

УДК 614.8

С.А. КАПЛУН

Военный институт внутренних войск МВД Украины

## АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ СИЛ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТА

Рассмотрены вид, свойства, характеристики и возможные проявления опасных факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера при авариях в зоне действия сил защиты объекта.

Чрезвычайные ситуации техногенного характера (ЧСТХ) в зоне действия сил защиты объекта, например, внутренних войск (ВВ) при выполнении ими функциональных заданий по охране аварийно-опасных особо важных промышленных объектов [1], ликвидации последствий аварий, носят конструктивный, технологический или транспортный вид.

Такие ЧСТХ оказывают на объект<sup>1</sup>, силы защиты объекта, персонал, окружающую среду и население негативное воздействие особых, сопутствующих аварийным событиям, факторов, которые могут быть названы *опасными факторами чрезвычайных ситуаций техногенного характера (ОФ ЧСТХ)*. При этом, вследствие неожиданности возникновения аварийных событий или неизвестности природы проявлений, степени воздействия, а также недостаточности или несовершенства способов защиты объекта от ОФ ЧСТХ, сами опасные факторы аварий порой усугубляют размер нанесенного ущерба. Поэтому представляется актуальным анализ вида, свойств, характеристик и возможных проявлениях ОФ ЧСТХ при авариях в зоне действия сил защиты объекта (ВВ) [2].

### 1. Понятийные формы представления категории «фактор»

Отметим, что под определением «*фактор*<sup>2,3</sup>» понимается «движущая сила, причина какого-либо процесса, явления, определяющая его характер или одну из характерных черт» [5, с.1216], или, в некотором смысле - само явление или процесс.

В общем случае, факторы классифицируются как

экстремальные<sup>4</sup>, термические<sup>5</sup>, физические<sup>6</sup>, химические<sup>7</sup> и др.

Следует учесть, что приведенные ранее определения категории «фактор» вызывают определенные затруднения его толкования и применения в области исследования ЧСТХ. Поэтому возможные понятийные формы представления категории «фактор» представлены на рис. 1.



Рисунок 1 – Понятийные формы представления категории «фактор»

Понимая категорию «фактор» в соответствии с понятийной формой «фактор-причина явления», можно отметить, что факторами ЧСТХ, например, в области промышленных аварий, могут быть технические отказы, ошибки обслуживающего персонала, внешние, по отношению к объекту, проявления (в том числе и опасные природные явления) и др.

Или, по аналогии: «фактор-процесс, явление» - аварийные выбросы, взрыв; «фактор - движущая сила» - ударная волна и т.д.

Исходя из предпосылки определения *опасности*

<sup>1</sup> Охраняемое силами защиты объекта (внутренними войсками производственное здание, сооружение, технологическое оборудование или его отдельный функциональный элемент; производственное предприятие в целом; сопровождаемые с опасным грузом транспортные средства; производственные коммуникации и системы и т.д.

<sup>2</sup> В работе [3] в качестве фактора принята «движущая сила совершающих процессов или влияющие на них условия».

<sup>3</sup> В соответствии с [4, с.257], это «причина, движущая сила совершающегося процесса или одно из основных его условий».

<sup>4</sup> «Фактор, сила воздействия которого превышает приспособительные резервы организма или системы, но не в такой степени, чтобы вызвать гибель» [3].

<sup>5</sup> «... связанные с влиянием температуры окружающей среды» [3].

<sup>6</sup> «Влияние, источником которого является физическое состояние или явление окружающей среды» [3].

<sup>7</sup> «Фактор, обусловленный влиянием химического состава окружающей среды» [3].

по В. Маршаллу [6, с.599] как ситуации, «в которой возможно возникновение явлений или процессов, способных поражать людей, наносить материальный ущерб, разрушительно действовать на окружающую человека среду»<sup>8,9</sup> или из того, что «опасность» - это категория, характеризующая состояние или значение параметра кого- или чего-либо, вышедшее за пределы регламентированного и приближающееся к предельно допустимому значению, сочетание слов «*опасный фактор*» можно рассматривать как эквивалентное понятие «опасность».

