

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
освітньо-кваліфікаційного рівня “ магістр”
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Оцінка потенціалу використання існуючих в Україні методів
прогнозування зон хімічного забруднення

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу
за другим (магістерським) рівнем вищої
освіти,
групи ЗМХТ-19
галузі знань (освітньо-професійної
програми)
16 «Хімічна та
біоінженерія»,
(«Радіаційний та хімічний захист»)
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Дмитро ПЕТРИЧЕНКО
(прізвище та ініціали)

Керівник Лариса ТРЕФІЛОВА
(прізвище та ініціали)

Рецензент Володимир АЛЕКСЄЄВ
(прізвище та ініціали)

Харків – 2021 року

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет _____ оперативно-рятувальних сил
Кафедра _____ спеціальної хімії та хімічної технології
Галузь знань _____ 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність _____ 161 «Хімічні технології та інженерія»
(назва)

Освітньо-професійна програма _____ «Радіаційний та хімічний захист»
(назва)

Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри
_____ Олена ТАРАХНО

«___» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Петриченко Дмитро Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оцінка потенціалу використання існуючих в Україні методів прогнозування зон хімічного забруднення .

керівник проекту (роботи) Трефілова Лариса Миколаївна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом університету від «22» лютого 2021 року № 28

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи 1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI // Голос України. – 2012.– листопад (№ 220 (5470)).

2. Наказ Міністерства юстиції України від 14 травня 2020 р. за № 440/34723 «Про затвердження методики прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах та транспорті».

3. Закон України від 16.03.2000 „Про правовий режим надзвичайного стану“.

4. Закон України від 18.01.2001 р. «Про об'єкти підвищеної небезпеки».

5. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2010.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) призначення, завдання і організація роботи розрахунково-аналітичної групи (РАГ) прогнозування масштабів і наслідків хімічно небезпечних аварій за методикою наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах та транспорті , моделювання зон хімічного зараження, охорона праці.

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата					2

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Вступ – 4сл.

Опис методики згідно Наказів № 73/82/64/122 – 5 сл.

Опис методики ALOHA – 8 сл.

Опис методики DSNS GIS – 5 сл.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір джерел інформації, обґрунтування вибору дослідницьких методик		
2	Складання плану дипломної роботи		
3	Аналітичний огляд джерел інформації		
4	Аналіз технологічного процесу підприємства та прилеглих житлових районів		
5	Проведення розрахунків можливих розмірів зони хімічного ураження		
6	Розрахунок сил та засобів на проведення розвідки та осадження хмари аміаку		
7	Підготовка пропозицій, щодо організації евакуаційних заходів в прилеглих житлових районах		
8	Підготовка розділу з охорони праці		
9	Оформлення звіту про виконання дипломної роботи, підготовка презентації для захисту		
10	Відправлення дипломної роботи на рецензування		
11	Представлення завершеної дипломної роботи на допуск до захисту		
12	Захист дипломної роботи		

Здобувач вищої освіти

Д.О. Петриченко
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Л.М. Трефілова
(підпис) (прізвище та ініціали)

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата					3

РЕФЕРАТ

Звіт про ДР (ДП): 82 с., 30 рис., 5 табл., 37 джерел, 0 додатки.

Ключові слова: небезпечна хімічна речовина, зона забруднення, розрахунково-аналітична група, прогнозування розмірів зон, методика прогнозування, програма «АЛОНА», програма «DSNS GIS».

Об'єкт досліджень: методи прогнозування зон забруднення небезпечними хімічними речовинами.

Мета роботи: встановити позитивні та негативні сторони різних підходів до прогнозування зон хімічного забруднення та визначити перспективні напрямки удосконалення методик.

Стислий зміст роботи та висновки: Розглянуто організацію роботи розрахунково-аналітичної групи при прогнозуванні зон хімічного забруднення під час робіт з ліквідації наслідків масштабних надзвичайних ситуацій. Проведено аналіз функціональних можливостей трьох методів прогнозування зони хімічного забруднення при виникненні надзвичайної ситуації: Методики прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах та транспорті; програмні продукти США «АЛОНА» та ЧПБ НУЦЗУ «DSNS GIS». Аналіз різних підходів до прогнозування зон хімічного забруднення показав, що найбільш широкими можливостями володіє програмний комплекс «АЛОНА». Однак для роботи на ньому необхідні висококваліфіковані спеціалісти. Даний комплекс є хорошою базою, яку можна удосконалювати та розширювати її можливості з урахування вищезазначених недоліків.

Область використання: розрахунково-аналітичними групами при прогнозуванні зон хімічного забруднення при ліквідації масштабних НС.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		4

ABSTRACT

Report on DR (PD): 82 p., 30 drawing, 5 table., 37 sources, 0 application.

Key words: hazardous chemical substance, pollution zone, analytical group, prediction of zone sizes, forecasting method, «ALOHA» program, «DSNS GIS» program.

Object of research: methods for predicting contaminated areas of hazardous chemicals.

Objective: to establish the positive and negative sides of various approaches to the prediction of chemical pollution zones and to identify promising areas for improving the methods.

Summary of the work and conclusions The organization of the work of the analytical team in the prediction of chemical contamination zones during the aftermath of large-scale emergency situations is considered. The analysis of the functional capabilities of the three methods for predicting the chemical contamination zone in an emergency situation was carried out: Methods to predict the effects of a spill (emission) of hazardous chemicals in industrial accidents and transportation: US software products «ALOHA» and CIPB NUTSU «DSNS GIS». Analysis of various approaches to the prediction of chemical pollution zones has shown that the «ALOHA» software complex has the most extensive capabilities. However, to work on it requires highly qualified specialists. This complex is a good base, which can be improved and expanded, taking into account the aforementioned drawbacks.

Scope: calculated-analytical groups in the prediction of chemical pollution zones in the elimination of large-scale emergencies.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		5

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. ПРИЗНАЧЕННЯ, ЗАВДАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ РОЗРАХУНКОВО-АНАЛІТИЧНОЇ ГРУПИ (РАГ)	
1.1. Завдання розрахунково-аналітичної групи(РАГ) та її призначення	
1.2. Функціональні обов'язки підрозділу РАГ	
1.3. Розподіл функцій РАГ	
1.4. Організація виконання роботи РАГ	
1.5. Послідовність роботи, зміст і порядков виконання.	
1.6. Характер можливих хімічно небезпечних аварій	
2. МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВИБУХУ (РОЗЛИВУ) НАНЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН В НАСЛІДОК АВАРІЙ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ І ТРАНСПОРТІ	
2.1. Оцінка та прогнозування наслідків аварій	
2.2. Оцінки хімічної обстановки та її прогнозування	
2.3. Порядок вирішення типових завдань з прогнозування і оцінки хімічної обстановки	
2.4. Основні довідникові данні	
2.5. Порядок нанесення даних на карту	
2.6. Прогнозування розмірів зони хімічного ураження на прикладі аварії на Київській птахофабриці.	
3. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «АЛОНА» ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОНИ ХІМІЧНОГО УРАЖЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ	
4. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «DSNS GIS» ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОНИ ХІМІЧНОГО УРАЖЕННЯ ВІД	

НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ	
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						7
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

ВСТУП

Біологічний, хімічний та радіаційний захист є основною частиною цивільного захисту населення. [1].

У світі використовується близько 6 мільонів хімічних речовин, з яких токсичними є 60 тис. і в тому числі 500 речовин, які належать до групи небезпечних НХР.

В Україні існує великий ризи виникнення ситуацій небезпечних подій: аварій, катастроф, і стихійних лих, що становлять проблему передбачень наслідків даних подій і їх ліквідації.

В природі найбільшу небезпеку становлять такі події як: лісові пожежі, урагани, зсуви ґрунту, паводки, а в техногенній сфері – радіаційні та транспортні аварії пов'язаними з великим викиданням хімічних і біологічно небезпечних речовин.

На протязі 2020 року в Україні зареєстровано 116 надзвичайних ситуацій, що відповідно до Національного класифікатора "Класифікатор надзвичайних ситуацій" ДК 019:2010 розподілилися на:

техногенного характеру - 47;

природного характеру - 64;

соціального характеру - 5.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 953 особи та 827 постраждало.

За масштабами надзвичайні ситуації розподілилися на:

державного рівня - 6;

регіонального рівня - 4;

місцевого рівня - 50;

об'єктового рівня - 56.

Великою мірою на успіх операційних дій підрозділу при забезпеченні цивільного захисту населення впливає наявність якісного плану ліквідації НС.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						8
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Надзвичайну велику роль при ліквідації великих за своїм масштабом НС відіграє наявність плану, і узгодженість дій між підрозділами ДСНС та адміністрацією міста, де виникла аварія.

Аварії які виникли на хімічних підприємствах мають не тільки значний матеріальний збиток, але до загибелі людей. Тенденція росту збитків від НС виявляється в усіх країнах земної кулі, це пояснюється підвищенням матеріальних цінностей і розширенням масштабів виробництва.. Додатковим ускладнюючим ліквідацію НС фактором є динаміка розповсюдження зони хімічного ураження під впливом потоків атмосферного повітря. Вирішенням даної проблеми захисту населення на Україні значною мірою ускладнюється через те, що в більшій степені здійснюється не будівництво нових об'єктів, а технічне переобладнання діючих підприємств і виробництв. Для успішної ліквідації наслідків НС оперативно-рятувальні групи повинні бути в постійній готовності і мати високу оперативність, високі моральні якості і належне обладнання.

У даній роботі розглянуті НС пов'язані з прогнозуванням зон хімічного забруднення при різних метеорологічних умовах. У цій роботі проведено аналіз позитивних та негативних якостей різних методик прогнозування зон хімічного забруднення, які активно використовуються в Україні на сьогоднішній день.

Мета цієї роботи полягає у розгляді та аналізі існуючих в Україні методів прогнозування зон хімічного забруднення з наступною оцінкою їх потенціалу.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						9
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

1. ПРИЗНАЧЕННЯ, ЗАВДАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ РОЗРАХУНКОВО-АНАЛІТИЧНОЇ ГРУПИ (РАГ)

1.1 Завдання розрахунково-аналітичної групи(РАГ) та її призначення.

Розрахунково-аналітична група (РАГ)- це група призначена для збору інформації та її обробки, , прогнозування радіаційної і хімічної обстановки, збору і обробки інформації радіаційної і хімічної розвідки.

РАГ визначається за рішеннями місцевих органів місцевого самоврядування для організації роботи в центральном управлінні в надзвичайній ситуації, областей, районів, міст в містах у порядку визначеному пунктом 17 Положення про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, затвердженого Кабінетом Міністрів України від 3 серпня 1998 року №1198. За розрахунковою - аналітичною групою районів у містах закріплюються відповідні диспетчерські служби та пости радіаційного і хімічного спостереження.

РАГ [1] звітує заступнику начальника управління з питань оперативного реагування на НС та ЦЗ які ставлять їй задачі і контролюють їх виконання. Свою роботу РАГ виконує в тісному зв'язку з різними органами і системами моніторингу: санітарно-епідеміологічними станціями, підрозділами гідрометеорологічної служби, підрозділами військ РХБ захисту(Мін.оборони), оперативними черговими управліннь Міністерства внутрішніх справ.

Завдання які виконує РАГ:

- Збір і обробка інформації про ситуацію чи аварію на об'єктах з радіаційними та хімічними небезпеками, метеорологічними умовами і даних наземної, повітряної радіаційної, хімічної і біологічної розвідки;
- прогнозування результатів радіаційної і хімічної обстановки;

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						10
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- визначення маршрутів евакуації із зони радіоактивного і хімічного зараження;

- підготовка вихідних даних для виконання поставлених задач з використанням програм, пов'язаних з оцінкою радіаційної і хімічної обстановки;

- ведення карт радіаційної і хімічної обстановки та іншої документації по збору і обробці інформації.

За 30 хвили з моменту появи вихідних даних РАГ може видати прогноз по можливих ситуаціях.

РАГ використовує такі документи:

- карти території де виникли радіаційна і хімічна обстановки;
- журнали обліку появи аварій на радіаційно-хімічних небезпечних об'єктах;
- журнали даних хімічної розвідки і метеорологічних умов;
- Формують бланки для результатів розрахунків втрат в зоні зараження, можливих радіаційних доз опромінення, підсумовують дані про можливі втрати особового складу сил ЦЗ і обсягу спеціальної обробки;
- штатна структура РАГ, дивитись далі Рис. 1

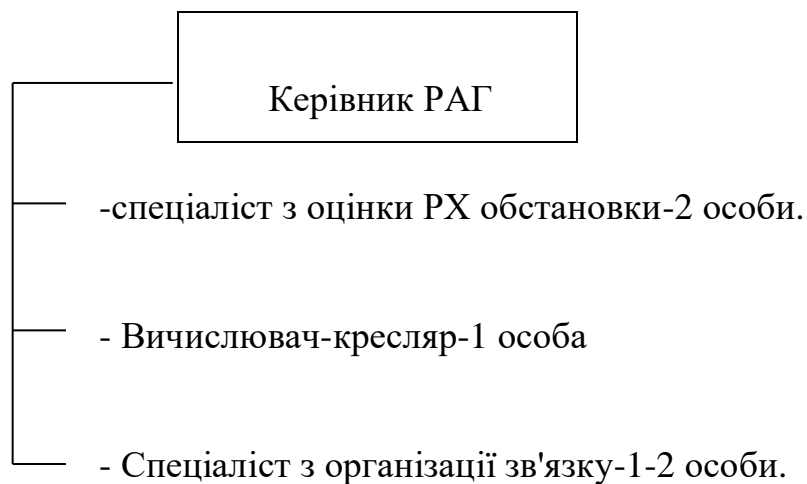


Рис. 1.1. Структура підрозділу РАГ

1.2. Функціональні обов'язки підрозділу РАГ

Керівник розрахунково-аналітичної групи:

Керівник розрахунково-аналітичної групи звітує заступнику голови міста, голові комісії техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій або накерівнику відділу з питаньНС міста, він є прямим керівником особового складу розрахунково-аналітичної групи [2].

Його обов'язки:

1. організувати розробку та коригування документації розрахунково-аналітичної групи;
2. зібрати оперативні дані на території області, міста або району та доводити її до особового складу;
3. приготувати дані для оцінки радіаційної та хімічної обстановки за район;
4. зробити висновки з даних обставин та приготувати пропозиції по організації захисту населення, роботі транспорту, об'єктів промисловості і зв'язку в умовах радіаційного та хімічного зараження.

Спеціаліст з оцінки радіаційної та хімічної обстановки звітує керівнику аналітичної групи.

Його обов'язки:

- вираховувати довгостроковий аварійний прогноз можливої радіаційної, хімічної обстановки;
- отримувати дані від гідрометеослужби про метрологічну обстановку;
- вивчати топографічні особливості місцевості;
- підвести розрахунки щільність населення;
- виходячи з даних прогнозованих розрахунків РХ обстановки при НС на потенційно небезпечних радіаційно-хімічних об'єктах розраховується кількість населення, яке може потрапити у зону радіаційного, хімічного забруднення та визначати можливі втрати

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						12
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- збирати та обробляти інформацію про фактичну ситуацію від диспетчерських служб та постів радіаційної та хімічної розвідки;

розробити пропозиції щодо захисту людей у зоні радіаційного, хімічного забруднення та доповідати їх керівнику розрахунково-аналітичної групи;

- заповнювати карту прогнозованої та наявної радіаційної, хімічної обстановки;

- приготувати звітні документи про радіаційну, хімічну обстановку.

Вичислювач-кресляр звітує керівнику розрахункової аналітичної групи.

Його обов'язки:

- приготувати робочі карти, схеми, плани міст з радіаційною та хімічною ситуацією, зробити розрахунки можливих втрат населення, та масштабів проведення спеціальної обробки ;

- нанести на карту сарогнозовану та фактичну радіаційну і хімічну ситуацію;

- заповнювати журнал метеорологічної інформації.

Спеціаліст з організації зв'язку звітує керівнику розрахункової аналітичної групи.

Його обов'язки:

- перевіряти та налаштовувати до роботи засоби зв'язку;

- забезпечувати надійний зв'язок РАГ з усіма підрозділами, джерелами інформації використовуючи рації та лінії зв'язку;

- обробляти інформацію і звітувати керівнику оцінку радіаційної та хімічної ситуації, здійснювати збір даних РХ розвідки [3].

1.3. Розподіл функцій РАГ.

Розподіл функцій РАГ буде залежати від конкретних умов ситуації та поставлених керівником задач, масштабів і характеру радіаційно-хімічної аварії, складу підрозділу, а також паралельне виконання всіх або більшості покладених на підрозділ завдань (рис.1.2).

На ст.8 приводиться можливий варіант розподілу функцій та обов'язків особового складу РАГ.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						13
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Функції РАГ можуть бути назначені наступним чином.

