

## **МЕНИДЖМЪНТ НА РИСКА ПРИ ГОРСКИ ПОЖАРИ**

**Иван Димитров<sup>1</sup>, Олег Витов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Институт за космически изследвания – Българска академия на науките*

<sup>2</sup>*Централна лаборатория по минералогия и кристалография – Българска академия на науките*  
e-mail: idimitrov@space.bas.bg; vitov@abv.bg

**Ключови думи:** горски пожар, мениджмънт на риска, системен подход

**Резюме:** Предлага се разглеждане и обсъждане на възможността за системен подход за мениджмънт на риска при горски пожари с използване на спътникова информация включително: 1. Превантивни мерки; 2. Документация на горски пожари и управление на противодействието; 3. Ликвидация на последствията от горски пожари.

Методиката ще включва: 1. Изследване на околната среда: почви, геохимия, климат, растителност, животински свят, човешка дейност като фактори за възникване и сценарий за протичане на горски пожар; 2. Модел за оценка на риска при възникване на горски пожар и посочване на адекватни мерки за подтискането му; 3. Създаване на логистична организация за управление на риска на базата на оперативни прогнози; 4. Изследване на протичането на горски пожар с оглед оперативно управление на противодействието и минимизиране на последствията от пожара съобразно създадения модел; 5. Оценка на последствията от горски пожар с оглед минимизиране на необратимите въздействия и ускоряване на процеса на възстановяване на горския масив и биоразнообразието.

За реализация на предложената система е необходимо изграждане на организация и обезпечаване на средства за функционирането и. Горските пожари са общозначимо бедствие, което предполага държавно финансиране на проекта.

Системния подход е средство за реализация на адекватна превантивна дейност, оперативно управление на противопожарната дейност и минимизиране на негативните последствия от пожарите.

## **FOREST FIRE RISK MANAGEMENT**

**Ivan Dimitrov<sup>1</sup>, Oleg Vitov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Space Research Institute – Bulgarian Academy of Sciences*

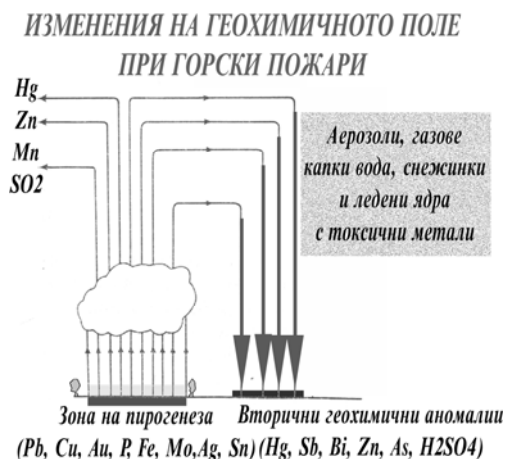
<sup>2</sup>*Central Laboratory of Mineralogy and Crystallography – Bulgarian Academy of Sciences*  
e-mail: idimitrov@space.bas.bg; vitov@abv.bg

Горските пожари са спонтанни природни явления – запалвания от триене между сухи клони на дървета от вятъра и запалвания от мълнии, което се е извършвало във всички геоложки епохи от карбона до днес и поражда специфичен процес на изменение на минералния състав на почвите. В последните години, вероятно поради систематично повишение на средногодишните температури в страната (1) и намаление на количеството валежи, зачестиха проявите на горски пожари. Може да се предполага, че основна причина за опустошителната сила на пожарите е глобалното затопляне на планетата, предизвикано от парниковия ефект. Горските пожари са геоложки фактор. Старите гори са „вековни гори“ поради унищожаването им от спонтанни пожари с период от 100 години (11). Ерозивната норма на континентите е 2 mm/год и за 100 години се отмива 20 cm почва (12). Горските пожари за същото време разрушават структурата на дълбочина 30-60 cm, от което следва, че голяма част от морските утайки са продукт от действие на горски пожари върху почвената покривка.