Таким образом, учитывая широкий диапазон существующих понятийных форм категории «фактор» применительно к ЧСТХ, будем использовать все из них, специально оговаривая (в случае необходимости) отдельные формы.

## 2. Общая характеристика опасных факторов ЧСТХ.

Исходя из видов и характеристик возможных *основных аварийных событий* в зоне действия сил защиты объекта<sup>10</sup>, по принятой нами раньше классификации [9, с.125], а именно: - собственно аварий (видовое понятие), пожаров, взрывов и выбросов загрязняющих, сильнодействующих ядовитых (СДЯВ)<sup>11</sup> или радиоактивных веществ, в классе ЧСТХ<sup>12</sup> опасные факторы аварии, соответственно, могут быть обозначены как ОФ ЧСТХ<sup>13</sup>; опасные

факторы взрыва - как ОФВ; опасные факторы пожара - ОФП (уже принятая в технической литературе аббревиатура); опасные факторы выбросов<sup>14</sup> - ОФВЫ.

При этом наиболее значимыми классифицирующими критериями ОФ ЧСТХ считаются формы проявления энергии разрушительных сил, характерные потоки (поля) и последствия; наиболее значимыми параметрами ОФ ЧСТХ - тепловые воздействия высокотемпературных воздушных потоков и газообразных газозвуковых смесей, токсичные и коррозионные воздействия воздушных потоков (облаков) с СДЯВ, потоки ионизирующих излучений радиоактивных веществ с радионуклидами высокого уровня радиации [13, с.28].

Следует отметить, что в той или иной степени, в зависимости от мощности и условий проявления конкретного аварийного события и его последствий, ОФ ЧСТХ могут рассматриваться в качестве *опасных техногенных факторов экологического воздействия* [14] и оказывать влияние на экологическую безопасность.

Поскольку упомянутые факторы в большей степени могут проявляться именно в производственной сфере<sup>15</sup> и, учитывая специфику определения «*опасный производственный фактор*» (ОПФ)<sup>16</sup> по ГОСТ 12.0.002-80 [15], а также многолетнюю апробацию определения «*опасный фактор пожара*» по ГОСТ 12.1.004-91<sup>17</sup> [17], определим *опасный фактор [аварии, взрыва, выброса]* как «фактор [аварии, взрыва, выброса], воздействие которого приводит к *появлению предпосылок поражения*, либо непосредственно к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу»<sup>18</sup>.

пожарами или выбросами, но, в том числе, создающими предпосылки к их последующему возникновению.

<sup>14</sup> Наряду с опасными факторами выбросов в работе отдельно не рассматриваются опасные факторы, например, сбросов, как имеющие меньший удельный вес при авариях в промышленности. Это связано также с нашим стремлением уделить больше внимания опасным компонентам, чем способам их аварийного распространения.

<sup>15</sup> Непроизводственная сфера возникновения аварийных событий не является областью настоящих исследований.

<sup>16</sup> В соответствии с ГОСТ 12.0.002-80 [15, п.2], ОПФ - это «производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья».

<sup>17</sup> В ГОСТ 12.1.004-91 (Приложение 1, табл.1) имеется переадресовка к ГОСТ 12.1.033-81 [16], согласно которому «ОФП - это фактор пожара, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу».

<sup>18</sup> Предлагаем наше определение распространить и на ОФП, поскольку опасный фактор того же пожара приво-

<sup>8</sup> Имеется и другое определение [7, с.111], в соответствии с которым «опасность - это отклонение, которое может вызвать повреждение, травму или другие формы ущерба. Проявляется в виде свойства, присущего сложной технической системе. Является источником риска».

<sup>9</sup> Более общим является определение опасности, согласно которому это «негативное свойство неживой и живой материи, способное причинить ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям» [8, с.15-16].

<sup>10</sup> Для упрощения, вновь рассматривая на промышленных объектах.