Керівник РАГ разом з обчислювачем-креслярем вносять на карту дані про виникнення РХ аварій, розраховують РХ обстановку. Керівник РАГ спів ставляє дані РХ розвідки, результати прогнозу і розвідки доповідає керівництву. Спеціалісти з оцінки РХ обстановки, розраховують можливі дози радіації і радіаційні зараження, здійснюють збір і обробку даних наземної і (при можливості) повітряної РХ розвідки.

Спеціаліст з організації зв'язку приймає звіт і разом з спеціалістом з оцінки радіаційної та хімічної ситуації здійснює збір даних РХ розвідки.

Всі спеціалісти РАГ повинні вміти обчислювати і готувати дані для оцінки РХ ситуації, досконало володіти ПК, а також готувати вихідні дані для рішення задач на ПК і обробляти отриману інформацію.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						14
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

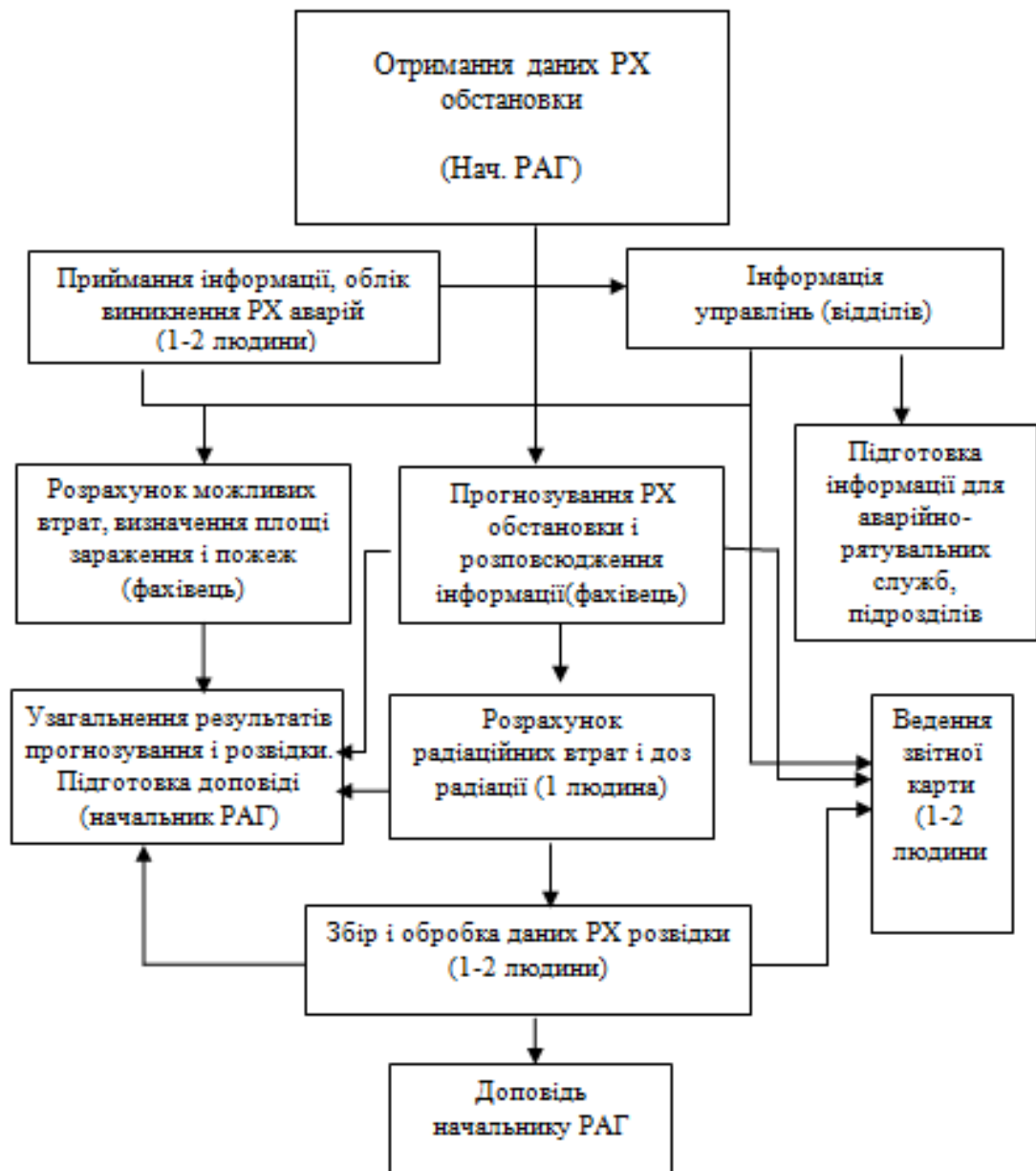


Рис. 1.2. Розподіл функцій та обов'язків особового складу РАУ

1.4 Організація виконання роботи РАУ

При появі надзвичайної ситуації РАУ розмішується в районі розташування КП (ПКП), штабі, сховищах.

Перші дані для роботи, РАУ отримує:

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		15

- про виникнення аварії від диспетчера служби об'єкта на об'єктах атомної та хімічної промисловості, масштаби аварії і час появи НС;

- про появу небезпечних хімічних речовин; зони заражених ділянок; про виміри рівнів радіації, часу та місця їх вимірювання - від групи наземної (повітряної) РХ розвідки, постів РХС підприємств, організацій, установ, СЕС, автоматичними системами контролю РХ обстановки (АСКРО) в зоні спостереження атомної електростанції.[4].

- про швидкість і направлення вітру на висотах, про метеорологічні дані в приземному шарі повітря (швидкості вітру, температуру повітря і ґрунті, ступеня вертикальної стійкості повітря, про хмарність, опади) від підрозділів гідрометео служби.

Для досконалого забезпечення зв'язку РАГ з джерелами які їх інформують, з використанням рацій та ліній зв'язку, необхідно також створювати спеціальні пункти зв'язку збору даних та інформації про РХ ситуацію:

- радіонаправлення з центральним диспетчером контролю радіаційної та хімічної обстановки Атомної електростанції;

- радіонаправлення або радіомережею наземної РХ розвідки (групою РХ розвідки АРЗ СП);

- метеоінформації радіомережа ;

- зв'язок з оперативним черговим кризового центру управління з НС ОДА.

При отриманні недостатньої інформації або її відсутності , РАГ може зробити запит на її отримання у відповідних підрозділах військ РХБ захисту Міноборони.

РАГ повина формувати та видавати дані:

а) керівникам управлінь НС:

- дані про масштаби виникнення НС на радіаційних та хімічно небезпечних об'єктах, а також погодні дані в приземному шарі повітря;

- мапи (карти) з прогнозування і фактичною РХ обстановкою;

- результати узагальнених розрахунків;

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						16
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

б) в комісію ТЕБ та НС міста, області:

- метеорологічні дані та масштаби виникнення аварії на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах;

- точки там де вимірювався рівень радіації (координати точок і значеннями рівня радіації в них) приведених до єдиного часу на місці аварії;

- межі зон (районів) зараження, які виявленні РХ розвідкою.

Повністю вся інформація, що надходить, та що видається РАГ заноситься у відповідні журнали.

В РАГ ведуться робочі і звітні мапи (карти) РХ обстановки.

На робочих картах наносяться всі дані РХ обстановки, ведуться обчислення можливих втрат в зоні ураження, прогнозуємі межі зараження, пожеж і руйнувань. Дані фактичної радіаційної ситуації, наносяться на окрему карту.

Звітна карта призначається для відображення інформації різних посадових осіб управлінь (відділів) про НС, фактична радіаційнона і хімічна обстановка в зоні відповідальності. Вона є звітним документом і ведеться в процесі роботи паралельно зі збором даних.

У ній показуються:

- дані про наявність та розташування сил ЦЗ на момент виникнення аварії;

- місця виникнення ситуації з вказівкою потужності ядерного реактора, кількості НХР, часу аварії;

- зони можливого радіоактивного зараження, зону руйнувань і пожеж;

- наявна радіаційна ситуація з вказаним рівнем радіації в районі розповсюдження спеціалізованих аварійно-рятувальних та аварійних формувань.

- Метеорологічні дані від 0 до 30 м і в приземному шарі повітря для основних районів місцевості.

Наявна радіаційна і хімічна обстановка може бути показана на окремій звітній карті.[4].

Робота керівника РАГ розподілена наступним чином. Отримавши завдання, керівник РАГ з'ясовує його і доводить до особового складу групи. При з'ясуванні завдання і оцінці обстановки начальник РАГ повинен усвідомити:

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						17
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- можливі зони (райони) і характер дій аварійно-рятувальних підрозділів, шлях їх пересування, шлях проведення евакуаційних дій для населення і працюючого персоналу;

- обсяг робіт який потрібно виконати, по яким аварійним підрозділам необхідно готувати дані для оцінки РХ ситуації силами підрозділів, і найбільш доцільний розподіл функціональних зобов'язань для виконання поставленої задачі;

- порядок надання вихідних даних для оцінки РХ об'єктів і видачі доцільної інформації;

- порядок зв'язку з джерелами інформації і каналами зв'язку, що для цього виділяються.

Після отриманих завдання і оцінки ситуації керівник РАГ проводить опчислення часу, визначає порядок та ймовірну послідовність підготовки підрозділу до виконання роботи, віддає наказ про організацію зв'язку з джерелами інформації, відкорегує розподіл функцій особового складу.

В наказі керівник РАГ вказує:

- можливі масштаби руйнування і характер аварій на ПНО;
- можливі дій аварійно-рятувального підрозділу, ступінь захиту особового складу, раніш отримані дози радіації.

- завдання РАГ;

- змістовність та послідовність виконання робіт особовим складом РАГ, порядок отримання вихідних даних, способи і терміни подічі інформації;

- сигнал оповіщення.

Після поставленої задачі керівник РАГ веде контроль за роботи підлеглих, якщо необхідно надає допомогу в вирішенні надзвичайно важливих завдань, приймає особисту участь в підбиті підсумків результатів розрахунків і підготовці доповіді по оцінці РХ ситуації [4].

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		18

1.5 Послідовність роботи, зміст і порядов викинення.

Послідовність роботи, зміст і порядов викинення РАГ виходить із задач , які вона виконує та залежить від обсягів і характеру виникнення аварії, а також від обсягу і терміну отримання та видачі інформації.

Вихідні показники для попереднього прогнозу керівник РАГ отримує від підрозділів наземної РХ розвідки АРЗ СП місцевого чи районного управління ДСНС, диспетчера служби, постів РХС підприємств, установ, організацій, центрального посту контролю за РХ обстановкою АЕС, груп РХБ захисту Міністерства оборони і т. д.

Розподіл функцій та обов'язків особового складу РАГ при попередньому прогнозуванні, а також характер інформації, що надається залишається незмінним, що і з початком розвитку аварії. Але результат надається обмеженій кількості осіб.

Після отримання даних про аварію робота РАГ організовується наступним шляхом.

Спеціаліст з організації зв'язку приймає повідомлення(радіограми) тощо, з одноразовим розмноженням тексту в 3-х екземплярах, визначає зону та місце аварії і отриманий результат заносить в журнал обліку.

Після опрацювання інформації два повідомлення кожного рзаску остаються у відділені збору і обробки даних, третій зразок відправляється а управління служби (по технічним засобам зв'язку). Керівник РАГ застосувавши ГМЗ або телефонує начальнику управління з НС та голову комісії ТЕБ та НС про виникнення НС та розвиток подій [5].

Паралельно з цим інформацію відправляють оперативному черговому в кризовий центру ОДА.

Спеціаліст з визначення радіаційної та хімічної обстановки і вчислювач-кресляр перенаносять на робочі мапи місця виникнення аварій, визначають можливі межі радіоактивного і хімічного зараження, визначають повітряну радіаційнуситуацію, ведуть облік можливих втрат в зоні ураження, проводять

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						19
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

розрахунок радіаційної і хімічної розвідки та визначають розрахунки, які необхідні для прогнозування радіаційно-хімічної ситуації. Виявлені результати розрахунків вносять у відповідні бланки (додаток 4-6) і доповідаються керівнику РАГ.

Про результати прогнозування керівник РАГ звітує керівнику управління з НС, керівнику ТУ ДСНС або його заступникам.

В доповіді керівник РАГ доводить:

- інформацію про перебіг подій на об'єктів, кількість людей які попали в зону зараження РХ речовинами;

- сумарну зону зараження радіоактивними і хімічними речовинами;

- можливу площу пожежі;

- можливі втрати в зоні зараження;

- отримані дози радіації особового складу в зоні радіаційного зараження;

- ділянка з найбільшими і найменшими рівнями радіації, ймовірні шляхи обходу групамисил ЦЗ зон РХ зараження, допустимий час перебування аварійно-рятувальних груп в зонах зараження;

- можливу кількість особового складу та груп, які потребують проведення повної спеціальної обробки;

- об'єм виданої інформації і кількість її;

Він подає карту з визначеними межами РХ зараження [5].

1.6 Характер можливих хімічно небезпечних аварій

Функціонування небезпечних хімічних об'єктів може залежити від факторів:

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						20
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- Склад сировини;
- надійності та конструкції обладнання;
- умов зберігання і транспортування хімічних речовин;
- в залежності який стан вимірювальних приладів;
- ефективності засобів проти аварійного захисту;
- чи проводилися профілактичні роботи;
- завчасне планування ремонтних робіт;
- підготовки і навичок персоналу;
- стану технічних засобів проти аварійного захисту.

Наявність багатьох факторів, від яких залежить безпека функціонування хімічно небезпечних об'єктів, робить цю проблему досить складною. Як показує практика причин великих НС, що супроводжуються викидом НХР, у наш час неможливо виключити можливість виникнення великих аварій, що призводить до ураження населення, що перебуває в зоні хімічних об'єктів.

Аналізуючи структуру підприємств, що виробляють або використовують СДОР, показує, що при використанні в технологічному процесі знаходиться не велика кількість хімічних речовин. Значна кількість НХР за обсягом утримується на складах підприємств..

Коли виникає аварія на складах приміщення руйнуються велика кількість ємностей, НХР розливаються за межі підприємства, що призводить до масового ураження не тільки персоналу підприємства, а також населення що знаходиться біля хімічно небезпечного об'єкта. В основному на підприємстві мінімальні рівень запасів хімічних продуктів зберігається на три доби, а для заводів по виробництву мінеральних добрив - до 10-15 діб.

Бувають різні резервуари за вмістом. Наприклад хлор зберігається в ємностях від 1 до 1000 т, аміак – від 5 до 30 000т, синильна кислота- від 1 до 200 т, окис етилену- в шарових резервуарах об'ємом 800м³ і більше, окис вуглецю, двоокис сірки, гідразин, сірководень- в ємностях від 1 до 100 т.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						21
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Спосіб зберігання НХР в більшості визначає їх поведінку при аваріях (пошкоджені, руйнувані оболонок резервуарів) [6].

Якщо ємкість зруйнувалася в якій зберігається НХР утримується під тиском, і наступного розливу більшої кількості НХР процес випаровування в атмосферу може здійснюватись на протязі довгого періоду часу. Процес випаровування НХР у даному випадку можна умовно розділити на три відрізки.

Перший відрізок –миттєве випаровування за рахунок різної насиченості парів НХР в ємності та парціального тиску у повітрі.

Цей явище забезпечує основну кількість парів НХР, що потрапляють у повітря за цей період часу. Крім того, частка НХР переходить в пар за рахунок зміни тепло утримання рідини, температури навколишнього повітря і сонячної радіації. В результаті температура рідини понижується до температури кипіння. Якщо за даний період часу випаровується велика кількість НХР, то може утворитись хмара з концентраціями НХР, що значно перевищують смертельні.

Другий період - нестабільне випаровування НХР за рахунок тепла піддону, зміни тепло утримання рідини і притоку тепла від навколишнього повітря. Цей період характеризується, зазвичай, різким падінням швидкості випаровування в перші хвилини після розливу з одночасним пониженням температури рідкого слою нижче температури закипіння.

Третій період –випаровування НХР за рахунок температури навколишнього середовища. Випаровування у цьому випадку буде залежати від швидкості вітру, температури навколишнього повітря і рідкого шару.. Протяжність стаціонарного періоду в залежності від типу НХР, їх кількості і зовнішніх умов може складати години, добу і більше. Найбільш небезпечною стадією аварії у цьому випадку, безумовно є перші 10 хв., коли випаровування НХР проходить інтенсивно. При цьому в перший момент викиду зрідженого газу, що знаходиться під тиском, утворюється аерозоль у вигляді важких хмар.

