]. Проуване на консултантската фирма WINBOURNE&COSTAS, INC.WASHINGTON, DC USA за изграждане на национална ИСУИС, 2006
- [10]. Наредба за реда за идграждане, поддържане и използване на колективните средства за защита, обн., ДВ бр.23/2009г.
- [11]. Наредба да аварийно планиране и аварийна готовност при ядрени и радиационни аварии, Приета с ПМС № 189/ 2004
- [12]. Наредба за изграждане, експлоатация и развитие на национална автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон в Р България, Обн., ДВ, бр. 112 от 28 ноември 1997 г., изм. ДВ, бр. 86/2002 г
- [13]. Наредба за основните норми за радиационна защита, Приета с ПМС № 190 от 30.07.2004 г. обн., ДВ, бр. 73/ 2004
- [14]. Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения, Приета с ПМС № 200/2004
- [15]. Наредба за ранното предупреждение и оповестяването при бедствия, обн., ДВ, бр. 26/2009
- [16]. Наредба за реда за изграждане, поддържане и използване на колективните средства за защита, обн., ДВ бр.23/2009

За контакти:

Доц. д-р Маргарита Филипова, Катедра “Топлотехника, хидравлика и екология”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 418, e-mail: mfilipova@uni-ruse.bg
Гл.ас. д-р Стефко Бурджиев, Катедра “Топлотехника, хидравлика и екология”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 435, e-mail: sburdjiiev@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.