<sup>11</sup> Обсуждение правомочности применения вместо СДЯВ иных терминов, например, «Токсичные вещества», «Опасные промышленные химические вещества» (ОПХВ) или «Аварийно химически опасные вещества» (АХОВ) приведено в работе [10, с.32-33]. В качестве нормативного нами используется термин «СДЯВ», регламентированный ГОСТ 22.0.002-86 [11] и применяемый в Классификаторе чрезвычайных ситуаций [12].

<sup>12</sup> Классификация опасных факторов в среде ЧСТХ (родовое понятие) связана с характером и последствиями проявлений соответствующих аварийных событий, а также с ведомственными различиями надзорных и охранных служб. Разновидностью ОФ ЧСТХ являются опасные факторы промышленных аварий, класс которых значительно уже, чем классы опасных факторов чрезвычайных ситуаций. При этом отдельные виды опасных факторов из разных классов могут пересекаться и объединяться.

<sup>13</sup> К ОФА (видовое понятие) относим опасные факторы, приведшие к авариям, не сопровождаемым взрывами.

Исходя из того, что областью наших исследований является производственная сфера возникновения аварийных событий, от ОПФ, приводящих к травме или внезапному резкому ухудшению здоровья персонала<sup>19</sup>, следует отличать *вредные производственные факторы*, которые не вызывают травмирования, но, тем не менее, в зависимости от уровня и продолжительности своего воздействия также *могут стать опасными* и степень такого воздействия регулируется величиной предельно допустимого уровня производственного фактора<sup>20</sup>.

А основное отличие ОПФ ЧСТХ в промышленной сфере от ОПФ заключается, по нашему мнению, в:

а) характеристике аварийного события в области промышленной деятельности исключительно категориями опасных факторов промышленных аварий, а нормативного или ненормативного (предварийного) производственного состояния - категориями опасных производственных факторов;

б) диапазоне характеристик промышленной деятельности в производственной зоне техносферы [14], в то время как ОПФ характеризуются только как производственные;

в) возможности возникновения предпосылок поражения при действии ОПФА, а не только поражения как при ОПФ;

г) избирательной направленности действия ОПФ ЧСТХ, поскольку ОПФ (как следует из определения) действуют только на человека, а ОПФ ЧСТХ - как на объект, так на людей и окружающую среду (т.е., в данном нами ранее определении опасного фактора [аварии, взрыва, выброса, пожара] упоминание о материальном ущербе при аварийном событии и подразумевает наличие объекта, которому этот ущерб нанесен).

Отсюда следует, что спектр действий (а равно и класс) ОПФ ЧСТХ шире, чем спектр действий (и класс) ОПФ, которые либо независимо оказывают воздействие на человека при нормативном или ненормативном состоянии охраняемого объекта, либо являются составной частью ОПФ ЧСТХ в отношении их действия на людей при переходе объекта из указанных состояний в аварийное.

дит не только к поражению, но и создает предпосылки к нему, что совсем не учитывается определением ГОСТ 12.1.033-81.

<sup>19</sup> Или жителей населенных пунктов в зоне действия аварии.

<sup>20</sup> По ГОСТ 12.0.002-80 [15, п.20], предельно допустимый уровень производственного фактора - это «уровень производственного фактора, воздействие которого при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений».

Основная схема взаимодействия рассмотренных факторов для охраняемого промышленного объекта представлена на рис.2.

Отметим также, что, исходя из классификации аварийных событий, в единой для всех ОПФ ЧСТХ сфере каждый из отдельных факторов имеет также свою специальную зону действия - *опасную зону*<sup>21</sup> - и характеризуется свойственной только ему спецификой воздействия на объект, людей и окружающую среду.

Так, *опасной зоной ОПФ ЧСТХ* является зона действия аварии, в которой механически повреждается или разрушается оборудование (например, при изменении прочностных характеристик); вызывается обрушение конструкции либо падение ее элементов; образуются завалы, появляются предпосылки к возникновению ОПФВ, ОПП, ОПФВЫ.

