

УДК 355.77

*Фесенко Г.В., канд. техн. наук, доц., УГЗУ,
Ромин А.В., канд. техн. наук, доц., УГЗУ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА МЕСТНОСТИ НА ВРЕМЯ ПОДХОДА ОБЛАКА ОПАСНОГО ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА К ЗАДАННОМУ ОБЪЕКТУ

(представлено д-ром техн. наук Яковлевой Р.А.)

Показано влияние условий предгорья, равнинной плоской и равнинной холмистой местности, а также хвойных и лиственных лесов на время подхода облака опасного химического вещества к заданному объекту

Постановка проблемы. В деятельности органов сферы гражданской защиты, к компетенции которых относятся вопросы реагирования на химические аварии, одной из важных функций является прогнозирование последствий аварийного разлива опасных химических веществ (ОХВ) на химически опасных объектах и транспорте. К числу параметров, которые при этом рассчитываются, относится время подхода облака ОХВ к заданному объекту ($T_{под}$, часы). Вид местности оказывает существенное влияние на скорость переноса переднего фронта облака ОХВ (без ее определения невозможно рассчитать время $T_{под}$), обеспечивая его застой или, наоборот, способствуя продвижению. Актуальность исследования влияния вида местности на параметр $T_{под}$ определяется тем, что в различных местах Украины имеются различные виды местности (от равнинной плоской и равниной холмистой на востоке до горной на западе и юге).

Анализ последних исследований и публикаций. Основные методики, используемые для прогнозирования химической обстановки на Украине и в России имеют различную сложность и доступность для применения. Так методики [1, 2] позволяют осуществлять достаточно оперативные, но грубые прогнозные оценки. В частности, предлагается рассчитывать параметр $T_{под}$ без учета влияния вида местности, хотя при расчете глубины распространения облака ОХВ данное влияние учитывается. Методика [3] учитывает достаточно большое число характеристик аварии, но требует хорошей математической подготовки для ее реализации,

и, даже в случае использования прикладных компьютерных программ, значительного времени на ввод исходных данных (в среднем необходимо задать около 30-ти параметров для каждого сценария развития аварии).

Постановка задачи и ее решение. Поскольку базовой для МЧС Украины является методика [2], то именно из нее возьмем формулу определения времени $T_{под}$, а точность расчета повысим за счет введения коэффициента влияния местности на один из параметров, необходимых для расчета $T_{под}$, - скорость переноса переднего фронта облака ОХВ. С учетом изложенного выше, формула расчета для $T_{под}$ примет вид:

$$T_{под} = \frac{L}{K_m \cdot V_n} \quad (1)$$

где L - расстояние до заданного объекта, км;

K_m - коэффициент влияния местности на скорость распространения облака ОХВ;

V_n - скорость переноса переднего фронта облака ОХВ, км/ч.

Параметр V_n определяется в зависимости от скорости ветра в приземном слое и степени вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) (инверсия, конвекция, изотермия) [1-3].

Что касается параметра K_m , то его определение осуществляется в два этапа. На первом этапе определяется параметр шероховатости K_u , зависящий от вида рельефа местности, наличия и типа лесов на ней, а также времени года. Второй этап предполагает, учитывая СВУВ, переход от параметра K_u к параметру K_m . Порядок расчета данного параметра в два этапа довольно подробно изложен в [4].

Рассмотрим характер изменения времени $T_{под}$ при увеличении скорости переноса переднего фронта ОХВ V_n с 5-ти до 10-ти км/ч в условиях предгорья, равнинного плоского и равнинного холмистого рельефа, выбрав следующие исходные данные: $L = 10$ км; СВУВ – инверсия; местность – лесистая; тип лесов – лиственный; время года – лето. Результаты исследований показаны на рис.1. Анализ графиков данного рисунка позволяет сделать следующие выводы:

наиболее препятствуют движению облака ОХВ к заданному объекту условия предгорья, обеспечивая наибольшие значения времени $T_{под}$ на всем диапазоне изменения скорости V_n ;

менее всего препятствий при движении к заданному объекту облако ОХВ встречает в условиях равнинной плоской местности, что приводит к наименьшим значениям времени $T_{под}$ на всем диапазоне изменения V_n ;

с увеличением скорости V_n разница во времени $T_{под}$ для различных условий местности сокращается (так, например, если при $V_n=5$ км/ч разница между $T_{под}$ для предгорья и $T_{под}$ для равнинной плоской местности составляет 6 часов, то при $V_n=20$ км/ч – всего лишь 1,5 часа).