Натурні дослідження з аміаком показують, що первина хмара моментально піднімається угору на 20 м, так як вона має велику оптичну щільність і тільки через 2-3 хв стає прозорим. В залежності від щільності на початковому етапі

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						22
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

розчинення хмари і її рух здійснюється за допомогою сил тяжіння. В даний період визначити рух хмари неможливо, в результаті чого при прогнозуванні розповсюдження хмари НХР в даному випадку виділяють “зону невизначеності”. Радіус меж зони може бути 1 км і більше.

При ліквідації хімічно небезпечної аварії на об'єктах з небезпечними хімічними речовинами необхідно оцінювати не тільки фізико-хімічні і токсичні властивості НХР, але і їх вибухо- і пожежонебезпечність, можливість появи нових НХР і на цій основі приймати необхідні міри по захисту персоналу, що приймає участь в роботах [6].

Аналіз аварійних ситуацій що мали місце і проведенні розрахунки показують, що на об'єктах з хімічно небезпечними складовими можуть бути джерелом:

- викидання великої кількості НХР в атмосферу;
- викиду НХР у водойми;
- пожежі з потраплянням шкідливих речовин в навколишнє середовище;
- руйнівні вибухів;
- сильного зараження місцевості в зоні аварії і на всій зоні розповсюдження хмари;
- глобальних меж забруднення токсичними викидами.

Завод на якому сталась аварія виробляє 150 тис. тон хлору на рік, гібрицидів 5 тис.тон і інших продуктів. Завод розташований біля берегу річки. Найбільш небезпечні елементи об'єкту № 2, 3, і 5. Появилась руйнація резервуару ємністю 150 тон на складі рідкого хлору, та виникла пожежа на ньому готової продукції.

Аварії на об'єкті з хімічно небезпечними речовинами наведена на рис.1.3.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						23
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

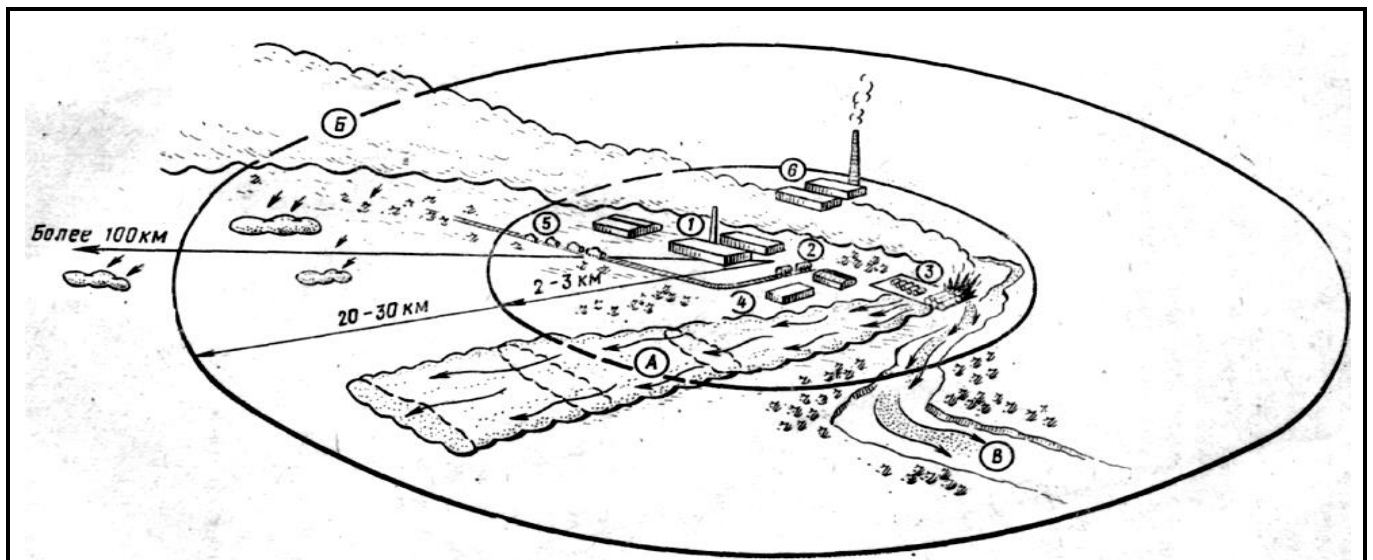


Рис. 1.3.Схема аварії на заводі

Схема аварії на заводі з небезпечними хімічними речовинами: 1 – цех електролізу; 2 – приміщення розливу в ємкості рідким хлором; 3 – склад рідкого хлору; 4 – сховище кислот, луги і розчинників; 5 – залізниця з пунктом формування потягів з хімічними речовинами ; 6 – приміщення виробництва.

Вказуючі фактори:

А – Виникла витічка з єскоств хлору і утворилась хмари в повітрі, яка розійшлась по території заводу (до 290 м) і двигається в приземному шарі атмосфери за напрямком вітра. Глибина зони розповсюдження хмари може скласти від декількох кілометрів (ізотермія) до декількох десятків кілометрів (інверсія).

Б – появилась пожежа і утворилась димову хмару, що утримує небезпечні хімічні продукти, які можуть розійтися в атмосфері на велику відстань.

В – в наслідок гасіння пожежі частина токсичних речовин потрапила до річки і виникло зараження води у річці затечією.

Масштабність наслідків при хімічно небезпечній аварії великою мірою залежать від природніх умов і умов зберігання НХР. Таким чином великий викид може призвести невеликош шкоди в залежності від метеорологічною

обстановкою. І в той же час малий викид в інших умовах може привести до більшої шкоди [7].

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						25
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

2. МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВИБУХУ (РОЗЛИВУ) НАНЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН В НАСЛІДОК АВАРІЙ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ І ТРАНСПОРТІ

Дана методика використовується для довгострокового (оперативного) і прогнозування при НС на ХНО і транспорті, а також для визначення рівня хімічної небезпеки ХНО і адміністративно-територіальних одиниць.

Цей метод застосовується тільки для НХР, які зберігаються у рідкому або газоподібному стані і які на момент викиду, виливу переходять у газоподібний стан і утворюють первинну або вторинну хмару НХР та передбачає проведення розрахункових даних для планування заходів щодо захисту можливого населення тільки на висоті до 10 м. над поверхнею землі.

Вона подається у вигляді таблиць, що унеможливило тривалі розрахунки і дає змогу оперативного здійснювати прогнозування масштабів забруднення [8].

2.1. Оцінка та прогнозування наслідків аварій

Оцінка хімічної обстановки під час аварій на ХНО і транспорті здійснюється для визначення:

1. Наслідки аварій, порядок дій у зоні можливого забруднення і застосування заходів для захисту людей – **аварійне прогнозування**;
2. Ступінь радіаційної небезпеки, який зберігаються або використовуються НХР, і адміністративно-територіальних одиниць, в межах яких живе населення пов'язано з можливим ризиком його ураження НХР – **довгострокове прогнозування**.

Критерієм, за яким класифікуються території та об'єкти щодо їх хімічної небезпеки є: кількість населення і розмір площі що може потрапити в зону можливого зараження у випадку аварії на ХНО.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		26

Зона можливого хімічного зараження (ЗМХЗ) – це територія, на якій під впливом напрямку вітру може переміщатись хмара НХР з небезпечними для людини концентраціями. Межі наноситься на план карту місцевості у вигляді кола чи іншої фігури в залежності від швидкості і напрямку вітру.

Радіус кола (сектора) дорівнює глибині поширення хмари зараженого повітря Γ , а бісектриса сектора збігається із віссю хмари і орієнтована в напрямку вітру.

Після вибуху визначаються параметри **прогнозованої зони хімічного зараження (ПЗХЗ)** – розраховується зона хімічного зараження параметри якої приблизно розраховуються за формою рівнобедреного трикутника або за даними розвідки еліпса з кутовим розміром в залежності від ступеня вертикальної стійкості повітря (СВСП) [8].

Методика прогнозування і оцінка ХО ґрунтується на тому, що при руйнуванні ємності, в якій зберігається НХР у рідкому чи газоподібному стані, утворюється первинна і вторинна хмара, за якими визначається сумарна глибина прогнозованої зони хімічного зараження, $\Gamma_{пзхз}$.

Можливі параметри зони хімічного забруднення залежать від кількості НХР, що перейшла в первинну або вторинну хмару, в яких умовах зберігання НХР метеоумов, характеру місцевості та ін.

Первинна хмара НХР – це та хмара, яка появилася внаслідок миттєвого випаровування (1-2 хв.) в атмосферу НХР з бочки при її руйнації.

Вторинна хмара НХР – це та хмара, яка виникає внаслідок випаровування НХР з поверхні землі або якоїсь іншої поверхні.

Час закінчення випаровування вторинної хмари відсутній [9].

При “вільному” виливі НХР висота шару (h) вважається такою, що не перевищує 0,05 м, при виливі “у піддон” (обваловану місцевість) висота шару приймається $h = H - 0,2$ м, де H – висота обвалування, м.

Вихідні дані при аварійному прогнозуванні :

1. тип і кількість НХР на об'єкті Q т;
2. умови зберігання НХР: у ємностях (обваловані, не обваловані);

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						27
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

3. Висоти ємності Н, м;
4. Погодніх умов : швидкість та напрямок вітру (V, м/с), температури навколишньої середовища (°C),
5. Відкрита чи закрита місцевість (довжина в км);
6. Наявна кількість людей на об'єкті (в населеному пункті), яка може опинитися в зоні можливого зараження;
7. Наявність засобів захисту у з населення, %.

Визначається:

- Глибина зони хімічного зараження, Гзхз, км.
- Ширина зони хімічного зараження, Шзхз, км.
- Площа прогнозованої зони забруднення, Spзхз, км².
- Площа зони можливого хімічного забруднення, Szмхз, км².
- Врем'я надходження хмари зараженого повітря до населеного пункту, tпідх, год (хв).
- Час уражаючої дії факторів забруднення НХР, тур, год.
- Можлива загибель людей в зоні хімічного ураження, В, осіб.

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки здійснюється з використанням таблиць і розрахунків. Усі розрахунки використовуються на термін не більше 4 годин після початку НС (тав = 4 год) – тривалість збереження сталих метеоумов. Після цього прогноз має бути уточненим [9].

2.2. Оцінки хімічної обстановки та її прогнозування.

1. Визначаємо розміри (глибини, ширини та площі зони хімічного забруднення).

а. Глибина прогнозованої місцевості розповсюдження хмари зараження повітря з вражаючими концентраціями (Гзхз, км) визначається за формулою:

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						28
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$\Gamma_{\text{зхз}} = \Gamma_{\text{т}} \times K_{\text{в}} / K_{\text{сх}} - \Gamma_{\text{зм}},$$

де: $\Gamma_{\text{т}}$ – табличне значення глибини зони визначає за таблицями, для умов: місцевість відкрита; ємності НХР не обваловані (вільний розлив).

Вхідними даними до таблиці є: кількість викинутої при аварії НХР, т; температура повітря °С; ступень вертикальної стійкості повітря; швидкість вітру, м/с.

$K_{\text{сх}}$ – коефіцієнт, що враховує тип сховища і характеризує зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі у піддон (при умові зберігання НХР в обвалованих ємностях) за таблицею з урахуванням висоти обвалування H , м. Для не обвалованої ємності $K_{\text{сх}} = 1$.

$K_{\text{в}}$ – поправочний коефіцієнт на вітер.

$\Gamma_{\text{зм}}$ – величина, на яку зменшується глибина розповсюдження хмари НХР на закритій місцевості (міська, сільська забудова, лісовий масив), км., визначається за формою:

$$\Gamma_{\text{зм}} = L - L / K_{\text{зм}}, \text{ де :}$$

L – довжина закритої місцевості на осі сліду хмари НХР, км, у межах глибини, на яку розповсюдилась би хмара на відкритій місцевості;

$K_{\text{зм}}$ – коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження хмари НХР для кожного 1 км довжина закритої місцевості за табл. 3.

Після визначення розрахункової глибини зони з урахуванням усіх коефіцієнтів отримане значення $\Gamma_{\text{р}}$ порівнюється з максимальним значенням глибини переносу повітряних мас $\Gamma_{\text{п}}$ за 4 години:

$\Gamma_{\text{п}} = 4 W$, км, де W – швидкість переносу повітряних мас при заданих швидкості вітру і СВСП, км/год.

Найменше із порівняних величин приймається за фактичну прогнозовану зону забруднення, тобто $\Gamma_{\text{пзхз}} = \min \{ \Gamma_{\text{п}}; \Gamma_{\text{р}} \}$

Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення (Шпзхз).

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						29
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Залежно від СВСП її ширина (в кінці зони) розраховується за формулами:

- при інверсії $Ш = 0,3 \Gamma^{0,6}$
- при ізотермі $Ш = 0,3 \Gamma^{0,75}$
- при конвенції $Ш = 0,3 \Gamma^{0,95}$

- при інверсії $Ш = 0,2 \times \Gamma_{пзхз}, \text{ км}$
- при ізотермі $Ш = 0,35 \times \Gamma_{пзхз}, \text{ км}$
- при конвенції $Ш = 0,6 \times \Gamma_{пзхз}, \text{ км}$

де

$\Gamma_{пзхз}$ – глибина зони хімічного забруднення, яка визначається за таблицями.

Ширину зони забруднення в місці розташування об'єкта, для якого здійснюється прогнозування, якщо замість $\Gamma_{пзхз}$ підставити відстань об'єкта від місця аварії.

в. Площа зони хімічного забруднення.

При прогнозуванні визначається:

1.Прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ).

Площа ПЗХЗ: $S_{\text{прог.}} = K \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0,2}, \text{ кв. км, де}$

- K – коефіцієнт за таблицею;
- N – час на який розраховується глибина ПЗХЗ.

$S_{\text{прог.}} = 0,5 \times \Gamma_{зхз} \times Ш_{зхз}, \text{ км}$

Зона можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ).

Розмір ЗМХЗ приймається, як сектор круга форма і розмір якого залежить від швидкості та напрямку вітру (табл. 5) і розраховується за емпіричною формулою:

Площа ЗМХЗ:

$$S_{змхз} = 8,72 \times 10^{-3} \Gamma^2 \times \varphi, \text{ кв. км, де:}$$

Γ – глибина зони за таблицями;

φ – коефіцієнт, який умовно дорівнюється кутовому розміру.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						30
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

2. Визначення часу підходу хмари повітря до об'єкту (t підх.).

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком W на що впливає швидкість вітру і визначається за формулою:

$$t \text{ підх} = X / W, \text{ год}$$

X – відстань від джерела забруднення до даного об'єкта, км;

W – швидкість переносу переднього фронту забрудненого повітря в залежності від швидкості вітру, км/год. (швидкість вітру на висоті хмари більша, ніж біля поверхні землі).

3. Визначення тривалості дії хімічного забруднення (tур).

Тривалість дії НХР визначається її розливу (tур = tвип), що залежить від характеру розливу (вільно чи у піддон), швидкості вітру, типу НХР і може бути визначено за таблицею [10].

4. Визначення можливих втрат робітників і службовців об'єктів господарювання і населення в осередку хімічного ураження.

Очікуванні втрати визначаються за довідковою таблицею залежно від чисельності людей, що можуть опинитись у прогнозованій зоні хімічного забруднення, ступеня їх захищеності (забезпеченості засобами індивідуального і колективного захисту) [11].

Результати розрахунків щодо оцінки хімічної обстановки необхідно занести до таблиці

На карту (схему) наносяться межі прогнозованої зони забруднення, аналізуються результати і робляться висновки та пропозиції щодо захисту працівників об'єкта господарювання (населеного пункту), який може опинитись у зоні хімічного забруднення.

Район аварії обмежується колом діаметром X , значення якого залежить від кількості НХР, умов зберігання, стійкості повітря та орієнтовно становить четверту частину ширини зони забруднення.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						31
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Кутовий розмір зони забруднення (кут сектора) становить: за таблицею (12⁰ при інверсії; 20⁰ при ізотермі; 35⁰ при конвенції.)

У висновках з оцінки ХО визначається:

1. Чи може опинитись об'єкт у зоні хімічного забруднення (опиниться, якщо $R < \Gamma_{пзхз}$, а напрямок вітру збігається з напрямком на об'єкт господарювання щодо ХНО).
2. Можливість наслідків в зоні хімічного ураження.
3. Визначаємо вплив НХР на виробництво, сировини та матеріалів.
4. Заходи щодо захисту людей (оповіщення, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), будівельні і захисних споруд (ЗС), евакуація).
5. Визначаємо можливу герметичність виробничих будівель та інших приміщень, де працюють люди, а також можливість продовжувати виробничий процес у засобах особистого захисту [12].

