

ПРЕДВАРИТЕЛНО ЗАДАДЕНИ НИВА НА РИСКОВА ЗНАЧИМОСТ ЗА СЪЗДАВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТ ЗА АНАЛИЗ, ОЦЕНКА И СВОЕВРЕМЕННО ПРОЕКТНО УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ПРИ ВЗРИВНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

Христо Стоев

Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София

РЕЗЮМЕ. В настоящата публикация се изяснява необходимостта от допълване и разширяване на принципно познати теоретични постановки в областта на риска, изразяващи предимно качествената страна на проблема. В предвид специфичната същност на взривното събитие, изискващо включване на информационни единици, конкретизиращи и обобщаващи информационни масиви от реализирани взривни въздействия се цели да се създаде предпоставка за извличане на оценъчни зависимости. Тяхното обвързване в подходящ модел и чрез числени експерименти се постига възможност за управление на резултативните стойности на променливи параметри, обуславящи предварително зададеното рисково ниво.

PREVIOUSLY ASSIGNED LEVELS OF RISK SIGNIFICANCE FOR CREATING POSSIBILITY OF ANALYSIS, EVALUATION AND DULY PROJECT MANAGEMENT OF THE RISK AT EXPLOSIVE IMPACTS

Hristo Stoev

University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski“, 1700 Sofia

ABSTRACT. In the following research the need of supplement and expansion of principal familiar theoretical formulations in the field of risk, expressing mostly the quality side of the problem is being illuminating. Having in mind the specific nature of the explosive event, demanding inclusion of information units, specifying and generalizing information massifs of realized explosive impacts, the aim is to create precondition for deducing evaluative subordination. Their binding in an appropriate model through numeral experiments achieves possibility for management of the operative values of variable parameters, determinating previously assigned risk level.

Да се коментира понятието риск в област, която като цяло се разглежда, не само рискова, но и екстремна, в много случаи е опасно от гледна точка на научните подходи и анализи.

Взривният процес като цяло, представляващ основата на тази рискова област, присъстваща в стопанските браншове в които той се прилага – „Минно дело“, „Строителство“, „Рекултивации“, „Ликвидации“ и др. е предмет на регулиране чрез множество правилници, наредби и др. закони и подзаконни актове.

Въпреки това обаче рискът, като комплексна оценка е предмет на задълбочени, в повечето случаи теоретични разработки. Съвсем нормално е теоретичните анализи на този комплексен параметър да се базират на имперична информация, която, като цяло представлява набор от данни за взривното въздействие. В много малко случаи обаче се ползват данни с тежест на информационни единици от типа на „контур на замърсяване“, „контур на сеизмично натоварване“, „контур на ударна въздушна вълна“ и др.

Привличането на тази информация в анализирането на този комплексен параметър е от сериозно значение, доколкото изискванията на европейските директиви в голямата си част поставят императивни условия за оценката на въздействието при отделните дейности върху

живот, здраве, технико-технологични условия, екология, та дори и социален статус на личността.

Досегашните изследвания представени в публикация – [1], анализират и аргументирано обосновават параметрите, които освен че обуславят взривния процес и неговата реализация, дават възможност и за търсене на оценъчни критерии, чрез които, като цяло рисковия параметър също да бъде дефиниран и потърсени възможности за неговата оценка при предварително зададени нива на неговата значимост.

Дефинирането на тези нива е извършено при условията на детайлен анализ на реализирани събития и може да се представи чрез следната градация:

- **незначителен (нисък риск)**, представян като „**ниво 1**“ (най-доброто и приемливо), изключва рисково натоварване по отношение здраве, технико-технологични условия и екология, като обаче включва частично рисково натоварване по отношение социален статус на личността.
- **умерен (приемлив риск)**, представян като „**ниво 2**“ (все още приемливо), изключва рисково натоварване по отношение здраве и живот, но включва частично рисково натоварване относно технико-технологически условия, екология и социален статус на личността.

- **висок (неприемлив риск)**, представян като „**ниво 3**“ (определено неприемливо), включва частично рисково натоварване по отношение здраве и живот, технологически условия, екология и социален статус на личността.
- **катастрофален (абсолютно недопустим)**, представян като „**ниво 4**“, включва масови злополуки по отношение на здраве и живот, създаващи условия за тежки увреждания и смърт. Това ниво включва над 75% увреждания от технологичен характер, създаване на предпоставки за сериозна екологична катастрофа, а също така включва и предпоставки на създаване на сериозни социални напрежения.

Това подреждане е основа на търсене на подходящ подход, чрез който при наличните информационни масиви да се получат оценъчни зависимости, даващи достатъчна надеждност за оценката на този комплексен параметър.

Общите подходи ползвани досега в масовата практика за оценка на риска като комплексен параметър, основно са базирани на качествено-методологичен анализ.

Тези подходи принципно са групирани в две аналитични схеми:

- предварителна оценка на риска, заключаваща се в изследване на възможни сценарии за възникване на рискови ситуации;
- графични методи, базирани в масовите случаи на анализ на дървото на събитията и дървото на отказите, като цяло даващи описателен статус на този комплексен параметър.

Използваният последователен систематичен анализ и в двата методологични подхода, търси хронологията в последователността от събития, които биха били основа на опасността от възникване на рискова ситуация.