*Опасной зоной ОПФВ* является зона действия взрыва, в которой вызывается разрушение объекта, оборудования и коммуникаций, гибель людей и возникновение ОПП, ОПФВЫ и др.

*Опасной зоной ОПП* является зона действия пожара. Эта зона характеризуется повреждением и разрушением конструкций и оборудования; появлением задымления, токсичных продуктов горения и высокого уровня тепловой радиации; гибелью людей и возникновением ОПФВ, ОПФВЫ.

*Опасной зоной ОПФВЫ* является зона действия выброса. В ней происходит поражение человека, объекта и окружающей среды загрязняющими, сильнодействующими ядовитыми и радиоактивными веществами.

А в совокупности по объединяющему их объекту, опасные зоны ОПФА, ОПП, ОПФВ и ОПФВЫ, применительно к окружающей среде, входят в состав *зоны техногенного влияния* - территории, на которой происходит изменение параметров окружающей среды или отдельных ее компонентов. При этом, размер и конфигурация зоны влияния зависят от вида и характера воздействия, географического расположения [промышленного] объекта и природных условий территории [18, с.451].

Поскольку, как это ранее было отмечено, ОПФ могут на переходном этапе входить в состав ОПФ ЧСТХ, необходимо уточнить область направленности их действия в отношении людей.

Известно, что ОПФ по природе действия делятся на физические, химические, биологические и психофизиологические группы [19]<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> По ГОСТ 12.0.002-80 [15, п.10], для ЧСТХ промышленного характера, опасная зона - это «пространство, в котором возможно воздействие на работающего опасного и (или) вредного производственных факторов».

<sup>22</sup> ГОСТ 12.0.003-74 не дает четкого разделения опасных и вредных производственных факторов.

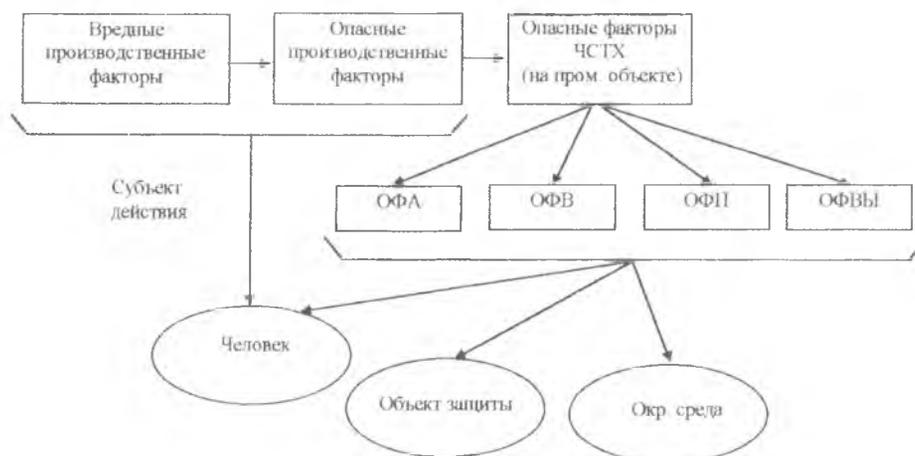


Рисунок 2 - Схема взаимодействия опасных факторов

При этом, в группу *физических ОПФ* относят: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; повышенные запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, яркость света и пульсация светового потока, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, а также поверхностей оборудования и материалов; повышенные уровни шума на рабочем месте, вибрации, инфразвуковых колебаний и ультразвука, ионизирующих излучений в рабочей зоне, электромагнитных излучений, статического электричества, а также ультрафиолетовой и инфракрасной радиации; повышенные или пониженные влажность, подвижность и ионизация воздуха, барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение и т.д.

В группу *химических ОПФ* относят:

- по характеру воздействия на организм человека: токсические, раздражающие; сенсibiliзирующие; канцерогенные, мутагенные; влияющие на репродуктивную функцию;

- по пути проникания в организм человека через: органы дыхания; желудочно-кишечный тракт; кожные покровы и слизистые оболочки.