Ми можемо скласти висновок, що для вихідних даних при розробці заходів що підвищення стійкості роботи об'єкта в умовах ХЗ. При довгострокових розрахунках для визначення масштабів хімічної небезпеки з метою завчасного планування заходів щодо захисту людей і локалізації наслідків аварії, а також визначення хімічної небезпеки ХНО та АТО використовують такі умови і вихідні дані:

а) можлива маса викинутої НХР –обсяг НХР в одиничній максимальній за об'єктом технологічній ємності, розлив – “у піддон” або “вільно” залежно від умов зберігання. У цьому разі приймається розлив “вільно”. При аваріях на продуктопроводах (аміакопроводах тощо) кількість НХР приймається за її кількість між відсікачами (для продуктопроводів кількість НХР приймається 300-500 т);

б) можливі метеорологічні дані: швидкість вітру в приземному шарі $V = 1$ м/с, температура повітря + 20 °С, ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) – інверсія; напрямок вітру не враховується, а розповсюдження хмари НХР приймається в колі 360 град. з радіусом, що дорівнює глибинні $\Gamma_{пзхз}$ поширення хмари;

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						32
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

в) площа зони можливого хімічного забруднення визначається за формою:

$$S_{змхз} = 3,14 \times \Gamma^2_{пзхз},$$

а площа прогнозованої зони хімічного забруднення.

$$S_{пмхз} = 0,11 \times \Gamma^2_{пзхз}.$$

г) Глибина прогнозованої зони хімічного забруднення для НХР, що не наведені в довідковій таблиці, орієнтовно можна визначити розрахунком за емпіричною формулою (для $t = 0$ °С):

$$\Gamma_{пзхз} = (30 / K_{сп}) \cdot K_{сх} \cdot K_{зм} \cdot \sqrt[3]{\frac{Q}{D \cdot V^2}}, \text{ м}$$

де Q – викинута кількість НХР, кг

D –токсична доза уражаючого, мг/л x хв.

V – швидкість вітру, м/с

K_{сп} – коефіцієнт, що враховує стійкість повітря і становить: при інверсії – 1; при ізотермі – 2,5; при конвекції – 4,7;

K_{сх} – коефіцієнт, що враховує умови зберігання НХР за таблиці;

K_{зм} – коефіцієнт, що враховує характер місцевості за таблиці;

Ступенів вертикальної стійкості повітря (СВСП):

Інверсія – КОЛИ верхній шар повітря тепліший за нижній, який перешкоджає переміщенню цього шару по висоті і створює сприятливі умови для збереження високих концентрацій НХР і розповсюдження хмари забрудненого повітря на великі відстані.

Ізотермія – однакова температура висоті 25-35 м від поверхні землі, воно сприяє застою пари НХР на місцевості [13].

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						33
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Конвекція – це навпки коли нижні шари повітря прогрітий сильніше, ніж верхні, відбувається переміщення повітря по вертикалі що викликає велике розсіювання хмари НХР і зниження її концентрації.

2.3. Порядок вирішення типових завдань з прогнозування і оцінки хімічної обстановки.

Оперативне і аварійне прогнозування та оцінка хімічної обстановки при аваріях на ХНО і транспорті, а також визначення ступеня хімічної небезпеки ХНО і адміністративно-територіальних одиниць – одне із основних завдань керівництва і фахівців сфери цивільного захисту населення територіальних органів державної влади, ХНО та об'єктів господарювання що розташовані у зонах можливого хімічного забруднення при аваріях з НХР.

Розглянемо деякі приклади з практичного прогнозування і оцінки хімічної обстановки при аваріях на ХНО і транспорті [14].

1. При аварії на території навчального закладу оцінюємо хімічну ситуацію:

Вхідними даними є кількість розлитої НХР: хлор – 1 т., вилив на поверхню вільний.

Глибина міста у напрямі руху розповсюдження хмари забрудненого повітря склала 12 км.

На проміжку 1,3 км. від ХНО за напрямом розповсюдження хмари забруднюючого повітря знаходиться об'єкт, кількість осіб складає 900 чол. Засобами індивідуального захисту об'єкт не забезпечений.

Погоді умови: повітря +20 °С, інверсія, швидкість вітру – 1 м/с, напрямок вітру вітру північно-західний.

Рішення:

1. Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря без перешкод (табл. 8 Методики) становить 4,8 км.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						34
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

2. Коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження в місті на кожний 1 км. міста становить 3,5 (табл. 3 Методики).

3. Враховуючи те, що хмара забрудненого повітря не виходить за межі міста і становить лише 4,8 км., глибина розповсюдження, яку могла пройти хмара забрудненого повітря з урахуванням населеного пункту глибиною 4,8 км. становить:

$$\Gamma = 4,8 \text{ км.} \cdot 3,5 = 16,8 \text{ км.},$$

після проходження міста глибина розповсюдження буде становити:

$$\Gamma = 4,8 \text{ км.} \cdot 4,8/16,8 = 1,37 \text{ км.},$$

тобто хмара забрудненого повітря в місті пройде лише 1,37 км.

4. Час підходу хмари забрудненого повітря до об'єкту:

$$T_{\text{під}} = \frac{1,3}{5} \approx 0,3 \text{ год.} = 18 \text{ хв.}$$

W – швидкість переносу повітря (табл. 2 Методики).

5. Час уражаючої дії НХР за табл. 21 Методики:

$$t_{\text{ур}} = t_{\text{вип.}} = 1,5 \text{ год.}$$

6. Можливі втрати людей за табл. 6 при незабезпеченні людей ЗІЗ у будівлях або в простіших сховищах становить 50%:

$$B = 900 \times 0,5 = 450 \text{ чол.}$$

Структура втрат: - легкого ступеня – $450 \times 0,25 = 112$ чол.

- середнього ступеня – $450 \times 0,4 = 180$ чол.

-зі смертельними наслідками – $450 \times 0,35 = 158$ чол.

7. Занести результати оцінки хімічної обстановки в таблицю 1.1:

Таблиця 1.1

Розрахункова таблиця

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						35
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Джерело забруднення	Тип НХР, кількість, т	Глибина ПЗХЗ, км	Ширина ПЗХЗ, км	Площа ПЗХЗ, км ²	Площа осередку хімічного ураження, км ²	Тривалість уражаючої дії, год	Час підходу хмари НХР, хв.	Втрати людей, структура втрат, чол.
Зруйнована на НХР на ХНО	Хлор 1	1,37	1,37	-	-	1,5	18	450 із них смерт.- 158, серед. – 180, легкі – 112

8. Висновки:

- Об'єкт може опинитись у зоні хімічного забруднення ($X < \Gamma$ пзхз).
- Хмара забрудненого повітря підійде до НВК через 18 хв.
- Тривалість дії уражаючого фактора НХРО не велика – 1,5 год.
- Основні заходи щодо захисту людей:
- негайне оповіщення про загрозу хімічного забруднення:
- терміново зупинити роботу об'єкту і розмістити людей на верхніх поверхах будівлі об'єкту;
- вести хімічну розвідку безперервно.

2.4. Основні довідникові данні

1. Якщо приміщення, де зберігається НХР, герметично зачиняються і обладнанні спеціальними уловлювачами, відповідний коефіцієнт збільшується в 3 рази.
2. У разі проміжних значень висоти обвалування, існуюче значення висоти обвалування округляється до ближчого.

Таблиця 1.3.

Коефіцієнти зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі “у піддон”

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11				36

Найменування НХР	Висота обвалування, м		
	1	2	3
хлор	2,1	2,4	2,5
аміак	2,0	2,25	2,35
сірковий ангідрид	2,5	3,0	3,1
сірководень	1,6	-	-
соляна кислота	4,6	7,4	10,0
хлорпікрин	5,3	8,8	11,6
формальдегід	2,1	2,3	2,5

Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря залежно від швидкості вітру та СВСП

Таблиця 1.4.

Швидкість вітру та СВСП

Швидкість повітря, м/с									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря, км/год									
ІНВЕРСІЯ									
5	10	16	21						
ІЗОТЕРМІЯ									
6	12	18	24	29	35	41	47	53	59
КОНВЕКЦІЯ									
7	14	21	28						

В умовах міської забудови, сільського будівництва або лісів глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря для кожного 1 км цих зон

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						37
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

зменшується на відповідні коефіцієнти:

СВСП	Міська забудова	Лісові масиви	Сільське будівництво
Інверсія	3,5	1,8	3
Ізотермія	3	1,7	2,5
Конвекція	3	1,5	2

Коефіцієнт (К), який залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря (СВСП):

Інверсія	Ізотермія	Конвекція
0,081	0,133	0,235

Коефіцієнт ϕ , який залежить від швидкості вітру:

м/с	< 1	1	2	> 2
ϕ	360	180	90	45

Для оперативного планування приймається $\phi=360^0$.

Можливі втрати населення, робітників та службовців, які опинилися у ЗМХЗ (ПЗХЗ) (%):

Забезпеченість засобами захисту	На відкритій місцевості	В будівлях або в простіших сховищах
Без протигазів	90-100	50
У протигазах	1-2	до 1
У простіших засобах захисту	50	30-45

Структура втрат може розподілятися за наступними даними:

легкі – до 25%;

середньої тяжкості – до 40%; зі смертельними наслідками – до 35%.

Таблиця 1.5

Орієнтовна оцінка ступеню вертикальної стійкості повітря

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						38
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Швидкість вітру, м/с	день			ніч			
	ясно	півясно	хмарно	ясно	півясно	хмарно	
0,5	КОНВЕКЦІЯ			ІНВЕРСІЯ			
0,6 - 2,0							
2,1 - 4,0		ІЗОТЕРМІЯ				ІЗОТЕРМІЯ	
більш 4,0							

2.5. Порядок нанесення даних на карту

1. Для метеоумов: – швидкість вітру 2 м/с, напрямок вітру – західний (рис 2.1).

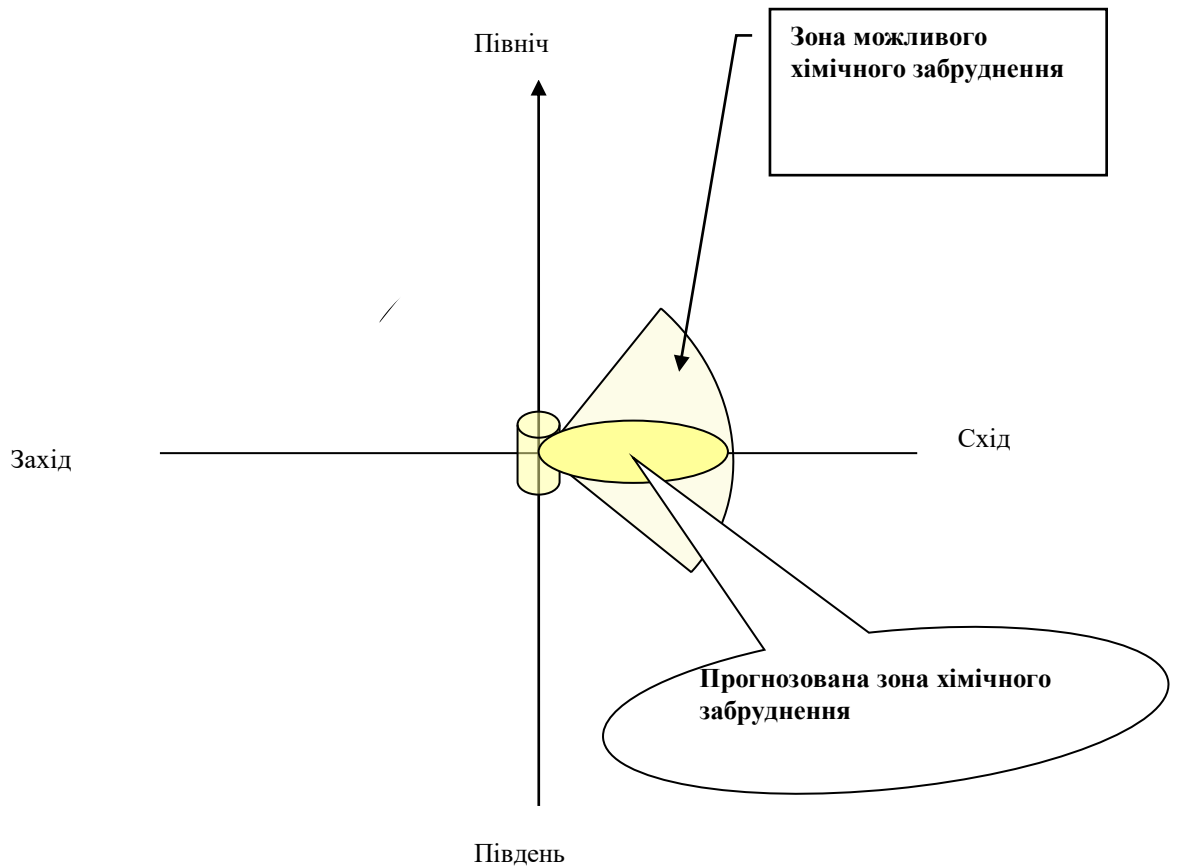


Рис. 2.1. Відображає зона хімічного забруднення

2. З умовати : швидкістю вітру менше 1 м/с. Напрямок вітру північно-західний (рис 2.2).

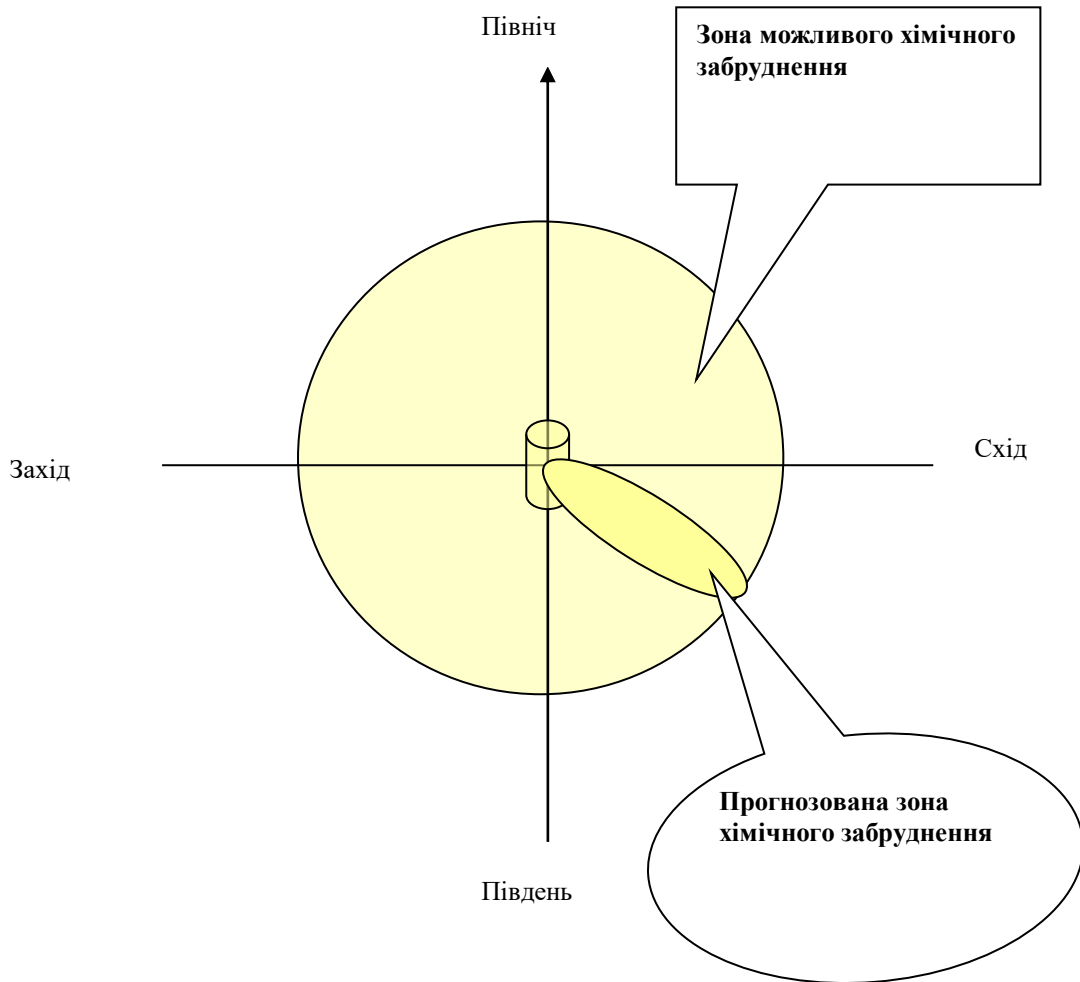


Рис. 2.2. Відображаєть зона хімічного забруднення

2.6. Прогнозування розмірів зони хімічного ураження на прикладі аварії на Київській птахофабриці.

При прогнозуванні розмірів зони хімічного ураження приймаємо найгірший варіант розвитку аварії з повним руйнуванням ємностей з аміаком та його викидом в навколишнє середовище (25 тон аміаку).

