

## Информационен модел на опасностите. Част I. Опасни явления

Пламен Мънев

*Danger's Information Model: The definition of "Danger" is often used by the specialist in risk assessment and safety management. In spite of this, there is no unique and general definition of it. The aim of the paper is development of an instrument for information collection for the nature and character of the different types of the dangerous events in industrial region.*

**Key words:** *Danger's Information Model, Risk, Risk assessment.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Терминът "опасност" е често използван от експертите, работещи в областта на оценката на риска и управление на безопасността. Въпреки това няма единна и общоприета дефиниция за него. Различните формулировки са почти идентични и зависят от сферата на дейност на различните групи хора.

Определението за опасност, което се дава в европейския стандарт EN 292 – 1 е "източник, способен да причини нараняване или увреждане на здравето". Съгласно забележката в стандарта, при употреба на думата е подходящо словосъчетание с други думи, определящи нейния произход или естеството на очакваното нараняване или увреждане на здравето: опасност от поражение от електрически ток, опасност от смазване, опасност от отравяне и др. [1]

Значението, с който този термин е натоварен в Директива 96/82/ЕС за предотвратяване на големи промишлени аварии (известна и като Директива Севезо II) е "физическа ситуация с потенциал за причиняване на вреди/щети върху здравето на човека и/или околната среда". [2]

В българския език основното тълкуване на термина "опасност" е възможност за беда, нещастие. [3]

Изложените определения са непълни и не изчерпват обстойно системния характер на проблематиката. От друга страна възникването и реализацията на конкретни опасности в производствената сфера са причина за наличието на трудови злополуки. Тези злополуки могат да бъдат предотвратени или ограничени до определено приемливо ниво, познавайки морфологията на пораждащите ги опасности. Конкретен морфологичен модел за анализ на опасностите е предложен в: [5, 6]

Цел на настоящата работа е да се разработи своеобразен инструмент за събиране на информация за естеството и характера на различни видове опасни явления, възникващи в производствената сфера.

За реализиране на целта е необходимо да се решат следните задачи:

- анализ на действащата в страната статистическа система за деклариране на трудовите злополуки (ССТЗ); [4]

- избор на система от описателни признаци на трудовите злополуки, характеризиращи в детайли различните опасни явления, които могат да се генерират в производствената сфера;

- възможност за използване на информацията от първични носители [4] чрез съставяне на модел на съответствието на признаците на злополуките и показателите на опасностите.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Трудовите злополуки са характерни критични събития в производствените процеси. Разглеждат се като реализирани във времето интегрални опасности по оста "опасно явление → опасно действие → опасен ефект", съгласно морфологичния модел на интегралната опасност. [5, 6] Представяват събития,

които възникват и се реализират в източниците, които генерират опасности – в общия случай това са различните производствени процеси. Основен източник на информация за тях са декларациите и актовете за трудови злополуки.

Приетата в страната система за деклариране на трудовите злополуки [4] има характеристики и логика. Правилното класифициране на злополуките изисква събирането и класифицирането на четири вида основна информация, а именно:

- информация за осигурителя (предприятието работодател), условията на труд и пострадалия;
- информация за трудовата злополука;
- информация за вида и сериозността на уврежданията и последиците от злополуката;
- информация за предприетите мерки.

Информацията за идентифициране на мястото и условия на работа при настъпване на злополуката включва данните за осигурителя: име, основна икономическа дейност, адрес и телекомуникации за връзка със седалището на осигурителя, големина на предприятието; данни за условията на труд в предприятието: място на злополуката и работен процес; данни за пострадалото лице: име, професия, пол, работно място на пострадалия, вид на работата при настъпване на злополуката, време на настъпване на злополуката.

Информацията за трудовата злополука обхваща обстоятелствата за нейното настъпване и начинът на увреждане при нея. Трудовата злополука се дефинира чрез разделяне на събитието на три последователни етапа: специфичното физическо действие на пострадалия в момента на злополуката, отклонението от нормалните действия или условия по време на злополуката и начинът на увреждане.

За точното и изчерпателното характеризирание на злополуката се определят и материалните фактори, свързани с всеки от трите горепосочени етапа на злополуката.