В группу *биологических ОПФ* относят: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности; микроорганизмы (растения и животные).

В группу *психофизиологических ОПФ* по характеру действия относят: физические (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение и перенапряжение анализаторов; монотонность труда; эмоциональные перегрузки).

Таким образом, из приведенной классификации

ОПФ видно, что любой из перечисленных в ней производственных факторов представляет опасность для человека.

Можно также заметить, что в группе физических ОПФ имеются такие факторы, как: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы, которые имеют такое же значение по отношению к субъекту действия - человеку, какое имеют аналогичные факторы, только теперь уже в спектре ОФ ЧСТХ по отношению к своему второму субъекту действия - объекту<sup>1</sup> (см. схему рис.2).

ОФ ЧСТХ, направленные на третий субъект действия - окружающую среду - могут быть установлены по опасным зонам ОФА, ОФВ, ОФП и ОФВЫ. Это, преимущественно, факторы механического, теплового, биохимического и электромагнитного типов.

ОФ ЧСТХ, в силу происхождения, могут быть сгруппированы как внутренние или внешние, к последним из которых относятся техногенные, природные, экологические и др. проявления [20].

Строго говоря, ни один из видов ОФПА ни на каком этапе жизненного цикла существования объекта не может быть отнесен к числу перво- или второразрядных.

Очевидно, что ОФ ЧСТХ за время своего существования вносят в состояние производственного цикла определенные количественные и качественные изменения, снижение которых до минимума является задачей как внутренних войск, как сил за-

<sup>1</sup> Что, собственно, допускается ссылкой ГОСТ 12.0.003-74 [19, п.1.2] в отношении того, что «один и тот же опасный и вредный производственный фактор по природе своего действия может относиться к различным группам...»

щиты объекта, так и технических средств предупреждения аварий и защиты от них.

При их возникновении, степень воздействия ОФ ЧСТХ на охраняемый объект на всех стадиях его жизненного цикла различна и зависит, соответственно, от строительной готовности самого объекта, насыщения его технологическим оборудованием, материалами, веществами и сырьем, технологической дисциплины, режимов эксплуатации, состояния технической безопасности и т.д. - то есть, всего того огромного перечня вопросов, которые обычно относят к причинам возникновения аварий на объекте.

Поэтому, в целом, представляет интерес исследование условий возникновения, механизма, функциональных особенностей развития и взаимодействия (например, на кумулятивном уровне) всех составляющих ОФ ЧСТХ на объекте.

### 3. Опасные факторы промышленных аварий.

Таким образом, во время аварии на охраняемом объекте, в его производственной сфере формируется *техногенный поток ОФ ЧСТХ*

$\Omega W = \sum_{i=1}^n \omega_i$ , где  $n$  - количество видов опасных факторов аварий.

Поскольку к ОФ ЧСТХ, как это ранее было отмечено, нами отнесены опасные факторы аварии (как видового объекта), взрыва, пожара и выбросов ( $n = 4$ ), обозначим (по аналогии с [21]) опасные факторы каждого из указанных видов, соответственно, через  $\omega_{ap}$ ,  $\omega_{vx}$ ,  $\omega_{ny}$  и  $\omega_{vyz}$ , где  $v_a$ ,  $v_x$ ,  $n_y$  и  $v_{yz}$  - количество факторов соответствующего вида (среди ОФА, ОФВ, ОФП или ОФВЫ), равно  $v_a = l, m_a$ ,  $v_x = l, m_x$ ,  $n_y = l, m_y$  и  $v_{yz} = l, m_z$ .