Тези подходи, обаче практически не дават възможност за оценка в количествен аспект на комплексния параметър – риск, пък било то и при условия на балово представяне на отделните фактори обуславящи взривното събитие.

Всичко това е предпоставка за търсене на по-различен подход, чрез който рисковите ситуации дефинирани и градиращи по-горе, биха могли да бъдат оценени въз основа на описващите взривното събитие – носител на рискова ситуация, фактори.

Нещо повече, деленето на тези фактори на устойчиви и променливи, не е случайно. То позволява, след получаване на резултативната стойност на оценката относно нивото на риска при реализацията на взривното събитие, последващото му управление във фазата на проектното ниво, посредством участващите променливи показатели.

Чрез обвързване в подходящ модел, посредством генетичното програмиране, се създават условия факторите обуславящи взривното събитие да се ранжират със съответната си тежест по отношение на комплексния параметър – риск.

Извършен е числен експеримент върху данни от реализирани взривни въздействия, подбрани така, че условията на взривяване да обхващат почти всички работни условия.

Той може въз основа на хронологията на извършените анализи и изчисления да се представи по следния начин:

- като първа стъпка на числения експеримент са дефинирани устойчивите и променливите параметри, които обуславят взривното въздействие. На така дефинираните параметри са присвоени съответните балови оценки по критерии, описани детайлно в [1];
- като крайна оценка в числовия експеримент, е заложен комплексния риск в процеса на взривяването, който също се представя чрез баловите характеристики въз основа на анализа на исторически реализирани взривове.

Резултатът от една симулация с GPKernel съдържащ най-добрите зависимости, които програмата на генетичното моделиране е генерирала повреме на еволюционния процес, заедно със стойностите на числовите оценки за всяка една зависимост, изчислена на базата на 75% от входните данни, е следния:

$$R = ((\sqrt{\sqrt{(\sqrt{a2}) * (\sqrt{a2}) + (((-2.7 + -b2) * \sqrt{\sqrt{(b2 * (a2 * b2))}} * b2) + a1)}})) * (-b2 + -2.7)) * b2$$

Представената зависимост, произведена от GPKernel в дадения случай се нарича “сурова”.

В нея:

R - представя комплексния риск;

A¹, A², B² са параметри от отделни взривни процеси – устойчиви и променливи.

Посочените като ползвани 75% от данните за определянето на грешката, са процента информация ползвана обикновено за обучение на алгоритъма.

Известни са множество и различни критерии за оценка на резултатите от моделиране. Тези критерии могат да бъдат групирани в две групи – графични индикатори и числови оценки. В настоящия експеримент са ползвани две числови оценки за грешката от втора група – средно квадратичната грешка (RMS) и коефициента на определяне (CoD).

Изразите чрез които се изчисляват тези оценки са следните:

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Q_i - \hat{Q})^2}{N}}$$

$$CoD = 1 - \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Q_i - \hat{Q})^2}{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (Q_i - \bar{Q})^2}$$

където:

Q – е балната оценка на комплексния риск за отделните случаи на реализирани взривни процеси.

\hat{Q} - е изчислената стойност на комплексния риск ;

\bar{Q} - е средната стойност за риска, обработваната редица;
 N – е броят на обработваните взривни процеси.

В случая за представената като “сурова” зависимост, CoD – детерминация коефициент и RMS – средно квадратичната грешка, приемат следните стойности:

CoD = 0.809429 и RMS = 0.330964

Опростената версия на най-подходящата хипотеза, предлагана от GPKernel, заедно с преизчислените стойности за RMS и CoD е следната:

| № | Тест | Изход | Най-добра предложена от GPKernel хипотеза | CoD | RMS |
|---|--------|-------|--|--------|--------|
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Test R | R | $R = b_2^{-1/2} [b_2^{-1/2} \{a_1 (a_2 b_2)^{1/8} (b_2 + 2b_2^{1/2})\}^{1/2} - b_2]$ | 0.8056 | 0.3547 |

Получената зависимост включва основно групата на променливите параметрите, чиято значимост в процеса на оценка на комплексния риск при реализацията на взривното въздействие е с най-висока тежест.

Този факт показва, че изследванията на риска, чрез ползването на обобщените параметри, описващи като цяло взривното събитие са проведени в правилна посока.

Вероятно с увеличаване на размерността на информационния масив, Генетическото програмиране ще генерира зависимости, които от една страна биха били по-опростени и от друга, типизирани за основни групи работни условия.

Заклучение

Изхождайки от посочените съществуващи подходи, адаптирани и обогатени с информационни единици,

Препоръчана за публикуване от Катедра “Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи”, МТФ

респективно уплътнени с информационни масиви, касаещи взривни въздействия, същите се обвързват в подходящ модел за числени експерименти.

След съответна „вътрешно-моделна обработка”, генетичното моделиране представя опростена версия на подходяща хипотеза, включваща количествено-стойностни величини на променливи параметри, чрез които е възможно проектно управление на целия взривен процес с цел постигане на желано рисково ниво.

Литература

- [1] „Структурни подходи към параметри на взривното въздействие за оценка на риска чрез генерично програмиране” - Годишник МГУ 2006г.
- Blasting Hazard Awareness - Surface coal Mines IG71-1996
- Паспорти на реализирани ПВР в открити, подземни и специални условия в периода 1999 – 2006 г.