Информацията за вида и сериозността на увреждането и последиците от злополуката се отнася до полученото увреждане, увредената част на тялото и последиците - брой изгубени дни или степен на загубена работоспособност.

Информацията за предприетите мерки е разделена на мерки, свързани с човешкия фактор и мерки, свързани с материалния фактор.

За изпълнение на целта и задачите на настоящето изследване на опасните явления бе приета системата от описателни признаци на трудовите злополуки (възникнали и реализирали се опасности):

I група. Признаци за времето на възникване на злополуките T: час Tч; ден от месеца Tдм; ден от седмицата Tдс; месец Tм; година Tг; час след започване на работа Tзр.

II група. Признаци за пострадалите лица S: пол Sпол; възраст Sv; професия или занятие Sz; длъжност Sд; продължителност на работа в структурното производствено звено (отдел, цех, работилница...) Sr; трудов стаж по професията Stс; правоспособност на пострадалия Sпр; вид на злополуката Sx;

III група. Признаци за работата на пострадалото лице W: вид на изпълняваната работа Wир; специфично физическо действие на пострадалото лице Wсд; място на възникване - отдел, цех, работилница... Wмв; работно място на възникване - обичайно, временно, друго Wхмв; отклонение от нормалните условия и действия и свързания с тях материален фактор Wотк; начин на увреждането Wну; материален фактор или машина, инструмент и прочие, причинили злополуката Wмат;

IV група. Признаци за последствията V: вид на увреждането Vв; локализация Vл; последици от злополуката или диагноза по болничен лист Vт - временна нетрудоспособност, инвалидност, смърт;

V група. Признаци за предприятието F: отрасъл Нотр; министерство, ведомство Нмин; стопанско обединение Ноб; профсъюз Нпр.

По същество признаците на актовете за злополуки не се различават съществено от декларациите за трудови злополуки. Системата на диференциране на значенията на признаците в декларациите е по - точна и в съответствие със системата на Международната организация по труда. При формирането на базата статистически данни за възникналите злополуки са спазени изискванията и правилата за качествен и количествено - качествен анализ на първичните информационни единици.

Конвертирането и адаптацията на информацията от актовете на трудовите злополуки, възникнали до 2000 г. към признаците на декларациите бе извършено чрез приемане на идентичност по съпадащите признаци и в търсене на максимално подобие и аналогия в различно дефинираните признаци.

Въз основа на анализа на информацията бе установено, че вероятностите за възникване на опасни явления в производствените процеси могат да се определят чрез информацията за значенията на признаците на описателния модел на появили се във времето трудови злополуки.

За да се конкретизира възможността за използване на информацията от първичните носители бе съставен модел на съответствието на признаците на злополуките и показателите на опасностите. Спецификата на информацията позволява да се дефинира приложността на признаците на трудовите злополуки.

1. При установяване на диференциалната опасност от I род RF (възникване на опасни явления):

1.1. Отрасъл Wot и място Wmз на злополуката за определяне на опасността RCLF чрез вероятностите за фазите на жизнения цикъл: P(Flc1) - преработване на природни ресурси, P(Flc2) - производство на продукция: P(FlcF2.1) - машиностроително; P(FlcF2.2) - селскостопанско, P(FlcF2.3) - химико, P(FlcF2.4) - екарисажно; P(FlcF2.5) - хранително; P(FlcF2.6) - дървообработващо; P(FlcF2.7) - строително; P(FlcF2.8) - комуникации; P(FlcF2.9) - енергетично; P(FlcF2.10) - електронно, P(FlcF2.11) - добив на полезни изкопаеми, P(FlcF2.12) - горско стопанство; P(FlcF2.13) - целулозно - хартиено; P(FlcF2.14) - транспорт; P(FlcF3) - складиране, съхраняване, дистрибуция на продукцията; P(FlcF4) - потребление; P(FlcF5) - рециклиране; P(FlcF6) - обезвреждане и унищожаване; P(FlcF7) - друго, P(FlcF8) - неуточно.

1.2. Вид на изпълняваната работа Wир, специфично физическо действие Wсд, извършвано от пострадалото лице, материален фактор Wмат, причинил вредата и място Wмз на злополуката за определяне на опасността RCLC на причината за опасното явление: P(RCLC1) - технически причини; P(RCLC2) - технологични причини; P(RCLC3) - субективни причини; P(RCLC4) - екологични причини; P(RCLC5) - природни причини, P(RCLC6) - други причини; P(RCLC7) - неуточнени причини.