Метеоумови: температура повітря + 20⁰С, ізотермія, вітер 1 м/с, напрямок – південно-східний.

Одним із головних показників, що характеризують масштаби забруднення під час хімічно небезпечних аварій, є глибина розповсюдження первинної хмари НХР. У загальному випадку вона може визначатися з використанням табличних даних і аналітичних співвідношень [15].

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						41
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Глибина розповсюдження первинної хмари НХР за межами району руйнування (аварії) на рівнинній місцевості за стандартних зовнішніх температурних умов (+ 20 °С) із граничним значенням граничної токсодози РС_{т50} визначається за таблицею.

Крім глибини розповсюдження первинної хмари НХР, головним показником, що характеризує масштаби забруднення під час хімічно небезпечних аварій, також є **глибина розповсюдження вторинної хмари НХР (Г₂)**. У загальному випадку вона також визначається з використанням табличних даних та аналогічних аналітичних співвідношень [15].

Глибина розповсюдження вторинної хмари НХР на рівнинній місцевості за стандартних зовнішніх температурних умов із граничним значенням граничної токсодози РС_{т50} визначається за таблицею.

Визначення глибини розповсюдження вторинної хмари Г₂ з обліком конкретних метеоумов, впливу температури повітря на кількість НХР, що переходять у вторинну хмару, і топографії місцевості визначається за формулою:

$$G_2 = G_{2T} \cdot K_{t2} \cdot K_K \cdot K_M, \quad (2.1)$$

де G_{2T} – табличне значення глибини розповсюдження вторинної хмари НХР на рівнинній місцевості за стандартних зовнішніх температурних умов, км;

K_{t2} – поправочний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря;

K_K – коефіцієнт пропорційності, що враховує зміну маси НХР порівняно з типовою технологічною ємністю;

K_M – коефіцієнт впливу місцевості.

$$G_2 = 8,25 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 = 4,62 \text{ км}$$

Площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) визначається за формулою:

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						42
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$S_{\text{прог.}} = K \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0,2}, \text{ кв. км,} \quad (2.2)$$

де К – коефіцієнт [2]; N – час, на який розраховується глибина ПЗХЗ.

$$S_{\text{прог.}} = 0,133 \cdot 4,62^2 \cdot 4^{0,2} = 3,75 \text{ км}^2$$

Ширина ПЗХЗ:

при інверсії $\text{Ш} = 0,3\Gamma^{0,6}, \text{ км;}$

при ізотермії $\text{Ш} = 0,3\Gamma^{0,75}, \text{ км;}$

при конвекції $\text{Ш} = 0,3\Gamma^{0,95}, \text{ км,}$

де

Γ – глибина зони забруднення.

$$\text{Ш} = 0,3 \cdot 4,62^{0,75} = 0,94 \text{ км}$$

Ситуація, яка сталася при умовній аварії на ТОВ “Київська птахофабрика”.

1. Руйнування об'єкту (викид 25 т аміаку).

Внаслідок повного руйнування об'єкту площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) становить близько 4 км², глибина цієї зони складає 4,62 км. В зону потрапляє територія Солом'янського району м. Києва, до якої входить: 31 будинок приватного сектору і 74 багатоповерхових житлових будинків, 2 загальноосвітні школи (№№ 86 та 114, кількість 1800 учнів), міська поліклініка № 17 на 120 працівників та 300 пацієнтів та підприємства району [16].

Загальна кількість населення, яке може опинитись в небезпечній зоні складає понад **8 000** людей (рис 2.4).

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						43
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

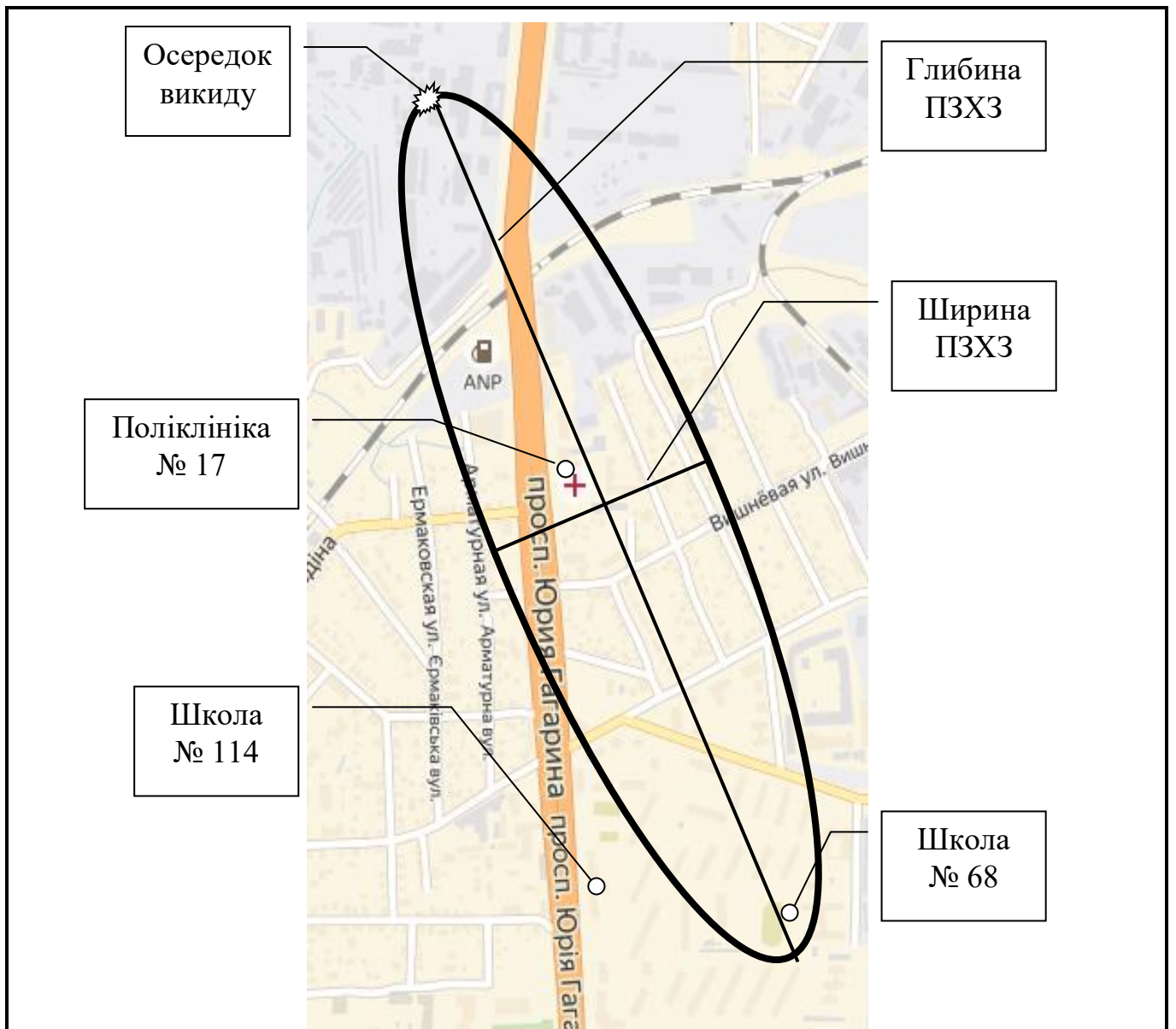


Рис. 2.4. Прогнозована зона хімічного зараження аміаком

3. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «АЛОНА» ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОНИ ХІМІЧНОГО УРАЖЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

Головною метою вивчення складних систем є метод моделювання. Сутьність методу полягає в тому, що створюється модель яку досліджують, за допомогою якої і вивчаємо процес функціонування реальної системи. В даному випадку нас цікавить тільки модель як засіб пізнання.

Програмний комплекс АЛОНА використовується в США для прогнозування зон забруднення. Комплекс АЛОНА використовується для прогнозування при проведенні розрахунків під час викиду небезпечних хімічних речовин, для допомоги аварійно-рятувальним підрозділам з ліквідації аварій пов'язаних безпосередньо з поширення отруйних повітряних мас, теплового випромінюванням від пожеж та появи їх в атмосфері.

АЛОНА використовує карти для введення даних та відображає результати. На карті представлено графічно вплив токсичних речовин, надлишок тиску випромінювання на зони де присутні легкозаймісті гази. Комплекс АЛОНА був розроблений та підтримується Відділенням реагування на надзвичайні ситуації, департаментом Національної агенції океану та атмосфери у співпраці з Управлінням надзвичайних ситуацій Агентства з охорони довкілля [17].

Основою методології АЛОНА є моделі дисперсії повітря для оцінки ризику інгаляції, пов'язаної з токсичними хімічними речовинами в повітрі, та ступенем займистої хмари. Ці моделі дисперсії повітря використовуються для прогнозування того, як концентрація забруднювача, коли викидається в атмосферу, коливається залежно від часу та положення. АЛОНА включає в себе дві напівемпіричні моделі дисперсії повітря: Гаусова модель використовується для прогнозування напрямку поширення хмари, яка легше повітря; модель Heavy Gas використовується для забруднюючих хмар, які важчі за повітря.

Моделювання атмосферної дисперсії – це математичне моделювання поширення забруднювачів повітря в атмосфері. Воно здійснюється за допомогою

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						45
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

комп'ютерних програм і алгоритмів, що імітують дисперсію забруднювача. Дисперсійні моделі використовуються для оцінки концентрації забруднювачів повітря або токсинів, що викидаються з джерел, таких як промислові підприємства, автомобільний рух або випадкові викиди хімічних речовин. Вони також можуть бути використані для прогнозування майбутніх концентрацій в конкретних сценаріях. Таким чином, дисперсійні моделі є домінуючим типом моделі, використовуваної при формуванні політики якості повітря. Вони є найбільш корисними при дослідженні забруднюючих речовин, які розосереджені на великі відстані і які можуть вступати в реакцію в атмосфері. Ці моделі також використовуються для забруднюючих речовин, які мають дуже високу просторово-часову мінливість (тобто мають дуже велику відстань до початкового розпаду, таких як вуглець) і для епідеміологічних досліджень статистики земельного використання [17].

Для державних установ, які управляють якістю атмосферного повітря, має велике значення дисперсійні моделі. Ці моделі використовуються для визначення як промислові об'єкти діють згідно з національними стандартами навколишньої якості повітря. Ці моделі також допомагають визначати ефективність стратегії управління і ефективності, з метою зменшення викидів шкідливих речовин у повітря. В Україні затверджено стандарти якості повітря для боротьби із забрудненням атмосферного шару. на базі яких здійснюються всі заходи щодо збереження чистоти довкілля. У 1951 р. вперше у світі були встановлені національні стандарти у вигляді ГДК для найпоширеніших атмосферних забруднень. На теперішній час у нашій країні встановлено вміст в атмосферному повітрі населених пунктів понад 160 токсичних хімічних речовин.

Моделі розсіювання повітря також використовують для планування випадкових викидів хімічних речовин, визначення наслідків аварійних викидів небезпечних або токсичних матеріалів. Аварійні викиди можуть стати причиною пожежі або вибуху, які пов'язані з небезпечними матеріалами, такими як хімічні речовини або радіонукліди. Результати моделювання дисперсії можуть забезпечити оцінку розташування зон впливу та концентрацій в навколишньому

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						46
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

середовищі. Відповідні захисні заходи можуть включати в себе евакуацію або укриття на місці для осіб, які перебувають в підвітряний напрямку [18].

Моделі дисперсій відрізняються залежно від методів, що використовуються для розробки моделі, але всі вони вимагають вхідних даних:

Метеорологічні умови, такі як швидкість і напрям вітру, кількість атмосферної турбулентності, температура навколишнього повітря, хмарність та сонячна радіація.

Концентрація або кількість токсинів в емісії і температура матеріалу

Викиди або такі параметри, як висота розташування джерела, тип джерела (тобто, вогонь, басейн або вентиляційний стік) і швидкість виходу, температура на виході і швидкість вивільнення.

Підвищення території в місці розташування джерела і на місці об'єктів що знаходяться під впливом джерела, такі як прилеглі будинки, школи, підприємства і лікарні.

Розташування, висота і ширина яких-небудь перешкод (наприклад, будівель або інших споруд) на шляху випромінюваного газового факела, шорсткість поверхні (або більш загальне означення – «сільська» або «міська» місцевість).

Моделі розсіювання в атмосфері також відомі як атмосферні дифузійні моделі, моделі розсіювання повітря, моделі якості повітря і моделі розсіювання забруднення повітря [19].

Гаусові моделі засновані на гіпотезі, що розподіл часток у потоці або хмарі близький до нормального.

Нестаціонарна Гаусова модель:

Рівняння, що описує розподіл забруднюючої речовини для нестаціонарного випадку

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{((x - x_0) - ut)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y - y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{(z - H)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z + H)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\}$$

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						47
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$C(x,y,z,t)$ – Обсяг токсичної речовини в точці з координатами x,y,z на момент часу t , [г/м³]

Q – потужність безперестаного шкідливого джерела забруднення, [г/с] (тут просто кількість забруднення [г])

u – швидкість вітру на висоті H метрів, [м/с]

H – ефективна висота джерела забруднення, [м]

t – відстань часу, [з]

σ_x, σ_y – горизонтальна дисперсія, [м]

σ_z – вертикальні дисперсії, [м]

x_0, y_0, H – координати точки джерела забруднення, [м]

Параметри $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ збільшуються з відстанню $x - x_0$, швидкість збільшення залежить від інтенсивності турбулентності та стабільності атмосфери. Для практичного використання залежності $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ від відстані визначаються на основі експериментальних даних.

Стационарна модель Гауса

Інтегруючи по часу концентрацію забруднень, що виникає у безперервного джерела, можна отримати звичайним розподілом концентрації для стаціонарної моделі Гауса

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(y - y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \left\{ \exp\left[-\frac{(z - H)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z + H)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\}$$

В обох випадках напрямок вітру збігається з напрямком осі x

У гаусовій моделі також передбачається, що має місце відбиття забруднюючої речовини від поверхні землі. Відображення характеризується членом в фігурних дужках. Модель побудована на припущенні однорідності і стійкості атмосфери.

Дана модель має ряд недоліків:

- Не враховує площадку поверхні
- Не визначає зміну метеорологічних параметрів в просторі і в часі
- протягом обмеженого часу не враховує джерела забруднення

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11				48

- Використовуються характеристики отримані лише для наземних джерел;

- Не відображає вертикальну структуру граничного шару.

Гаусова модель можуть відповідно описувати розподіли забруднюючої речовини тільки в горизонтальному напрямленні, при розрахунку вертикального профілю вони повині застосовуватися на дуже коротких відстанях.

Програма ALOHA обмежена хімічними речовинами, які потрапляють до атмосфери, які включають в себе моделі для виміру швидкості, з якою хімічна речовина вивільняється з ємності та переходить в газоподібній стан. Ці моделі "джерела сили" можуть бути важливими компонентами у процесі визначення небезпеки. ALOHA пов'язує моделі "джерела сили" з дисперсійними моделями для оцінки навколишньої протяжності шкідливих хмар, горючих парів та вибухових речовин пароподібної хмари [19].

Проте ALOHA не моделює всіх комбінацій "джерела сили", сценарію та категорії небезпеки для сценаріїв спалювання. Користувач повинен вибрати певну комбінацію з обмеженим вибором. Також, слід відмітити, що можливість накладання результатів розрахунків зон зараження на карту місцевості можлива лише за допомогою ручного вводу даних, що значно ускладнює та сповільнює роботу з комплексом [20].

Розглянемо програму ALOHA

1) Запускаємо програму (рис 3.1).