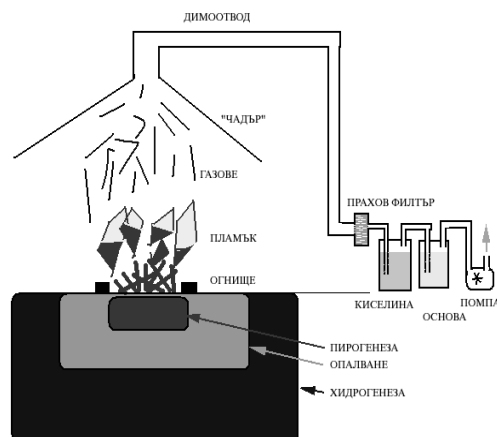
При горски пожари се изпаряват колосални количества вода, въглероден двуокис, серен двуокис, пари на металите живак, арсен, антимон, бисмут, цинк, манган и се разсейват по земната повърхност под действието на ветровете и дъждовете като формират геохимични аномалии (фиг. 1). Почвите в район на пожарище са с натрупвания от дървесна пепел с окиси

на калция, натрия, калия и фосфора (8). Освобождават се самородни метали – олово, калай, сребро, злато, мед (2, 9, 10). Самите почви се стерилизират и де-структурират. Увеличава се опасността от ерозия и оголване на склоновете с промяна на релефа. Топлинното въздействие върху оголени скали поражда термичното им напукване и формиране на „чакълдаци“ (13).

В окислителните зони на полиметалните находища се формират специфични минерални съобщества от пирогенен фациес – пирогенни и пиробобни минерали (5, 6). Рязко се променя картината на геохимичното поле (3, 4). Зоната на горския пожар обеднява на леснолетливите живак (7), цинк, манган, антимон, бисмут, които излитат в атмосферата и формират вторични, безкоренни геохимични аномалии и замърсявания на почвите.



Фиг. 1



Фиг. 2

Устойчивите при висока температура минерали и новополучените пирогенни минерали – олово, мед, калай и злато остават в зоната на пожара. Глините се изпичат при температури до 850°C. Пелелите от горските пожари са наситени на окиси на алкалните метали и фосфор, което поражда поява на нови минерали (пироморфит) и минерални асоциации. Тези процеси не са изследвани, а са значими за геологията, геохимията, минералогията и опазването на околната среда. Като се има в предвид, че всеки квадратен километър горски пожар е свързан с изпичането на 1000000 тона почви до температури над 500°C за време от няколко часа и факта, че годишното производство на „Кремиковци“ е свързано с изпичането на 1800000 тона в пържилните пещи, става ясно за мащабите на явлението и значението му за човешката цивилизация.

Горите са основната значима растителност в планинските и полупланински райони на РБългария. Те имат голямо икономическо и екологично значение. Основно са застрашени от незаконно изсичане и горски пожари. Борбата с тези вредни явления изисква комплексен подход, използване на съвременни методи и средства, участие на съответните научни и държавни структури. Необходимо е да се изгради национална система за управление на риска при горски пожари, която да дава възможност за:

- минимизиране на вероятността за възникване на пожари
- планиране на залесяването
- своевременно откриване на пожари
- управление на овладяването и ефективно гасене
- определяне на възникващите опасности за инфраструктурата и населението
- определяне на вероятните емисии в атмосферата
- замърсявания на реки, водоеми и подпочвени води
- ликвидиране на краткосрочните и дългосрочни последствия от пожарите
- архивиране на всички значими данни за възникнали събития
- анализ на статистическия материал и приемане на решения
- моделиране на критичните процеси.

Системата трябва да има следните основни дялове и информационни слоеве:

### **Начално и текущо състояние на наблюдаваните обекти**

Този дял има за цел да дефинира началното и текущо състояние на редица информационни слоеве. Той дава възможност за прогнози, планиране, превантивна дейност, моделиране и управление на кризисни процеси. В него влизат следните информационни слоеве:

- вид растителност и текущо състояние
- инфраструктурни обекти
- обекти с висок риск при пожар
- обекти, генериращи пожарна обстановка
- температура и влажност на почвения
- геоложка и минераложка обстановка
- техногенно състояние и причинители

### **Планиране и превантивни дейности**

Планирането на залесителната дейност е пряко свързана с пожарогенните обекти, с високо рисковите обекти при пожар, с минераложката обстановка и други информационни слоеве от предходния раздел. Залесяването с иглолиста растителност в непосредствена близост до пожарогенни обекти (населени места, вилни зони, жп линии, сметища, промишлени обекти и др.) повишава степента на риск и вероятността за възникване на пожари (Фиг. 3). При иглолистната растителност съществува положителна обратна връзка по влажност. Залесяването с нея води до намаляване на влажността на почвата и повишаване вероятността за пожар. Тя е лесно запалима, с висока скорост на разпространение на горящия фронт и висока напрегнатост. Притежава висока степен на пазарна реализация и икономически интерес. В този раздел влизат информационни слоеве:

- стационарни пунктове за наблюдение на възникнали пожари
- горски просеки
- горски пътища
- свлачища и свлачищни процеси

### **Моделиране на критични процеси**

Моделирането на критични процеси позволява да се симулират процеси при различни начални условия и променяща се обстановка. Дава възможност за предсказване на бъдещи състояния на системата, оперативно прогнозиране и проверка на правилността на приетите решения. При квазиустановени състояния могат да се получат зависимости за проектиране на въздействия върху обектите. Има ниска себестойност. За физическо моделиране на процеса на въздействие и емисии при горски пожар в конкретни райони ще се извършат опитни изследвания (фиг. 2).

### **Дистанционно откриване и наблюдение на пожарите**

Дистанционното откриване се реализира от стационарни наблюдателни обекти (Мярка 226 „*Възстановяване на горския потенциал и въвеждане на превантивни дейности*” - **МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ**), летателни апарати (пилотируеми и безпилотни), космически летателни апарати. Безпилотните летателни апарати имат висока ефективност при наблюдение на динамиката на пожарите и управление на гасенето на огнищата. Сателитните информационни системи позволяват оперативно наблюдение на големи територии, автоматично откриване на пожарните огнища и получаване на оперативна информация за динамиката на процеса (Фиг. 3, Фиг. 4). Сателитната информация позволява да се определи:

- температура на пожара
- мощност
- напрегнатост на фронта
- локална посока на вятъра
- площ на огнището
- координати и размери на горящия фронт
- динамика на пожара
- оценка на краткосрочни и дългосрочни последствия от пожара
- ефективност на предприетите методи и средства за гасене
- ефективност на превантивните дейности

## Логистика на противодействието и минимизация на риска

Системата от информационните дялове и слоеве дава възможност за оперативна логистика на противодействието и оптимален избор на методите и средствата за борба с пожара. Отчитането на минераложката и техногенна обстановка позволява да се извърши оценка на риска за населението от вредни емисии и избор на методи и средства за предпазване. Техниката за реализация предполага наличието на високо производителна изчислителна техника, преносими терминали за работа в полеви условия, безжична връзка клиент- сървър, висока надеждност на връзките и добро покритие в пресечени терени.

## Оценка на последствията от горските пожари

Оценка на последствията от горските пожар дава възможност да се минимизират на необратимите въздействия и ускори процеса на възстановяване на горските масиви и биоразнообразието.