1.3. Материален фактор, причинил вредата Wмат за определяне на вероятността P(FER) за работа с производствено и друго оборудване: P(FER1) - Сгради, конструкции, съоръжения, повърхности - на нивото на земята (вътрешни или външни, неподвижни или подвижни, временни или не); P(FER2) - Сгради, конструкции, съоръжения, повърхности - над нивото на земята (вътрешни или външни); P(FER3) - Сгради, конструкции, съоръжения, повърхности - под нивото на земята (вътрешни или външни); P(FER4) - Системи за снабдяване и разпределение на материали, тръбопроводни мрежи; P(FER5) - Двигатели, системи за пренос и съхранение на енергия; P(FER6) - Ръчни инструменти, задвижвани ръчно; P(FER7) - Инструменти, ръчно държани или ръчно водими, механични; P(FER8) - Ръчни инструменти, с неуточнен източник на енергия; P(FER9) - Машини и оборудване, несамходни или самходни; P(FER10) - Машини и оборудване, неподвижни;

P(FER11) - Транспортъори, конвейери, неподвижни, с непрекъснато действие - транспортни ленти, ескалатори, възжени линии и други; P(FER12) - Сухопътни превозни средства; P(FER13) - Други превозни средства; P(FER14) - Материали, предмети, продукти, детайли на машини или превозни средства, отломки, прах; P(FER15) - Химични, взривни, радиоактивни, биологични вещества; P(FER16) - Предпазни средства и защитни приспособления; P(FER17) - Канцеларско оборудване, лично оборудване, спортно оборудване, оръжия, домакински уреди; P(FER18) - Живи организми и хора; P(FER19) - Насипни отпадъци; P(FER20) - Физични явления и природни сили; P(FER21) - Други; P(FER22) – Неуточнен.

1.4. Място на злополуката Wmз за определяне на вероятността P(FAZ) на фазата на функциониране: P(FAZ1) - потребление; P(FAZ2) - техническо обслужване; P(FAZ3) - ремонт; P(FAZ4) – неуточнена.

1.5. Вид на изпълняваната работа Wир и специфично действие Wсд, извършвано от пострадалото лице за определяне на вероятността P(FIE) на операцията на взаимодействие: P(FIE1) - излъчване; P(FIE2) - поглъщане, P(FIE3) - събиране, P(FIE4) -- разпръскване, P(FIE5) - насочване, P(FIE6) - отклоняване, P(FIE7) - преобразуване, P(FIE8) - обратно преобразуване, P(FIE9) - увеличаване, P(FIE10) - намаляване, P(FIE11) - изравняване, P(FIE12) - пулсиране, P(FIE13) - включване, P(FIE14) - изключване; P(FIE15) - съединяване; P(FIE16) - разделяне на части; P(FIE17) - обединяване в цяло; P(FIE18) - натрупване; P(FIE19) - предаване; P(FIE20) - съхраняване; P(FIE21) - изразходване; P(FIE22) - комбинирани; P(FIE23) - друга; P(FIE13) – неуточнена.

1.6. Вид на изпълняваната работа Wир и специфично действие Wсд, извършвано от пострадалото лице за определяне на вероятността P(FAD) на областта на взаимодействието: P(FAD1) - информационна, P(FAD2) - управляваща, P(FAD3) - защитна, P(FAD4) - друга; P(FAD5) – неуточнена.

1.7. Отклонение Wотк от нормалните условия и действия за определяне на вероятността P(FDF) на функционалната опасност: P(FDFP) - за възникване на опасни явления при функции, изпълнявани от човека; P(FDFS) - за възникване на опасни явления при функции, изпълнявани от взаимодействащия системен елемент.

1.8. Отклонение Wотк от нормалните условия и действия за определяне на вероятността P(FSD) на структурна опасност: P(FSDM) - за възникване на опасни явления поради структурна опасност на човека - оператор; P(FSDT) - за възникване на опасни явления поради структурна опасност на взаимодействащия с човека системен елемент.