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						49
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

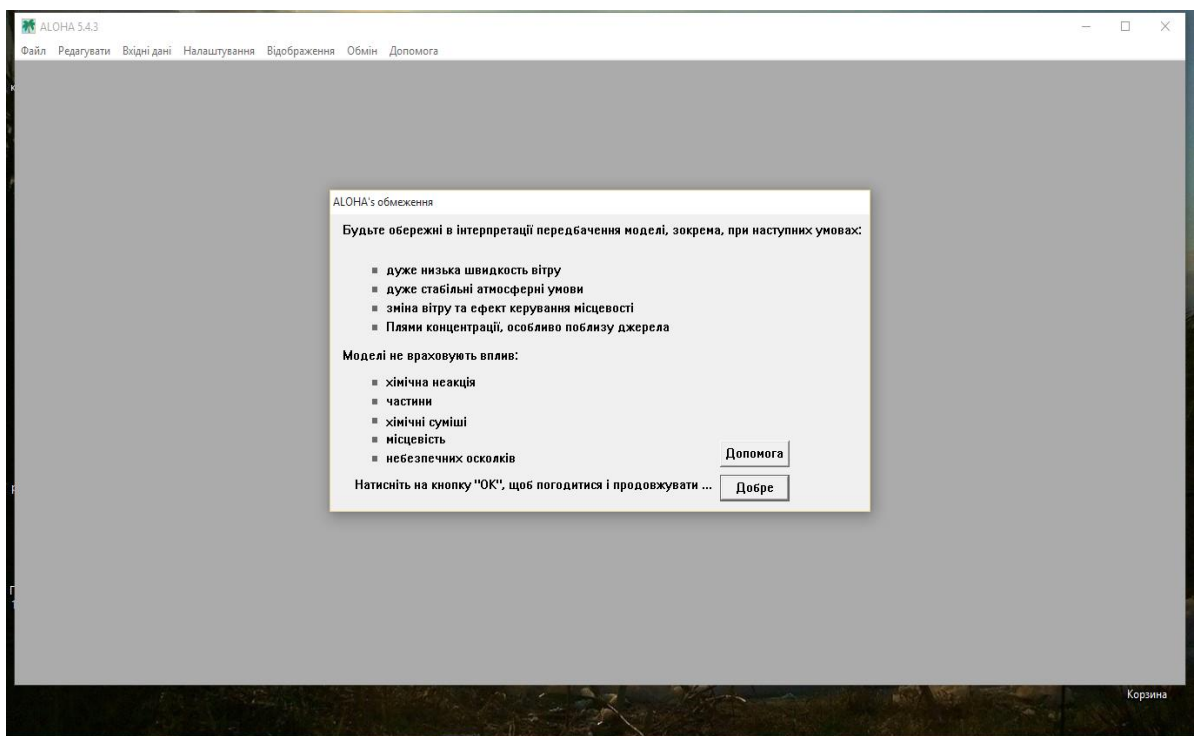
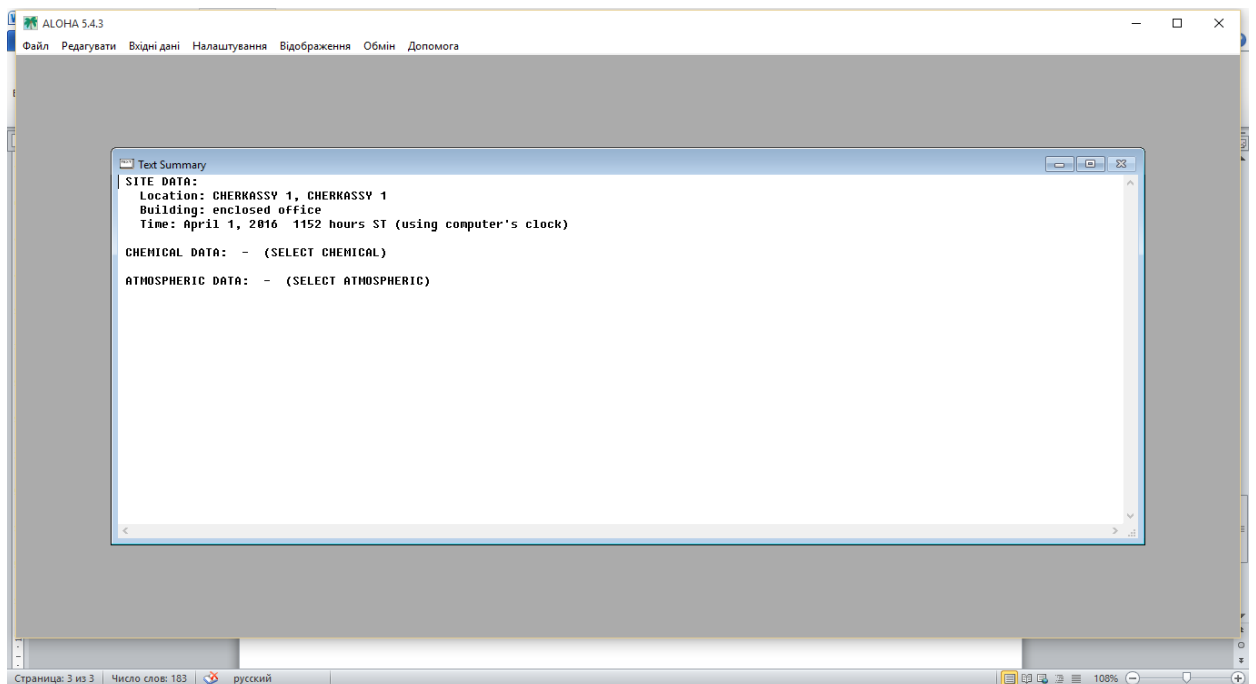


Рис 3.1. Запуск програми ALOHA

Появляється діалогове вікно в якому зазначенні всі припущення та обмеження які допускає математична модель розрахунку.(натисніть «Добре»)

1) З'явилося вікно для даних які будемо вказувати для того щоб програма почала розраховувати зону зараження(рис.3.2).



Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата

Рис 3.2. Прораховуємо зони хімічного зараження

2) Далі задаємо «Вихідні дані»

- розміщення
- опції будівель
- час і дата

Почнемо з підпункту «розміщення»

-перед нами з'являється вікно де ми можемо обрати один із заданих вже варіантів або ми самостійно добавимо область і країну де винекла НС (рис. 3.3).
варіант 1 (обираємо вже готове розташування)

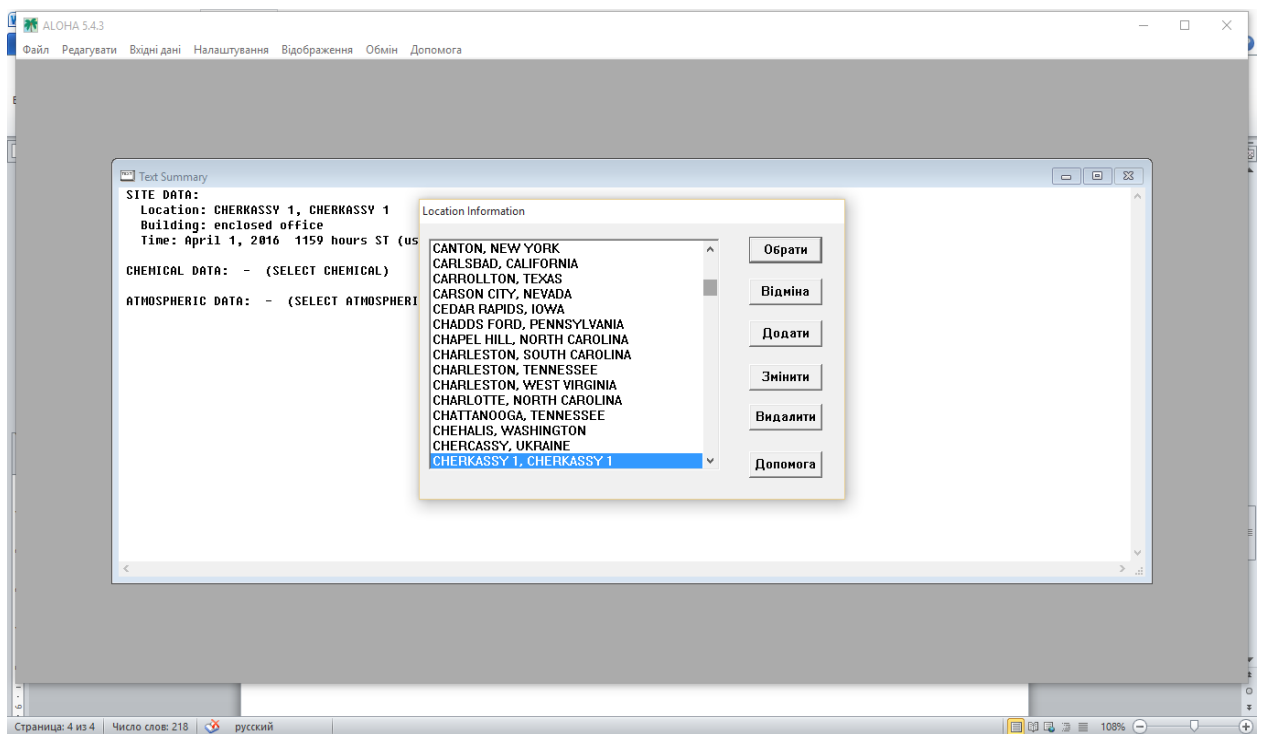


Рис 3.3.Вибіраємо країну для розрахунку в програмі

варіант 2(добавляємо самі)

а) в даному вікні обираємо пункт «Додати» перед нами відкривається вікно

- вказується місце розташування (область англійською мовою) (рис 3.4).
- вибираєця середня висоту(в метрах) (над рівнем моря 175 м)
- вибираєця місце розташування

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата					51
НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11									

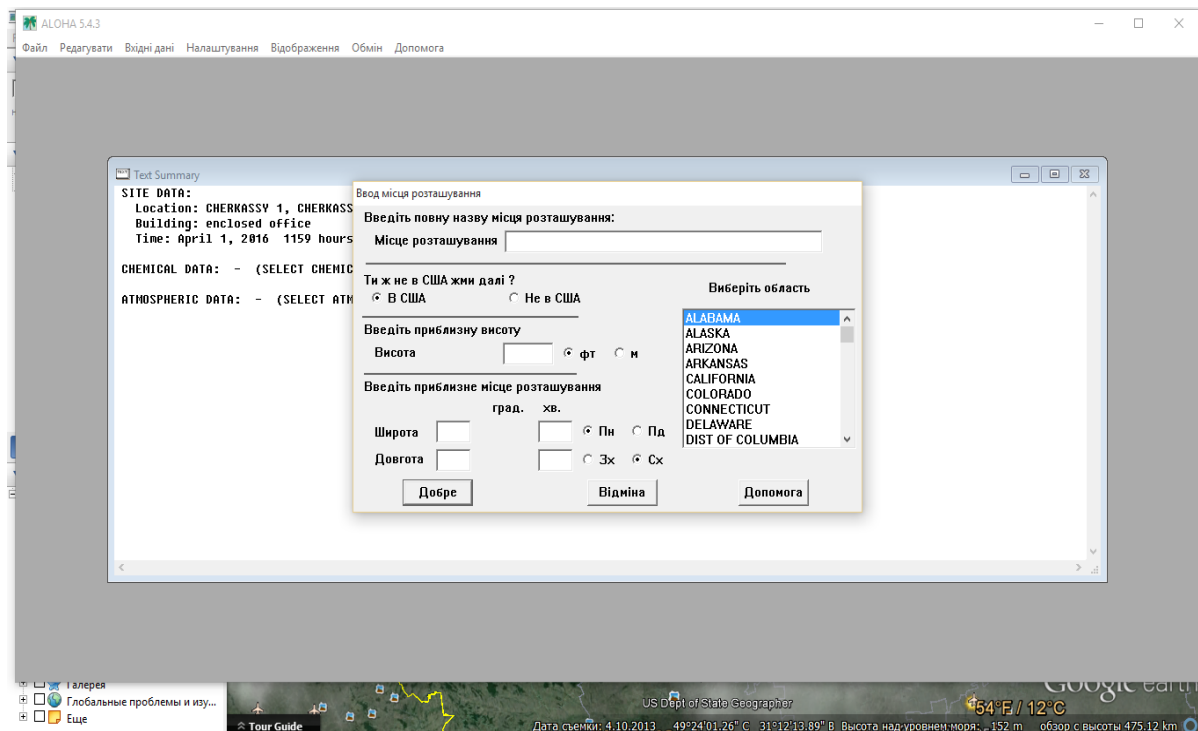


Рис.3.4. Для розрахунку в програмі вибираємо країну

б) Включаємо програму Google Earth (рис 3.5).

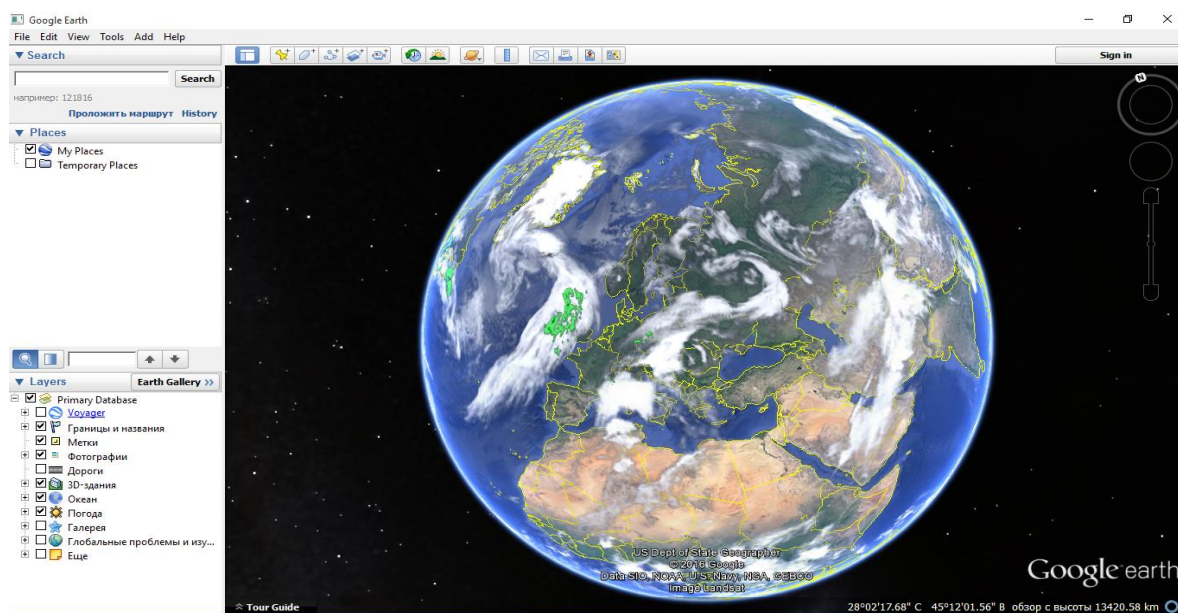


Рис.3.5 .Запускаємо програми Google Earth

- ми бачим 3D модель планети Земля
- визначаємо розташування нашої країни та збільшуємо масштаб (рис 3.6).
-