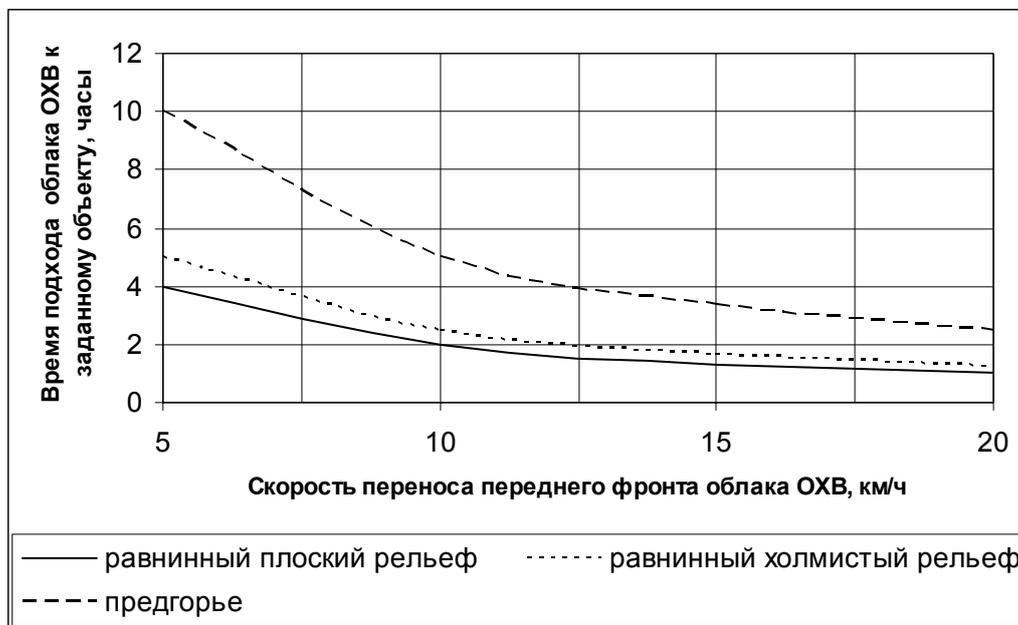


Рис. 1 – График зависимости времени подхода к заданному объекту облака ОХВ от скорости переноса его переднего фронта в условиях предгорья, равнинного плоского и равнинного холмистого рельефа

На время $T_{под}$ также оказывает влияние и тип лесов на местности, что иллюстрируется графиками, представленными на рис.2. При этом для проведения исследований также изменялась скорость V_n с 5-ти до 10-ти км/ч, а фиксировались следующие параметры: $L = 10$ км; СВУВ – инверсия; вид рельефа – равнинный плоский, время года – лето.

Из графиков на рис.2 видно, что на всем диапазоне изменения скорости V_n наибольшее время $T_{под}$ наблюдается в условиях хвойного леса. Кроме этого, из графиков видно, что разница между временем $T_{под}$ для хвойного и временем $T_{под}$ для лиственного леса с увеличением скорости V_n сокращается (составляет 1,67 часа при $V_n=5$ км/ч и всего лишь 25 минут при $V_n=20$ км/ч).

В завершении необходимо отметить, что при расчете параметра $T_{под}$ для объектов, находящихся на значительных расстояниях (естественно при условии, что глубина распространения ОХВ больше этого расстояния) необходимо учитывать возможное прохождение облака ОХВ по различным видам местности.