1.9. Начин на увреждането Wну за определяне на вероятността P(FEM) за появяване на физична, химична, биологична емисия на опасен фактор: P(FEM1) - физични: P(FEM1.1) - движещи се машини и механизми; придвижващи се изделия, заготовки и материали; подвижни елементи на производствено оборудване; нарушена цялост на конструкции; срутващи се земни или скални маси; P(FEM1.2) - повърхности, върху които е възможно падане на работещите; P(FEM1.3) - остри ръбове, мустаци, чепаци, грапави повърхнини на заготовки, инструменти и оборудване, ъгли и остриета; P(FEM1.4) - температура на повърхности на оборудване и на материали; P(FEM1.5) - разположение на работното място спрямо повърхността на земята (пода); P(FEM1.6) - безтегловност; P(FEM1.7) - барометрично налягане; P(FEM1.8) - шум; P(FEM1.9) - вибрации; P(FEM1.10) - инфразвук; P(FEM1.11) - ултразвук; P(FEM1.12) - температура на въздуха; P(FEM1.13) - влажност на въздуха; P(FEM1.14) - скорост на въздуха; P(FEM1.15) - йонизация на въздуха; P(FEM1.16) - осветление / осветеност, яркост на светлината и на осветяваната повърхност, контрастност, директен и отразен блясък, пулсация на светлинния поток, отсъствие или недостатъчност на естествено осветление; P(FEM1.17) - йонизиращи излъчвания; P(FEM1.18) - електромагнитно поле;

P(FEM1.19) - ултравиолетова радиация; P(FEM1.20) - излъчване от оптически квантови генератори; P(FEM1.21) - инфрачервена радиация; P(FEM1.22) - напрежение и електрически вериги; P(FEM1.23) - статична електризация; P(FEM.24) - електростатично поле; P(FEM1.25) - твърди и течни аерозоли във въздуха; P(FEM2) - химични: P(FEM2.1) - експлозивни; P(FEM2.2) - оксидиращи; P(FEM2.3) - изключително запалими; P(FEM2.4) - лесно запалими; P(FEM2.5) - запалими; P(FEM2.6) - силно токсични; P(FEM2.7) - токсични; P(FEM2.8) - вредни; P(FEM2.9) - корозивно действащи; P(FEM2.10) - дразнещи; P(FEM2.11) - сенсibiliзиращи; P(FEM2.12) - канцерогенни; P(FEM2.13) - токсични за репродукцията; P(FEM2.14) - мутагенни; P(FEM2.15) - опасни за околната среда; P(FEM3.1) - биологични: P(FEM3.2) - патогенни микроорганизми; P(FEM3.3) - продуктите от тяхната жизнена дейност; P(FEM3.4) - микроорганизми; P(FEM4) - психофизиологични: P(FEM4.1) – нервно - психични пренапрежения.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящата работа е изтъкната необходимостта от систематизация на информацията за опасните явления (диференциални опасности от първи род), възникващи в производствената сфера, с цел по-ефективно идентифициране на опасностите (елемент от процеса анализ на риска).

Предложеният системен подход би могъл да се използва и при детайлизиране на информацията за опасните действия (диференциални опасности от втори род) и опасните ефекти (диференциални опасности от трети род), съгласно морфологичния модел за анализ на опасностите.

Разработената база данни за естеството на опасностите може да се използва за построяване на графичен информационен модел на опасностите, нагледно представящ взаимовръзките между отделните им компоненти.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] БДС EN 292 – 1. Безопасност на машините. Основни положения. Общи принципи за проектиране / разработване. Част 1: Основна терминология.

[2] Директива 96/82/ЕС (Директива Севезо II) за предотвратяване и контрол на риска от големи промишлени аварии, 1996.

[3] Радева, В. Български тълковен речник. София, Хермес, ISBN: 9542602308.

[4] Статистическа система "Трудови злополуки"; обн., ДВ, бр. 50 от 18.05.2002 г., в сила от 1.01.2002 г.

[5] Томов, В. Диагностика на екологичната сигурност. Дисертация за получаване на научната степен "доктор на икономическите науки". Русе, Русенски университет "Ангел Кънчев", 2006, 445 с.

[6] Томов, В. Теория на риска. Монография. Русе, Печатна база на Русенски университет, 2003.