При этом каждый из видов ОФ ЧСТХ характеризуется своими *показателями*, определяющими характер и область его действия. Так, для ОФА такими показателями являются обобщенные показатели аварии -  $R_{ak1}^j$ ,  $k = \overline{1, n_a}$ , для ОФВ - обобщенные показатели<sup>2</sup> взрыва -  $C_{xk1}^j$ ,  $k_1 = \overline{1, n_x}$ ; для ОФП - обобщенные показатели пожара -  $I_{yk1}^j$ ,  $k_1 = \overline{1, n_y}$ ; для ОФВЫ - обобщенные показатели выбросов -  $E_{zk1}^j$ ,  $k_1 = \overline{1, n_z}$ . Приведенные в показателях ОФ ЧСТХ индексы  $ij$  позволяют пространственно отобразить места возникновения соответствующих опасных факторов аварий.

Таким образом, при одновременном возникнове-

нии на объекте защиты  $n = 4$  видов ОФ ЧСТХ, опасность для него в точке  $ij$  определяется полным набором показателей  $\{R_{ak1}^j\} \{C_{xk1}^j\} \{I_{yk1}^j\} \{E_{zk1}^j\}$ , либо меньшим набором в случае  $n \neq 4$ .

Степень опасности опасных факторов промышленных аварий характеризуется *мерой (дозой) их воздействия* на объект защиты, каждая из которых для ОФА, ОФВ, ОФП и ОФВЫ может быть представлена как:  $D_{ak} = R_{ak1}^j \cdot t_1$ ,  $D_{xk} = C_{xk1}^j \cdot t_1$ ,  $D_{yk} = I_{yk1}^j \cdot t_1$  и  $D_{zk} = E_{zk1}^j \cdot t_1$ , где  $t_1$  - время действия 1-го фактора.

Мера воздействия ОФ ЧСТХ при аварии зависит от последовательного или мгновенного (в соответствии с механизмом возникновения и развития аварии) вовлечения в аварийный процесс новых факторов и их  $\Omega W \Rightarrow \max$ , расширения области действия на субъекты в пространстве, времени и силе (интенсивности) воздействия. При этом, например, мера воздействия ОФВ определяется величиной их собственной энергии; мера воздействия ОФВЫ в большей степени, чем остальные опасные факторы, определяется способностью опасных факторов выбросов к распространению в пространстве и т.д.

Так, мера воздействия ОФ ЧСТХ на человека в составе сил защиты объекта - внутренних войск, как первый субъект действия, зависит от интенсивности воздействия фактора и его биологической опасности, чувствительности личного состава ВВ к воздействию данного фактора и др. При этом, непосредственно интенсивность воздействия фактора является функцией аварийных источников.

Отсюда, как показано в работе [21], *общий нормированный показатель состояния объекта М защиты*, подвергаемого воздействию всех ОФ ЧСТХ, определяется выражением

$$\Psi^M = \prod_{k=1}^{m_{ak}} \Psi_{ak} \prod_{k=1}^{m_{xk}} \Psi_{xk} \prod_{k=1}^{m_{yk}} \Psi_{yk} \prod_{k=1}^{m_{zk}} \Psi_{zk}$$
, где  $\Psi_{ak}$ ,  $\Psi_{xk}$ ,  $\Psi_{yk}$ ,  $\Psi_{zk}$  - частные нормированные показатели состояния объекта защиты при действии на него ОФ ЧСТХ, соответственно,  $\omega_{ap}$ ,  $\omega_{vx}$ ,  $\omega_{ny}$  и  $\omega_{vyz}$ .

Или, через отношения показателей состояния объекта защиты после и до аварии, мера воздействия техногенного потока ОФ ЧСТХ на объект защиты может быть определена как  $D_{\Omega W} = \frac{\Psi^M}{\Psi^{M_0}}$

А, исходя из схемы рис 2, субъекты действия ОФ ЧСТХ, обозначенные как: «Человек» -  $L_n$ , «Объект» -  $V_m^j$ , «Окружающая среда» -  $V_k^l$ , могут быть поставлены в однозначное соответствие обобщенным показателям ОФ ЧСТХ:

<sup>2</sup> Под обобщенным показателем конкретного вида ОФ ЧСТХ понимается совокупность всех показателей, характеризующих его опасность для объекта защиты.

$$\{L_n, V_m^j, B_k^i\} = F\{R_{sk_1}^j, C_{sk_1}^j, I_{yk_1}^j, E_{dk_1}^j\}$$

Для промышленных аварий обобщенные показатели ОФ ЧСТХ характеризуют масштабы и тяжесть поражения (в том числе количество пострадавших и размер материального ущерба), время действия опасных факторов и др.