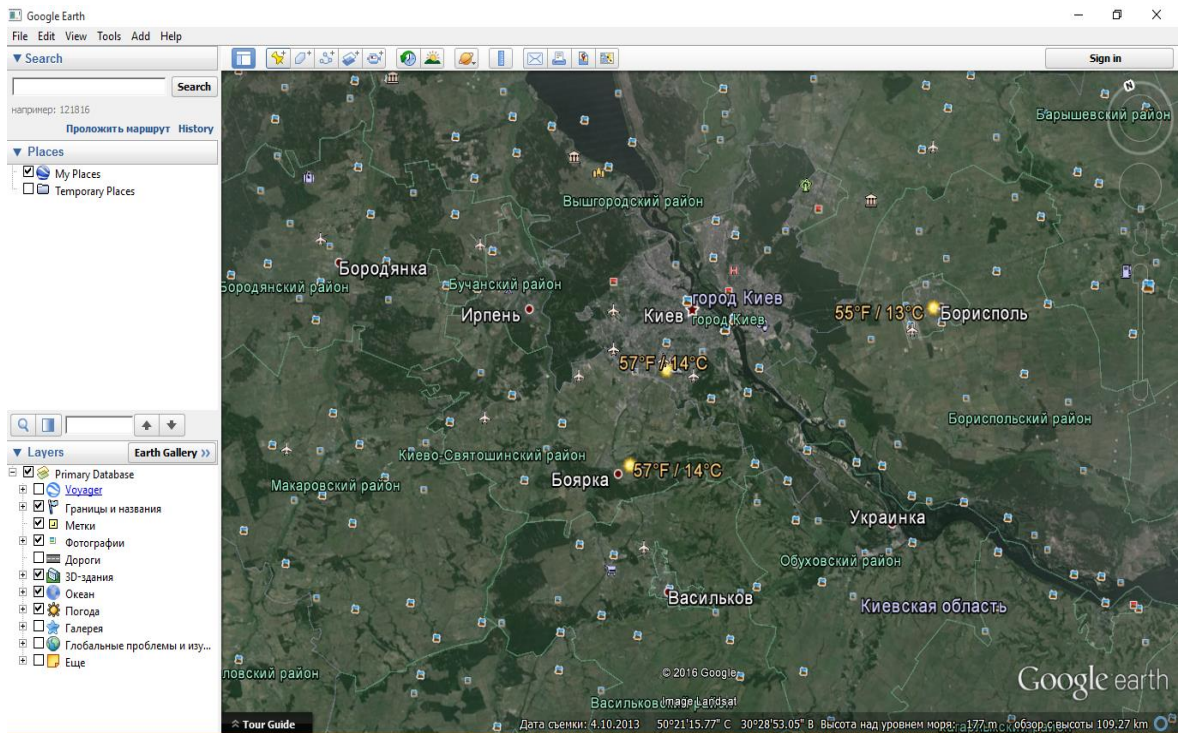
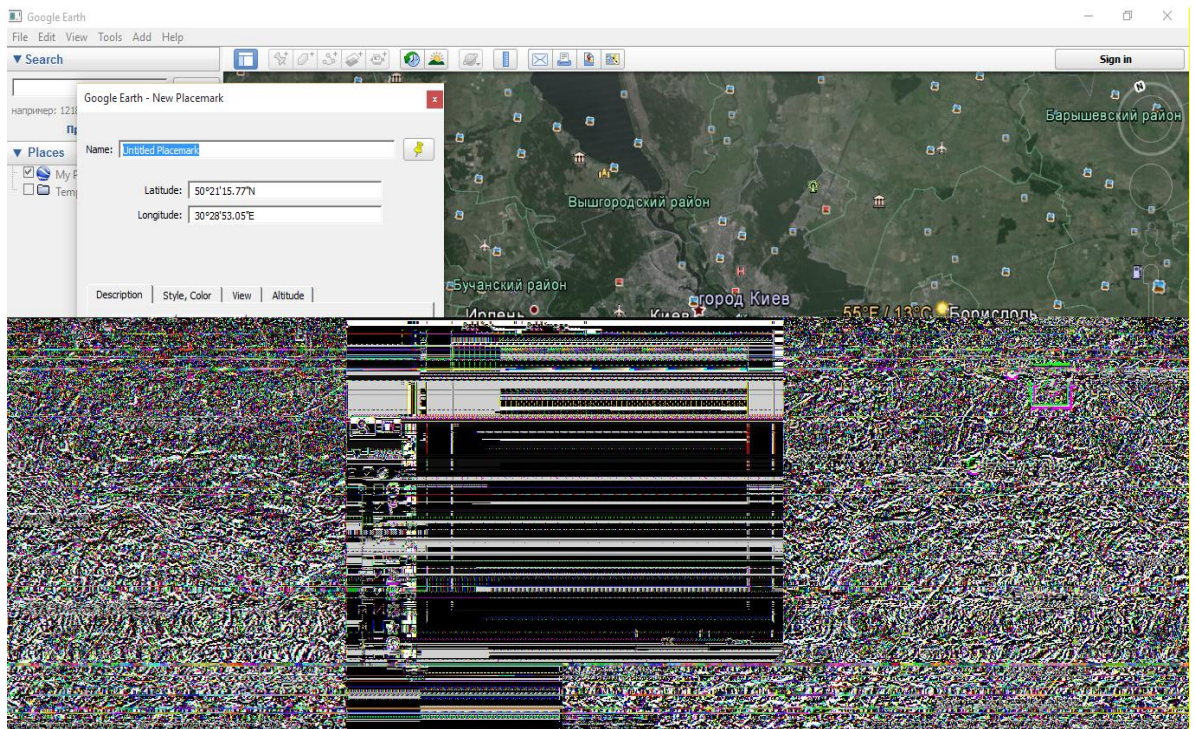


Рис.3.6. Розташування України в програмі Google Earth

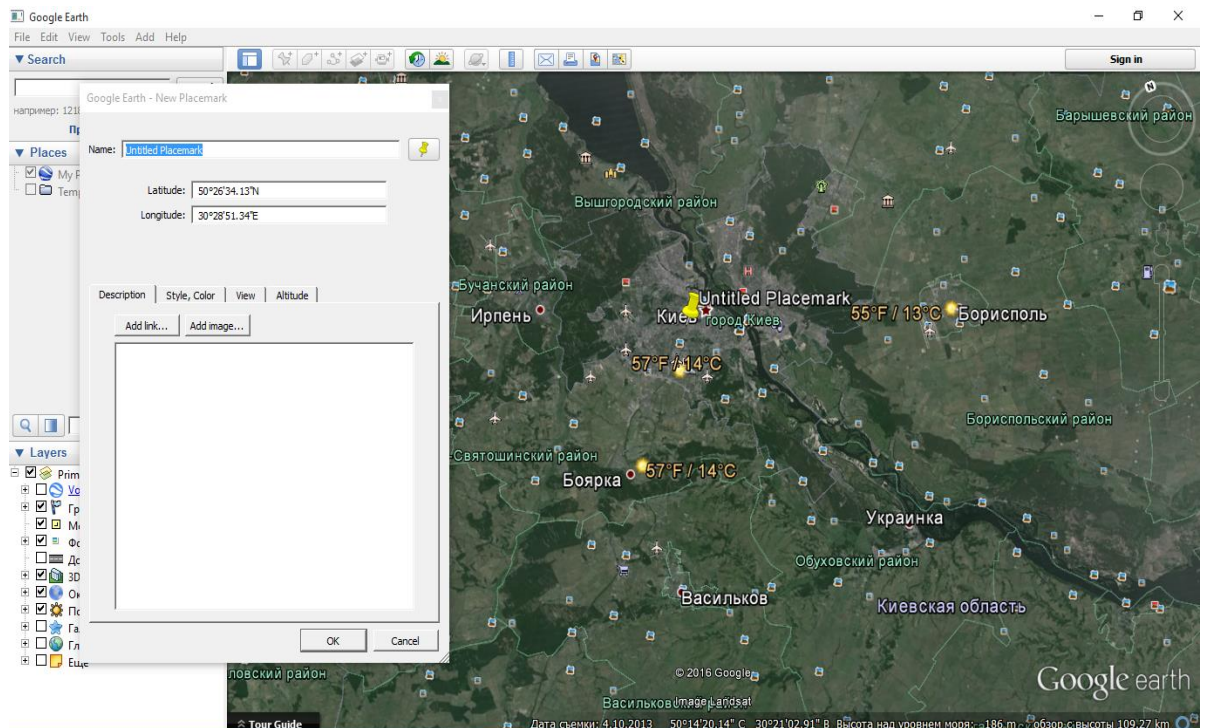
-над картою в лівому углі розташований значок у вигляді скрепки, будемо нажимати на нього і в нас на відкривається ще одне вікно на карті з'являється позначка жовтуватого кольору (рис 3.7).



3.7. Введення координат в країні де сталося НС.

						Лист
						53
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	

Передвигаєм на адміністративний центр даної області (рис 3.8).



3.8. Введення координат в країні де сталося НС.

- Ми можемо бачити два показника у вікні що відкрилося

latitude - широта

longitude - довгота

значення які нас цікавитимуть розташовані до **верхньої коми**

North - північ

South - південь

East - схід

West - захід

c) далі вертаємося до програми АЛОНА де вводимо координати

- після цього нажимаємо на кнопку «Добре» потім з'являється вікно де ми пишемо назву країни «Ukraine»

-встановлюємо час 2 години і натискаємо на кнопку «Добре» (рис 3.9).

									Лист
									54
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11				

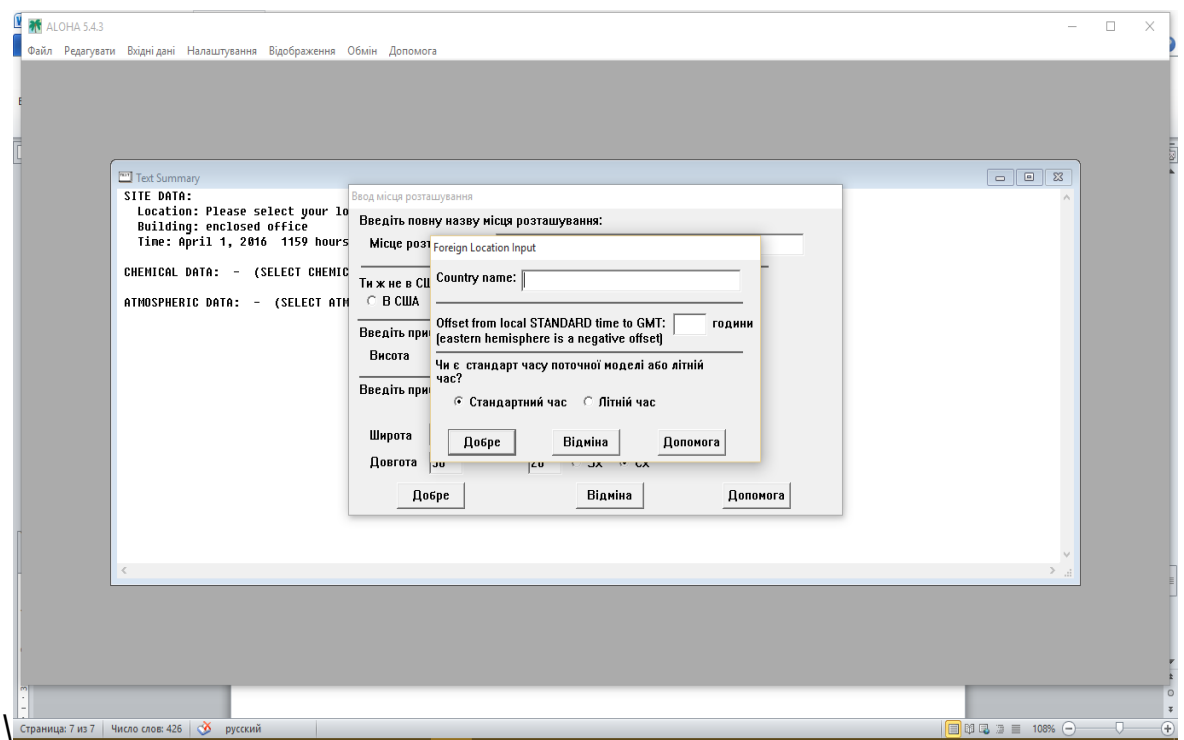


Рис 3.9. Вводим повне місце розташування

- наше місцедеслакації підсвічується синім кольором, після чого натискаємо на кнопку «Обрати» (рис 3.10).

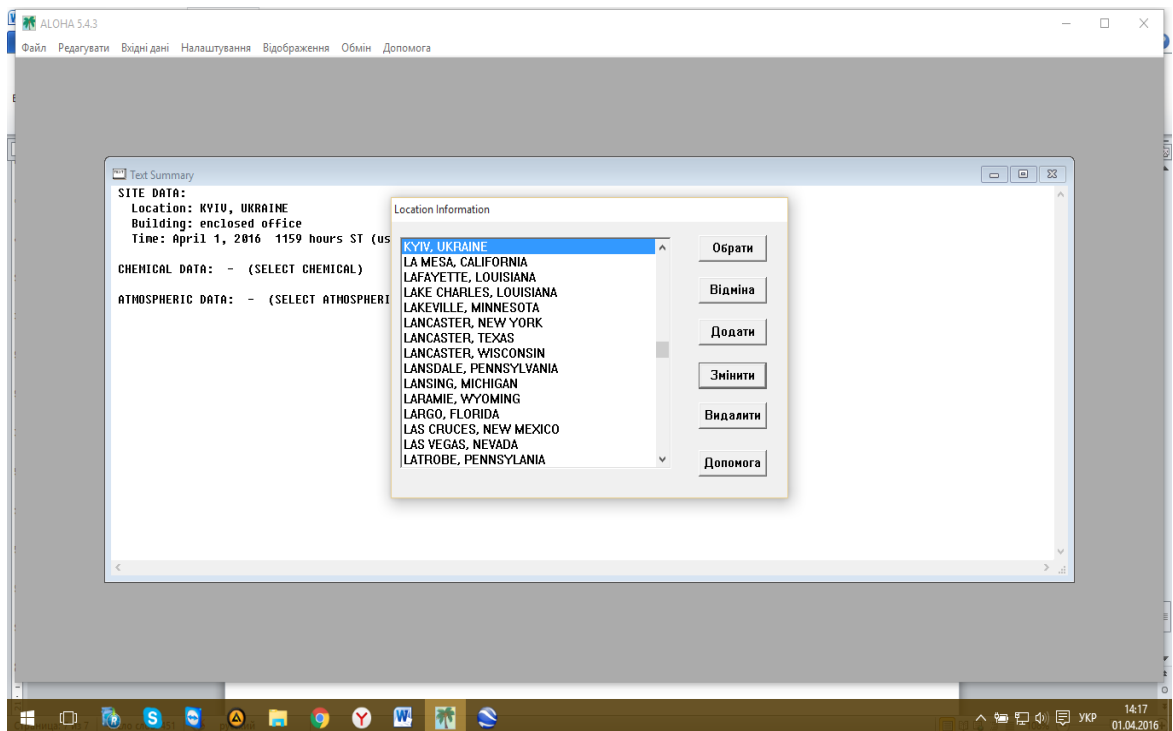


Рис. 3.10. В програмі оберімо країну

Наступною дією є обрання опції будівель
Натискаємо на кнопку «Добре»(рис 3.11).

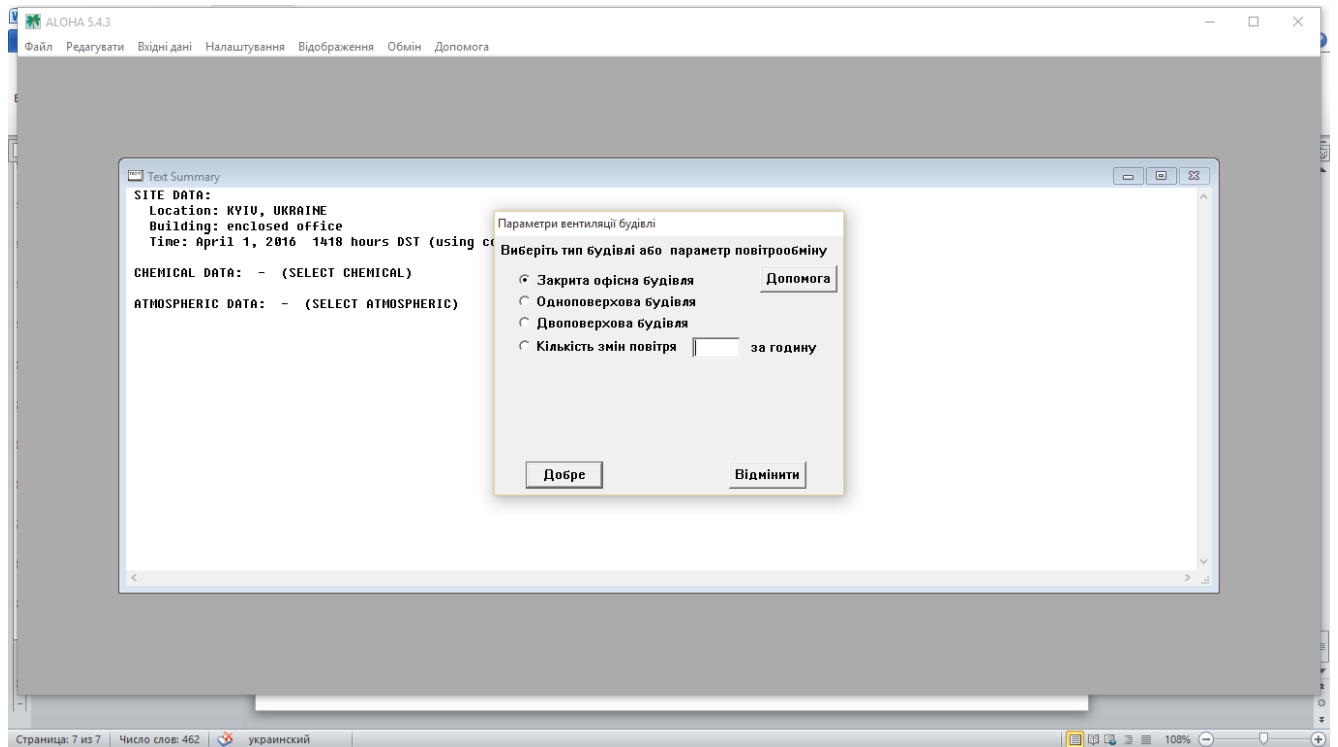


Рис 3.11. Вибираємо типу будівлі та параметри повітрообміну

4) Далі переходимо до пункту «Налаштування» де потрібно буде вибрати наступні пункти, а саме:

- хімічна речовина
- атмосфера
- джерело
- розрахунки опції

а) Далі вибираємо речовину яка буде використовуватися для моделювання НС

Найбільше використовуються наступні хімічно небезпечні речовини, а саме:

- аміак
- хлор

Вибираємо одну з речовин у таблиці та натискаємо на кнопку «Обрати» (рис 3.12).

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		56

wind speed is –(швидкість вітру)- швидкість вітру 3.5 м/с

швидкість вітру береться по метеоданних які є на даний час

wind is from (вітер від) – вказуємо напрямок вітру від 0 до 360 (0-Пн, 90-Сх, 180- Пв, 360- Зх)

- вказуємо висоту вимірювання (м)
- вибираємо типівість хмарності

Після заповнення даних натискаємо на кнопку «Добре» з'являється вікно (рис 3.14).