### **За контакти:**

Ст. ас. инж. Пламен Мънев, Катедра "Екология и опазване на околната среда", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082 - 888 485. E-mail: pmanev@ru.acad.bg

**Докладът е рецензиран.**

## Информационен модел на опасностите. Част II. Опасни действия и опасни ефекти

Пламен Мънев

*Danger's Information Model: The identification process and the description of the dangers from the production activity is very complexity. It is necessary for the danger analyses in future. The paper presents a work, optimizing the information from the different danger components.*

**Key words:** *Danger's Information Model, Risk, Risk assessment, Danger components.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Процесът на идентификация и описание на опасностите (част от процеса анализ на риска), които могат да се генерират в следствие на производствена дейност, е изключително сложен. Той има за цел да улесни анализирването им.

Работещите в тази сфера са изправени пред неопределеност и несигурност, породена от липсата на единно и общоприето информационно представяне на опасностите като цяло от една страна, и на съставлящите ги компоненти: опасните явления, опасните действия и опасните ефекти – от друга.

Информационната неопределеност и неяснота могат да бъдат редуцирани чрез аргументиран избор на показатели на компонентите на опасността. По отношение на опасните явления този подход е приложен в: [1]

Целта на настоящата работа е да се оптимизира информационното представяне на компонентите на опасността, в резултат на което е необходимо да се решат следните задачи:

- избор на класификационни признаци и показатели, характеризиращи в детайли различните компоненти на опасностите, които могат да се генерират в производствената сфера;
- създаване на графичен информационен модел на опасностите, нагледно представящ взаимовръзките между отделните им компоненти.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

В съответствие с предложеният и използван в [1] подход за систематизация и детайлизиране на информацията по отношение на различните компоненти на опасностите, същите могат да се представят по следния начин:

1. За определяне на диференциалната опасност от II род RA (опасно действие):

1.1. Отклонение от нормалните условия и действия Wotk и материален фактор Wmat, причинил вредата за определяне вероятността P(AM) за разпространение в определена среда: P(AM1) - въздух; P(AM2) - вода; P(AM3) - почва; P(AM4) - под; P(AM5) - материали; P(AM6) - отпадъци; P(AM7) - машини; P(AM8) - други; P(AM9) - неуточнена.

1.2. Начин на увреждането Wnu за определяне на вероятността P(AIM) за появяване на физична, химична, биологична имисия на опасен фактор: P(AIM1) - физични: P(AIM1.1) - движещи се машини и механизми; придвижващи се изделия, заготовки и материали; подвижни елементи на производствено оборудване; нарушена цялост на конструкции; срутващи се земни или скални маси; P(AIM1.2) - повърхности, върху които е възможно падане на работещите; P(AIM1.3) - остри ръбове, мустаци, чепаци, грапави повърхнини на заготовки, инструменти и оборудване, ъгли и остриета; P(AIM1.4) - температура на повърхности на оборудване и на материали; P(AIM1.5) - разположение на работното място спрямо повърхността на земята (пода); P(AIM1.6) - безтегловност; P(AIM1.7) - барометрично

налягане; P(AIM1.8) - шум; P(AIM1.9) - вибрации; P(AIM1.10) - инфразвук; P(AIM1.11) - ултразвук; P(AIM1.12) - температура на въздуха; P(AIM 1.13) - влажност на въздуха; P(AIM1.14) - скорост на въздуха; P(AIM1.15) - йонизация на въздуха; P(AIM1.16) - осветление / осветеност, яркост на светлината и на осветяваната повърхност, контрастност, директен и отразен блясък, пулсация на светлинния поток, отсъствие или недостатъчност на естествено осветление; P(AIM1.17) - йонизиращи излъчвания; P(AIM1.18) - електромагнитно поле; P(AIM1.19) - ултравиолетова радиация; P(AIM1.20) - излъчване от оптически квантови генератори; P(AIM1.21) - инфрачервена радиация; P(AIM1.22) - напрежение и електрически вериги; P(AIM1.23) - статична електризация; P(AIM.24) - електростатично поле; P(AIM1.25) - твърди и течни аерозоли във въздуха; P(AIM2) - химични: P(AIM2.1) - експлозивни; P(AIM2.2) - оксидиращи; P(AIM2.3) - изключително запалими; P(AIM2.4) - лесно запалими; P(AIM2.5) - запалими; P(AIM2.6) - силно токсични; P(AIM2.7) - токсични; P(AIM2.8) - вредни; P(AIM2.9) - корозивно действащи; P(AIM2.10) - дразнещи; P(AIM2.11) - сенсibiliзиращи; P(AIM2.12) - канцерогенни; P(AIM2.13) - токсични за репродукцията; P(AIM2.14) - мутагенни; P(AIM2.15) - опасни за околната среда; P(AIM3.1) - биологични: P(AIM3.2) - патогенни микроорганизми; P(AIM3.3) - продуктите от тяхната жизнена дейност; P(AIM3.4) - микроорганизми; P(AIM4) - психофизиологични: P(AIM4.1) – нервно - психични пренапрежения.