Таким образом, при авариях в зоне действия сил защиты объекта важным является знание вида, свойств, характеристик и возможных проявлений опасных факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера, что позволит отработать методики парирования силами защиты опасной ситуации.

#### Выводы

1. Опасные факторы техногенных аварий могут проявляться при авариях в качестве процесса, явления, причины, движущей силы, характеристики или условия и оказывать влияние на силы защиты объектов и экологическую безопасность административно-территориальной единицы или региона.

2. Субъектами действия опасных факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются объект, человек и окружающая среда, в отличие от опасных производственных факторов, субъектом действия которых является только человек.

3. Наиболее значимыми видами опасных факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются опасные факторы аварии (как видового понятия), взрыва, пожара и выбросов загрязняющих, сильнодействующих ядовитых и радиоактивных веществ, каждый из которых характеризуется специфическими показателями, определяющими характер и область его действия.

4. Класс опасных факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера значительно шире класса опасных производственных факторов.

5. Среди опасных факторов пожара по их первичным и вторичным формам проявления выделены группы (по объекту защиты и его персоналу) факторов. На состояние объекта защиты оказывают влияние не только основные, но и отраслевые (объектовые) опасные факторы пожара.

6. Чрезвычайно актуальным является знание вида, свойств, характеристик и возможных проявлений опасных факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера при авариях в зоне действия сил защиты объекта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зозуля И.В., Каплун С.А. Анализ сущности заданий и задач, выполняемых внутренними войсками МВД Украины и России по обеспечению техногенной безопасности // *Право і безпека*. – 2002. – № 1. – С.150-156.

2. Каплун С.О. Зниження небезпеки ураження

особового складу при виконанні завдань по забезпеченню техногенної безпеки // *Актуальні проблеми будівництва та розвитку внутрішніх військ МВС України: Зб. доповідей наук-практ. конф.*, Харків, 28 травня 2002 р. – Харків: ВІ ВВ МВС України, 2002. – С.68-71

3. Словник з екології: українсько-російський-англійський-німецький-французький /О.М. Микитюк, О.З. Злотін. –Х.: ХДПУ, 1995. –668 с.

4. Надель-Червинская М.А., Червинский П.П. Большой толковый словарь иностранных слов: В 3-х т. –Ростов-на-Дону: Феникс, 1995. –Т.3. –512 с.

5. Словарь современного русского литературного языка –М.-Л.: Наука, 1964. –Т.16. У-Ф. –1611 с.

6. Маршалл В. Основные опасности химических производств. –М.: Мир, 1989. –672 с.

7. Зозуля И.В. Предупреждение промышленных аварий: Учебное пособие. –К.: ИСИО, 1994. –156 с.

8. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов /С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. –М.: Высш. шк., 1999. –448 с.

9. Основы промышленной безопасности: Монография. В 4-х т. /Под общей ред. И.В. Зозули. –Т.1. Зозуля И.В., Полуянов В.П. Техногенная опасность и промышленное производство. –Харьков: АО «Бизнес Информ», 1999. –200 с.

10. Жиляев Г.Г. и др. Тактика и стратегия применения средств индивидуальной защиты человека при чрезвычайных ситуациях // *Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях*. –1999. –Вып.2. –С.30-41.

11. ГОСТ 22.0.002-86. Сильнодействующие ядовитые вещества.

12. Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій // *Надзвичайна ситуація*. –1998. –№ 8. –С.40-50.