## Приложение

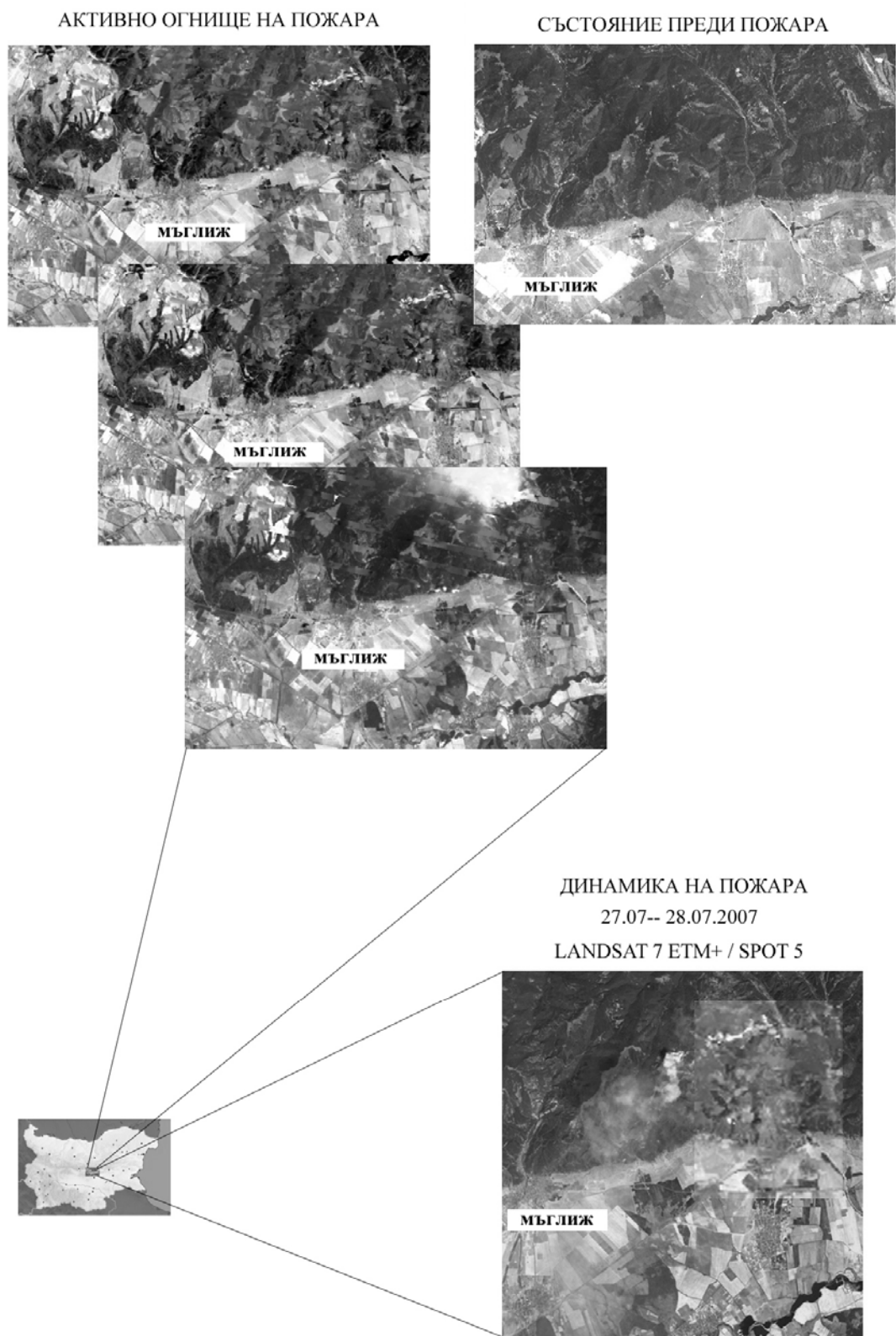
На Фиг. 1 и Фиг. 2 са представени пожари в района на Мъглиж и Столник през 2007 година, регистрирани от LANDSAT 7 ETM+ и SPOT 5. При композиране и обработка на изображенията са използвани канали 1,2,3,4,5,7 от LANDSAT 7 ETM+.

Пожарът край с. Столник се характеризира с наличие на обекти с висока степен на риск и сложна минераложка и техногенна обстановка. До с.Бухово се намират затворените мини за добив на уранова руда, обогатителен комбинат, две хвостохранилище, речни корита и дерета с голяма степен на замърсявания с радионуклеиди.

Пожарът край Мъглиж се характеризира с голяма площ, непосредствена близост на водосборен район – р.Тунджа, използвана в цялото си поречие за питейни цели чрез система от кладенци.

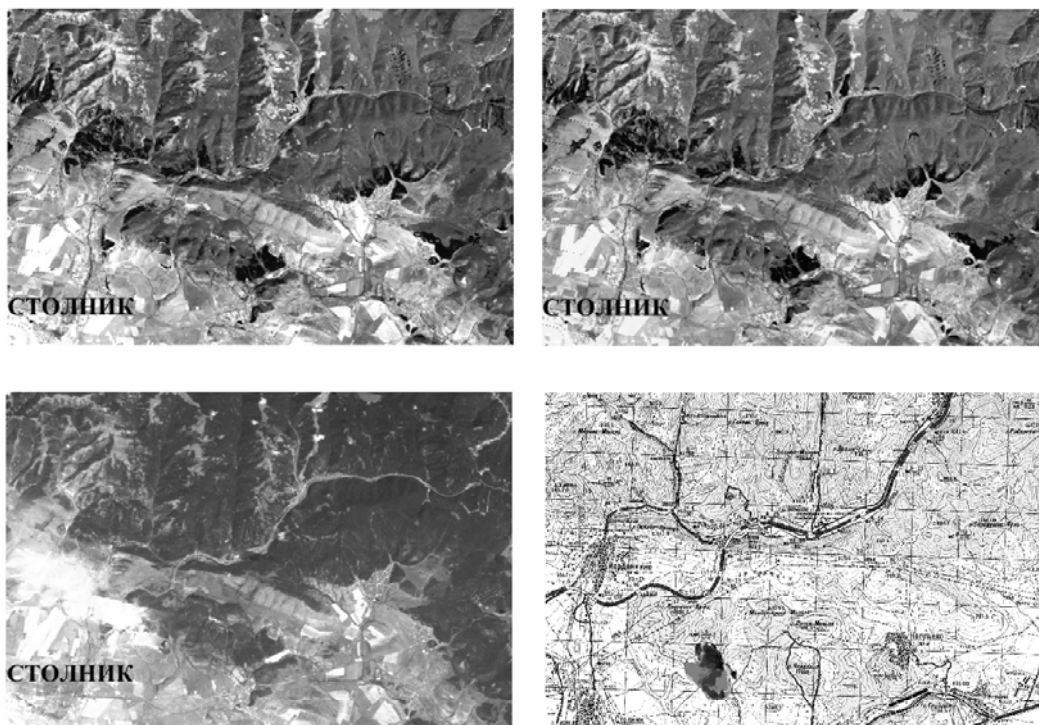
## Литература:

1. А л е к с а н д р о в В. 2008. Изменение на климата: минало, настояще и бъдеще. В: “Земята – неспокойната планета”, БГ-Принт, Враца, 193-223.
2. Б е т е х т и н А. Г. 1950. Минералогия. ГОСГЕОЛИЗДАТ, М., 950
3. В и т о в О. 1999. Геохимични особености на почвите в обсега на трансевропейския коридор № 8 в участъка Дървена-Раненци, Кюстендилско. - Сб. на Съюза за защита на природата, кн. 4, С., 27 - 40.
4. В и т о в О. 2000. Литохимични ореоли на разсейване на оловото в Каменишкото понижение - Кюстендилско. - Сп. “Минно дело и геология”, 10, 16-20.
5. В и т о в О. 2008. Олово в шлихоминераложки проби от България. Юбилеен сборник 60 години специалност ГЕОЛОГИЯ. СУ „Св. Климент Охридски”, 105-108.
6. В и т о в О. 2008. Фосфати в шлихоминераложки проби от област Монтана, България. В: – Geosciences 2008, National conference, Sofia, 107-108.
7. В и т о в О., И. М а р и н о в а, И. Д и м и т р о в. 2006. Проект „Живачни замърсявания и живачни минерализации в България”. – Geosciences 2006, National conference, Sofia, 247-250.
8. К и с т А. 1988. Феноменология биогеохимии и бионеорганической химии. Ташкент, Изд. ФАН, 236.
9. К у х а р е н к о А. 1961. Минералогия россыпей. ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, М., 320.
10. Л у н е в В. Е. 1964. Слово о свинце. МЕТАЛУРГИЯ, М., 108.
11. Н и к о л о в Т. 1996. Астрономически и орбитални въздействия върху геоложката летопис. Национална конференция на БГД, 13-15.
12. О л л и е р К. 1987. Выветривание. М., НЕДРА, 348.
13. Х а й т о в Н. 1976. Бодливата роза.

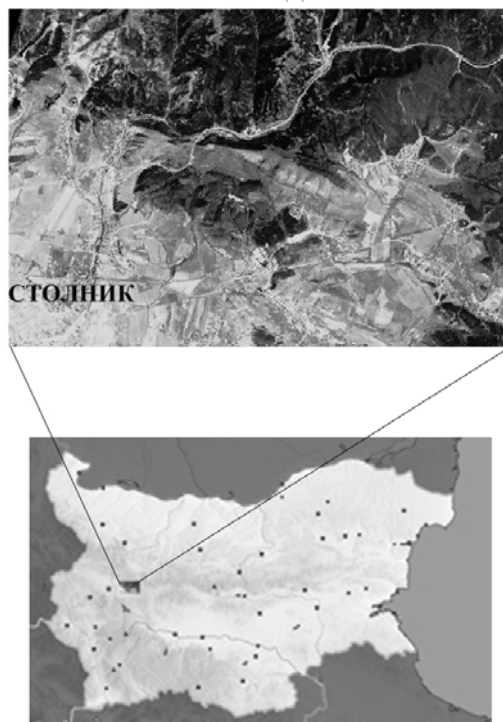


Фиг. 3

АКТИВНО ОГНИЩЕ НА ПОЖАРА - 27.07.2007



СЪСТОЯНИЕ ПРЕДИ ПОЖАРА



Фиг.4