2. За определяне на диференциалната опасност от III род RH (опасни ефекти):

2.1. Вид на увреждането  $V_v$  за определяне на вероятността  $P(Et)$  за появяване на:

- $P(Et1)$  - първично увреждане:  $P(Et1.1)$  - рани и повърхностни наранявания;  $P(Et1.2)$  - счупвания на кости;  $P(Et1.3)$  - изкълчвания,  $P(Et1.4)$  - навяхвания и разтягания;  $P(Et1.5)$  - мозъчно сътресение и вътрешни травми;  $P(Et1.6)$  - изгаряния и измръзвания,  $P(Et1.7)$  - отравяния и инфекции;  $P(Et1.8)$  - удавяне и задушаване;  $P(Et1.9)$  - последици от въздействие на шум, вибрации и налягане;  $P(Et1.10)$  - последици от въздействие на екстремни температури, светлина и лъчения;  $P(Et1.11)$  - шок;  $P(Et1.12)$  - множествени травми;  $P(Et1.13)$  - други уточнени;  $P(Et1.13)$  - неуточнено първично;
- $P(Et2)$  - вторично увреждане:  $P(Et2.1)$  - рани и повърхностни наранявания;  $P(Et2.2)$  - счупвания на кости;  $P(Et2.3)$  - изкълчвания,  $P(Et2.4)$  - навяхвания и разтягания;  $P(Et2.5)$  - мозъчно сътресение и вътрешни травми;  $P(Et2.6)$  - изгаряния и измръзвания,  $P(Et2.7)$  - отравяния и инфекции;  $P(Et2.8)$  - удавяне и задушаване;  $P(Et2.9)$  - последици от въздействие на шум, вибрации и налягане;  $P(Et2.10)$  - последици от въздействие на екстремни температури, светлина и лъчения;  $P(Et2.11)$  – шок,  $P(Et2.12)$  - множествени травми;  $P(Et2.13)$  - други уточнени;  $P(Et2.13)$  - неуточнено вторично;
- $P(Et3)$  - друго увреждане.

2.2. Увредена част от тялото  $V_l$  за определяне вероятностите  $P(EI)$ , за локализация на вредата на:  $P(EI1)$  - глава;  $P(EI2)$  - шия,  $P(EI3)$  - гръб,  $P(EI4)$  - туловище,  $P(EI5)$  - горни крайници,  $P(EI6)$  - долни крайници,  $P(EI7)$  - цяло тяло и множествени травми,  $P(EI8)$  - други увредени части на тялото,  $P(EI9)$  - неуточнена част;

2.3. Последици от злополуката  $V_t$  за определяне на:

- вероятността  $P(Vt1)$  за появяване на временна нетрудоспособност: реално число или интервални значения:  $P(Vt1.1)$  - до 3 дни,  $P(Vt1.2)$  – 4 - 6 дни,  $P(Vt1.3)$  – 7 - 13 дни,  $P(Vt1.4)$  – 14 - 20 дни,  $P(Vt1.5)$  – 21 - 30 дни,  $P(Vt1.6)$  – 31 - 90 дни,  $P(Vt1.7)$  – 91 - 182 дни,  $P(Vt1.8)$  - 183 дни - до 1 г.,  $P(Vt1.9)$  - над 1 г.;  $P(Vt1.10)$  - неуточнена;
- вероятността  $P(Vt2)$  за появяване на трайно намалена или загубена работоспособност (инвалидност):  $P(Vt2.1)$  - под 50%,  $P(Vt2.2)$  – 50 - 70%,  $P(Vt2.3)$  – 71 - 90%,  $P(Vt2.4)$  - над 90%;  $P(Vt2.5)$  - неуточнена;