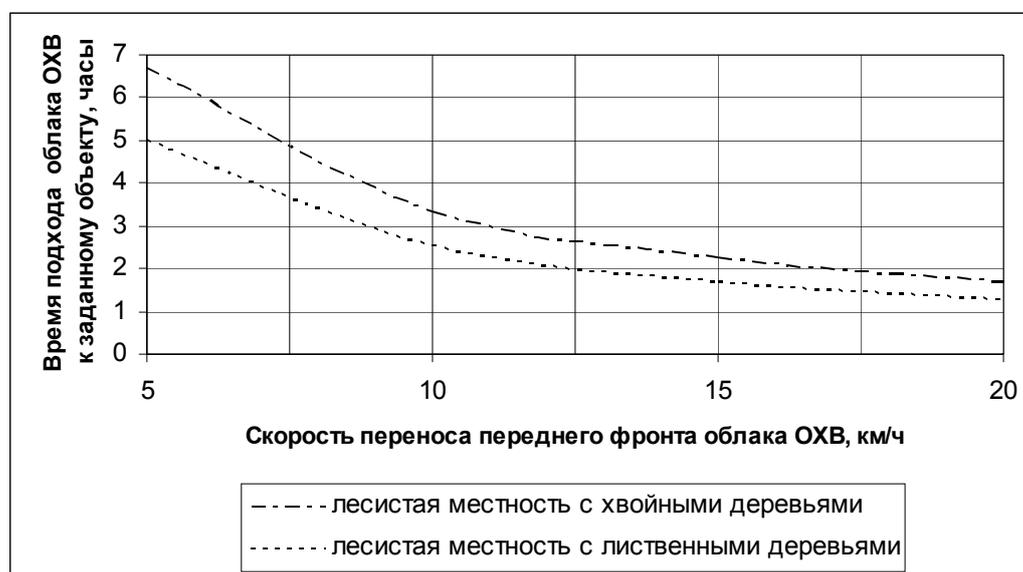


Рис. 2 – График зависимости времени подхода к заданному объекту облака ОХВ от скорости переноса его переднего фронта в условиях равнинной плоской лесистой местности (хвойный и лиственный лес)

В этом случае более точной будет следующая формула для расчета $T_{под}$:

$$T_{под} = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{K_{им} \cdot V_n} \quad (2)$$

где L_i - участок расстояния до заданного объекта с i -ым видом местности;

$K_{i,m}$ - коэффициент влияния i -го вида местности на скорость распространения облака ОХВ;

V_n - скорость переноса переднего фронта облака ОХВ;

n - количество видов местности, через которые облако ОХВ движется к заданному объекту.

Выводы. Таким образом, в работе проведены исследования влияния вида местности на время подхода облака ОХВ к заданному объекту, позволяющие сделать следующий вывод:

наиболее (из рассмотренных) препятствуют движению облака ОХВ к заданному объекту условия предгорья и (для лесистой местности) хвойный тип леса, а наименее - условия равнинной плоской местности и лиственный лес.

Дальнейшие исследования необходимо сосредоточить в направлении рассмотрения зависимости времени подхода облака ОХВ к заданному объекту от вида местности для различных времен года (в статье рассматривались летние условия), степени вертикальной устойчивости воздуха (в статье рассматривалась инверсия), а также этажности домов и плотности застройки при движении облака ОХВ в условиях городской местности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. Утверждена начальником ГО СССР и председателем Роскомгидромета СССР 23 марта 1990 года.
2. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. Затвержена наказом МНС України, Міністерства аграрної політики, Міністерства економіки, Міністерство екології і природних ресурсів за № 73/82/64/122 від 27.03.2001 (зареєстровано в Міністерстві юстиції України 10 квітня 2001 р. за N 326/5517).
3. Методика оценки последствий аварийных выбросов опасных веществ (Методика «Токси». Редакция 3.1). - М.: ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2005. - 67 с.

4. Козлитин А. М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка. Детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учебное пособие. - Саратов: СГТУ, 2000. – 124 с.

УДК 614. 84

*Шматко А.В., канд. техн. наук, доц., УГЗУ,
Неронов А.А., зам. нач. курса, УГЗУ*

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ, СВЯЗАННЫХ С ВЫБРОСОМ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

(представлено д-ром техн. наук Соловьев В.В.)

В работе предлагается интеллектуальная система поддержки принятия решений по ликвидации ЧС с выбросом нефти и нефтепродуктов, ее архитектура, база знаний, правил и прецедентов. Разработка и использование данной системы позволит повысить качество принимаемых решений при управлении ликвидацией ЧС техногенного характера.

Постановка проблемы. Многочисленные исследования показывают, что до 70% аварий, с выбросом загрязняющих веществ (ЗВ) в водную среду, приносят аварии на предприятиях топливно-энергетического комплекса [1-3].

При аварийных выбросах нефти и нефтепродуктов часто возникают проблемные ситуации, для преодоления которых необходимо использовать опыт экспертов, нормативно-техническую, справочную и регламентирующую информацию. Управление работами по ликвидации таких техногенных аварий, осложняется следующими проблемами:

недостаток параметров для принятия решений, вследствие ограниченного резерва времени и высокой стоимости проведения анализов;

неполнота, неточность естественно-языковых инструкций для принятия решений;

недостаточность данных об интенсивности и направленности потоков миграции загрязнений в водной среде;

Архитектура системы обеспечения ликвидации аварий на водных объектах, связанных с выбросом нефти и нефтепродуктов