13. Овчинников В.В., Самойлов К.И., Баканов С.В. Некоторые научно-практические аспекты классификации и параметризации поражающих факторов чрезвычайных ситуаций // *Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях*. –1994. –Вып.10. –С.27-38.

14. Зозуля І.В. Звідкіля родом технокатастрофа? Значенева наповненість і галузь застосовності категорій «техногенні аварії» і «техногенні катастрофи» // *Надзвичайна ситуація*. –1999. –№ 9. –С.46-47.

15. ГОСТ 12.0.002-80. ССБТ. Термины и определения. Введ. с 01.01.82

16. ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения. Введ. с 01.07.82.

17. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. Введ. с 01.07.92.

18. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс: В 2-х т. –Т.2.

Справочное пособие: Учеб. пособие /Под ред. И.И. Мазура. -М.: Высш. шк., 1996. -655 с.

19. ГОСТ 12.0.003-74, ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Введ. с 01.01.76.

20. Васильев В.Г. Безопасность промышленного предприятия от внешних опасных факторов // Безо-

пасность труда в промышленности. -1994. -№ 10. -С.31-34.

21. Панасюк М.В., Дубров Я.О. Про оптимальне управління якістю навколишнього середовища // Вісник АН УРСР, 1982. -№ 1. -С.77-85.

*Поступила в редколлегию 14.05.2003*

**КАПЛУН С.О. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ТЕХНОГЕННИХ АВАРІЙ У ЗОНІ ДІЇ СИЛ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТА**

Розглянуто вид, властивості, характеристики і можливі прояви небезпечних факторів надзвичайних ситуацій техногенного характеру при аваріях у зоні дії сил захисту об'єкта.

\*\*\*

**KAPLUN S.A. THE ANALYSIS OF DANGEROUS FACTORS TECHNOGENIC FAILURES IN AN OPERATIVE RANGE OF FORCES OF OBJECT PROTECTION**

Properties, characteristics and possible displays of dangerous factors of extreme situations technogenic character are considered a kind, at failures in an operative range of forces of protection of object.

УДК 0.04.65-057.36(477)

**В.А. ЧИРУН\***, **С.С. ТАНЯНСКИЙ\***, канд. техн. наук, доц.,  
**Д.А. РУДЕНКО\*\***, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

*Национальный университет внутренних дел\*  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники\*\**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОВД УКРАИНЫ**

Рассмотрена задача преобразования запросов в реляционных базах данных на основе свойств операций реляционной алгебры.

Динамичность социальных процессов, постоянно меняющиеся условия криминогенной ситуации в стране, возрастающий объем информации, необходимой для решения задач управления, требуют от органов внутренних дел (ОВД) качественно нового подхода к организации информационного обеспечения управления и повышения его оперативности.

Решение данной проблемы связано с использованием современных информационных технологий, позволяющих реализовать задачи оптимального обеспечения информационных потребностей руководителей ОВД как верхнего, так и нижнего уровней управления. Это во многом зависит от предоставляемой руководителю необходимой и достоверной информации, анализ которой приводил бы к принятию им обоснованного и эффективного решения в условиях конкретной оперативной обстановки. Поэтому в рамках использования современных информационных технологий возникает острая необходимость усовершенствования информационной системы ОВД с целью повышения оперативности управления, которая напрямую зависит от объема,

качества и скорости передачи информации в системе.

Одним из основных направлений совершенствования информационной системы ОВД является комплексная автоматизация отдельных технологических звеньев обработки данных, и последующее объединение этих звеньев в единый, полностью автоматизированный комплекс. Его основу должны составить интегрированные базы данных, которые позволят создать эффективную рабочую среду для соответствующего руководителя.

Дальнейшее развитие и повышение эффективности автоматизированных информационных систем управления и вычислительных центров, последовательное объединение их в единую общегосударственную систему сбора и обработки информации для учета, планирования и управления требуют развития работ по созданию автоматизированных банков данных различного назначения.

Основной проблемой создания любого такого автоматизированного банка данных является конструирование конкретной базы данных (БД), пред-