- вероятността  $P(Vt3)$  за възникване на смърт - реално число от 0 до 1;
- вероятността  $P(Vt4)$  за появяване на неуточнени последици - реално число от 0 до 1;

2.4. Последици от злополуката  $Vt$  за определяне на вероятността  $P(Vvc)$  за възстановяване: реално число от 0 до 1;

2.5. Последици от злополуката  $Vt$  за определяне на вероятността  $P(Vpv)$  за конкретни разходи за възстановяване-реално число от 0 до 1.

Показателите на опасностите в настоящето изследване са класифицирани на три групи - контролни, факторни и неутрални. Групирането им е в зависимост от компонентите на опасностите - явление, действие, ефекти.

За трите компонента са приети еднакви факторни показатели:

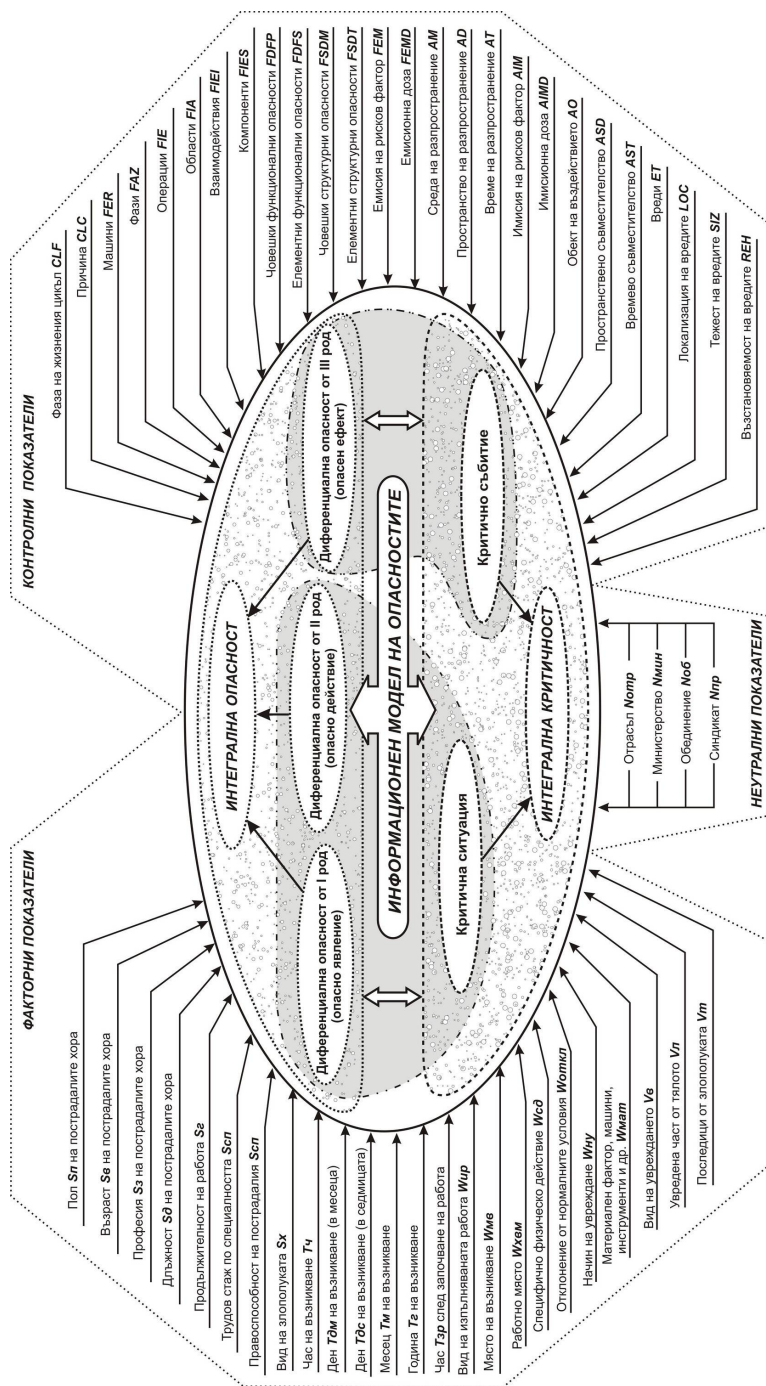
- фаза на жизнения цикъл CLF;
- пол Спол на пострадалия;
- възраст Св на пострадалия;
- трудов стаж по професията Стс;
- правоспособност на пострадалия Спр;
- професия или занятие Sz на пострадалия;
- длъжност Сд на пострадалия;
- продължителност на работа в структурното производствено звено (отдел, цех, работилница...) Sr;
- вид на злополуката Sx;
- час на възникване на злополуката Тч;
- ден от месеца Тдм на възникване на злополуката;
- ден от седмицата Тдс на възникване на злополуката;
- месец Тм на възникване на злополуката;
- година Тг на възникване на злополуката;
- час след започване на работа Тзр на възникване на злополуката;
- място на възникване -отдел, цех, работилница... Wmv;
- работно място Wxmv на възникване на злополуката;
- вид на изпълняваната работа Wир;
- специфично физическо действие на пострадалото лице Wсд;
- отклонение от нормалните условия и действия и свързания с тях материален фактор Wотк;
- начин на увреждането Wну;
- материален фактор или машина, инструмент и прочие, причинили злополуката Wмат;

Контролни показатели на компонентите на опасността са:

*1. Опасно явление:*

- причина за опасното явление CLC;
- машини FER;
- фази на функциониране FAZ;
- операции на взаимодействия FIE;
- области на взаимодействия FIA;
- видове взаимодействия FIEI;
- взаимодействащи компоненти на ергономичните системи FIES;
- контактни места FCP;
- функции, изпълнявани от човека FDFP;
- функции, изпълнявани от взаимодействащия системен елемент FDFS;
- структурна опасност на човека-оператор FSDM;
- структурна опасност на взаимодействащия с човека системен елемент FSDT;





Фиг. 1. Информационен модел на опасностите

- емисия *FEM* на определен рисков фактор;
- емисионната доза *FEMD*.

*II. Опасно действие:*

- разпространение в определена среда *AM*;
- разпространение в определено пространство *AD*;
- разпространение през определено време *AT*;
- имисия на конкретен рисков фактор *AIM*;
- имисионна доза *AIMD*;
- обект на въздействието *AO*;
- пространствено и времево съвместителство на обекта и имисията *AST*;

*III. Опасен ефект:*

- вид вреда *ET*;
- локализация на вредата *LOC*;
- тежестта на вредата *SIZ*;
- размер на вредата *DET*;
- време на възстановяване *V<sub>вс</sub>*,
- разходи за възстановяване *V<sub>рвс</sub>*.

Неутрални показатели са данните за наименование на предприятието, учредението, организацията; ЕИК по БУЛСТАТ; адрес, отрасъл Нотр; министерство или ведомство Ммин; стопанско обединение Ноб; профсъюз Нпр. Тези показатели съществуват и остават постоянни във всички изследвани документи. Не са включени във факторните показатели от съображения за корпоративна сигурност.

Гореизложеният информационен модел на опасностите е представен графично на Фиг. 1.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящата работа е аргументирана необходимостта от създаване на графичен информационен модел на опасностите, генерирани в производствената сфера, позволяващ проследяване на взаимовръзките между отделните им компоненти.

Предложения графичен информационен модел дава възможност за подробни и обективни анализи на причините, формиращи взаимовръзките по оста опасни явления → опасни действия → опасни ефекти.

Необходимо е да се съберат и обработят реални статистически данни, на базата на които избраните показатели на модела да се опишат, а той да придобие числени стойности.

Резултатите от тези анализи могат да се използват в борбата за ограничаване броя на трудовете злополуки (възникнали и реализирали се опасности).

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Мънев, П. Информационен модел на опасностите. Част I. Опасни явления. Русе, Русенски университет "Ангел Кънчев", Научна конференция 2008. 31.10 - 01.11. 2008 г.

### **За контакти:**

Ст. ас. инж. Пламен Мънев, Катедра "Екология и опазване на околната среда", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082 - 888 485. E-mail: pmanev@ru.acad.bg

**Докладът е рецензиран.**