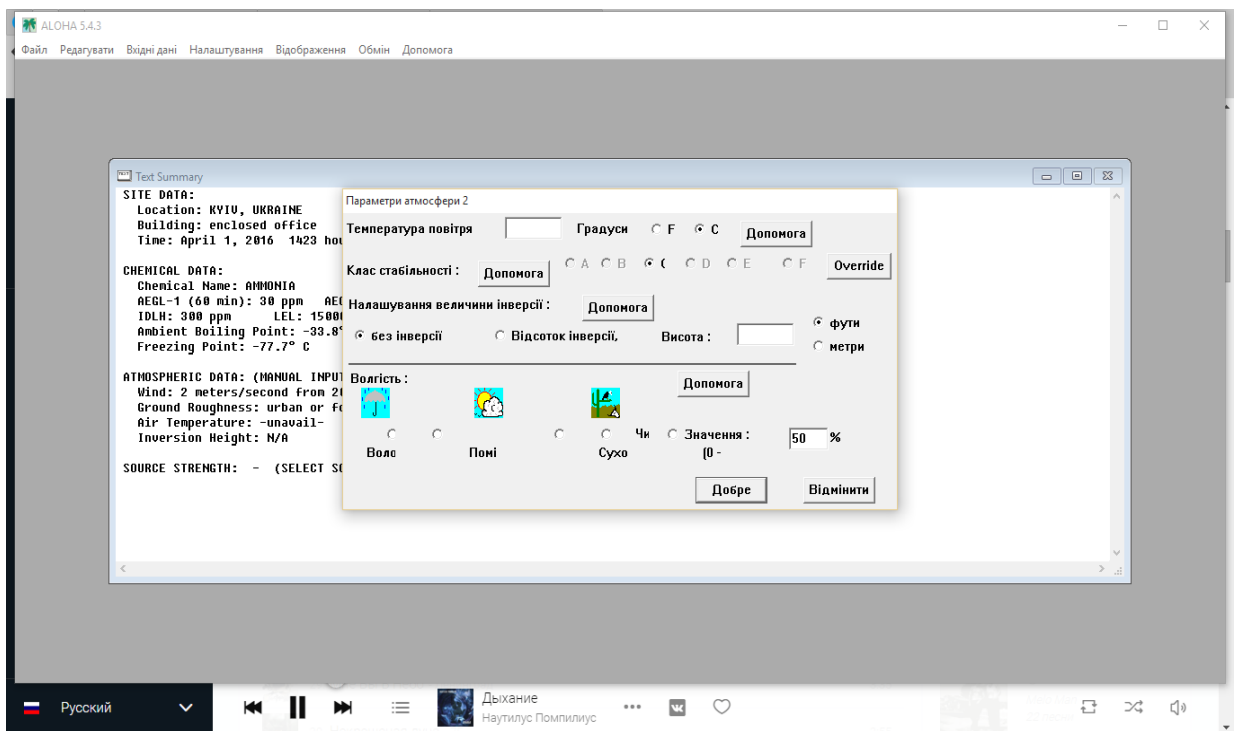


Рис 3.14. Вибір параметру атмосфери

- температура повітря (залежно від погодних умов місцевості) вимірюється в Цельсіях (C)

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата					58

- клас стабільності вибирається автоматично
- вказуємо показник інверсії (Інверсія температури - це підвищення температури повітря з висотою в деякому шарі атмосфери)
- Вказуємо вологість

Після заповнення всіх показників натискаємо «Добре»

с) Далі переходимо до показника «Джерело»

Джерелом може слугувати наступні події, а саме:

- викид
- розлив
- резервуар
- газообмін

Потім з'являється наступне вікно (рис 3.15).

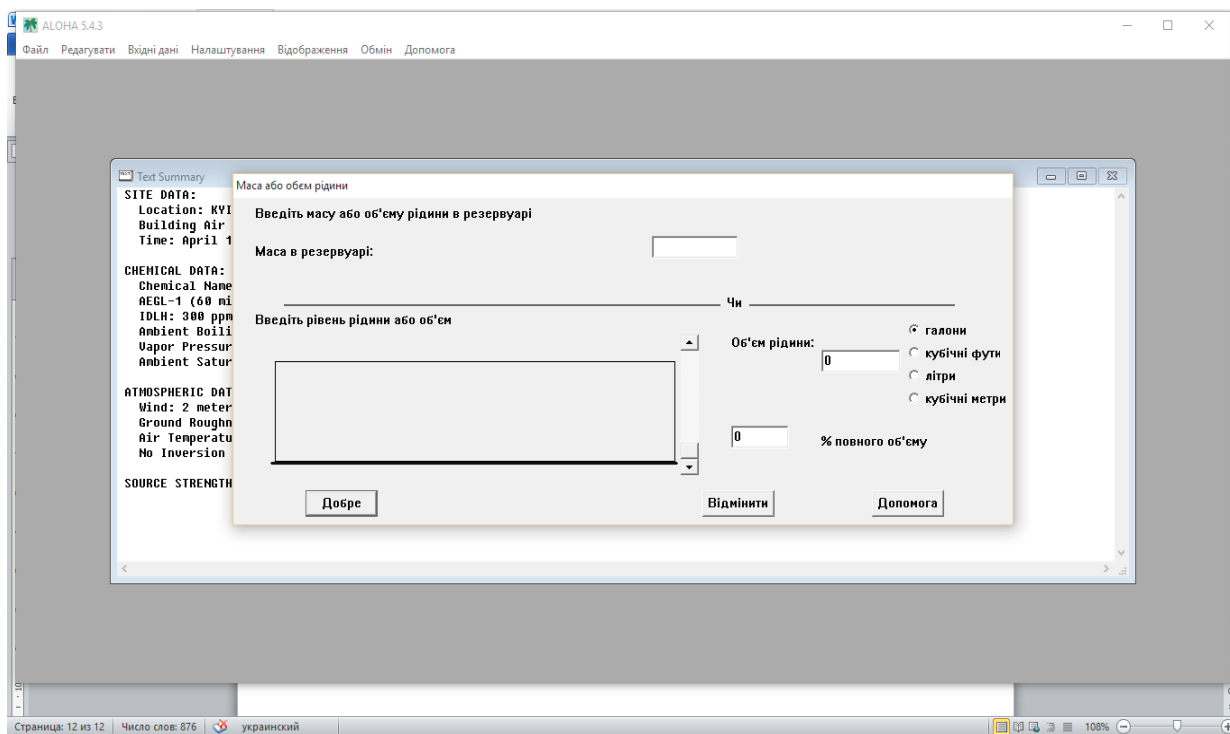


Рис 3.15. Вибір маси або рідини

маса яку може транспортувати наша цистерна згідно ТТХ дорівнює 15 000 кг тому обираємо масу (14,500 літрів або обираємо відсоток наповнення який дорівнюватиме в межах 75-85 %) та натискаємо «Добре»

- відкривається вікно «тип аварії на резервуарі»
scenario

Вказуємо дані в таблиці та натискаємо на кнопку «Добре» (рис 3.17.)

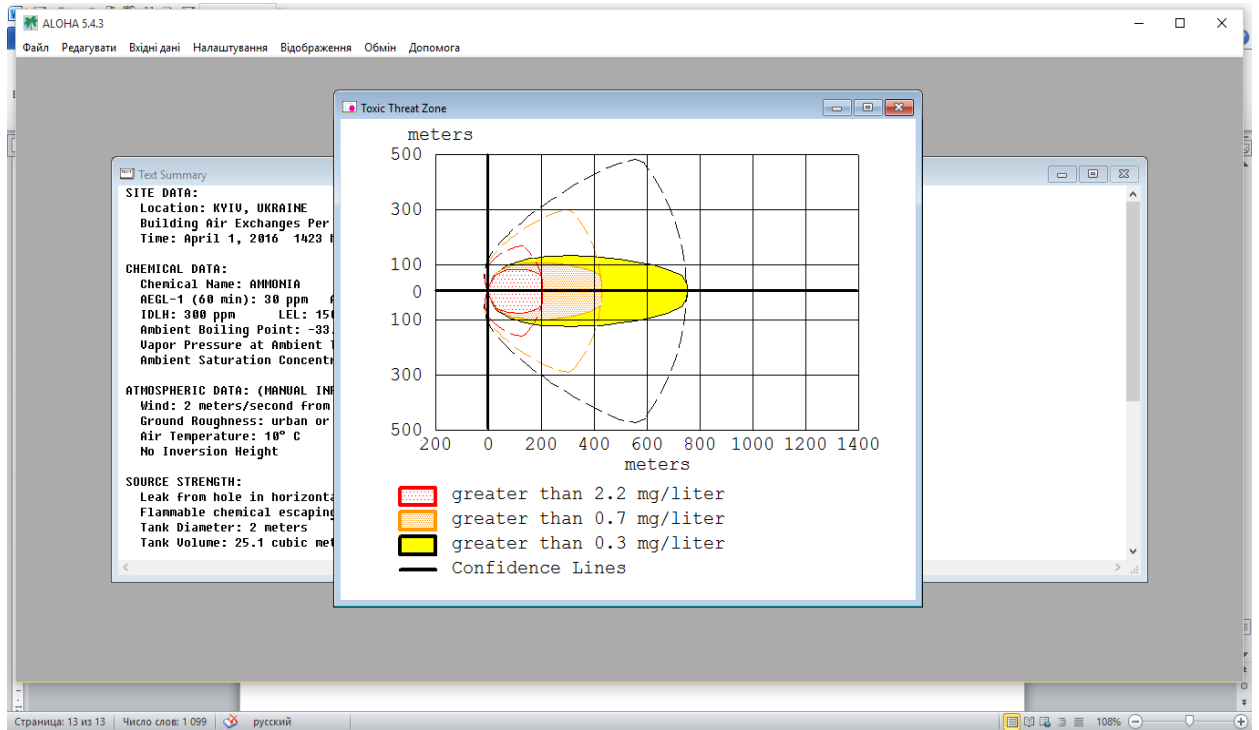


Рис 3.17. Площу зараження хмарою НХР

Потім ми експортуємо зон у зараження

- переходим за адресом «файл- експорт зон зараження»
- обираємо формат KML –для програми гугл планета (рис3.18).

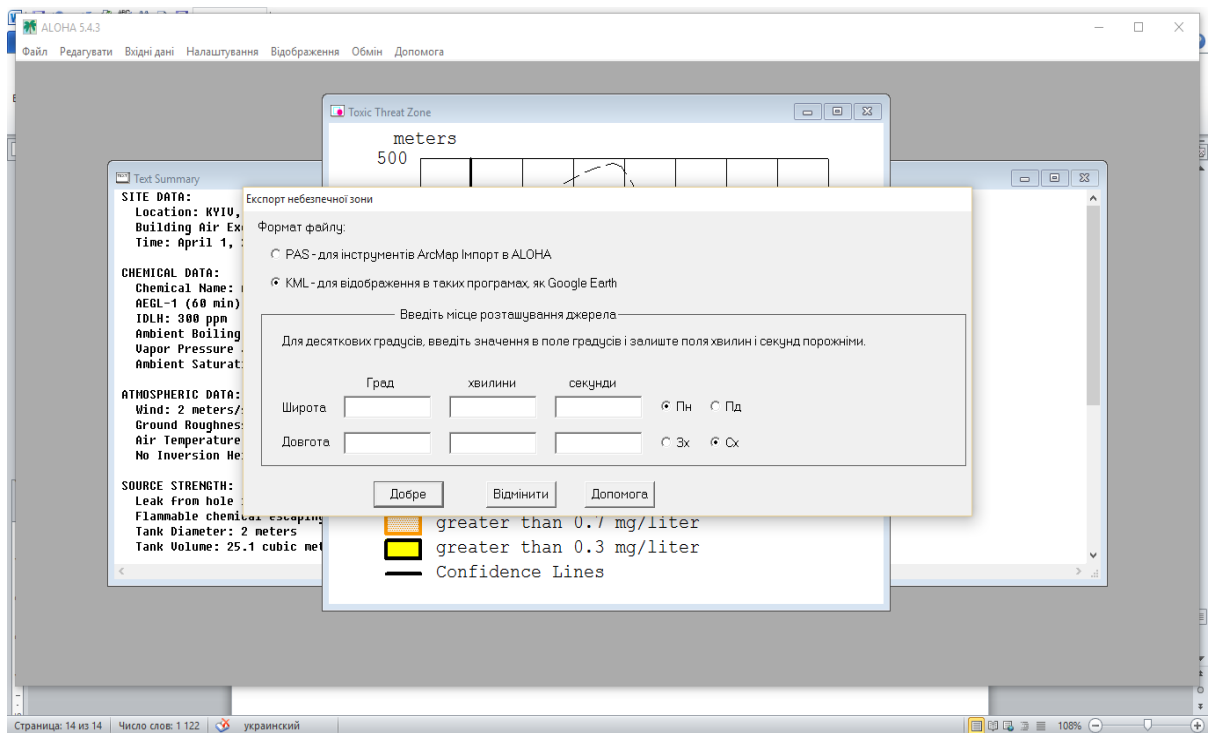


Рис 3.18. Експорт небезпечної речовини

- вказуємо точні координати які потрібно взяти з програми (Пн. Зх) (Google Eart)

та натискаємо «Добре» Зберігаємо на робочий стіл вказавши Область в якій ми робимо розрахунок та НХР та натискаємо «Зберигти»

Далі повертаємося до програми Google Eart

Обираємо File-Open (рис 3.19).

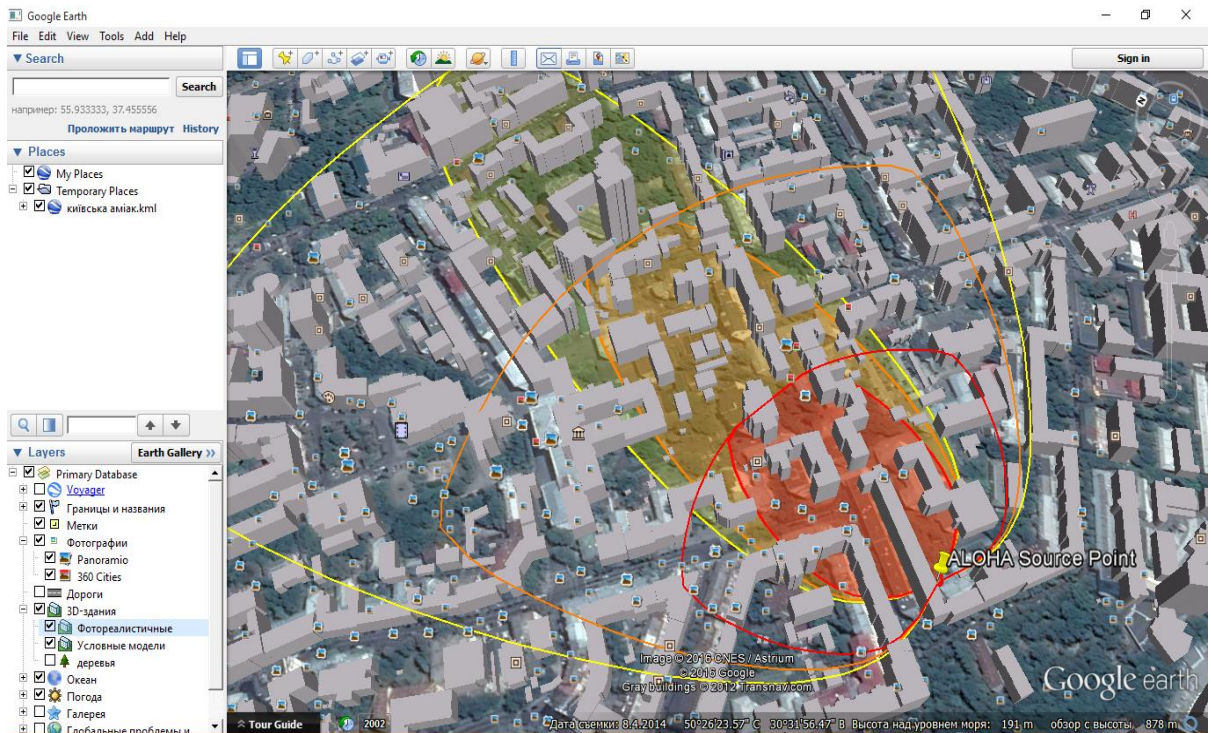


Рис 3.19. Розрахунок площі зараження хмарою НХР

Після цього нам з'явиться карта з зоною хімічного забруднення в населеному пункті із зазначеним розподілом по рівням небезпеки. Ця карта дуже зручна для швидкої обробки інформації з ліквідації надзвичайної ситуації. [21].

Ця програма має три вкладки(рис 4.2).

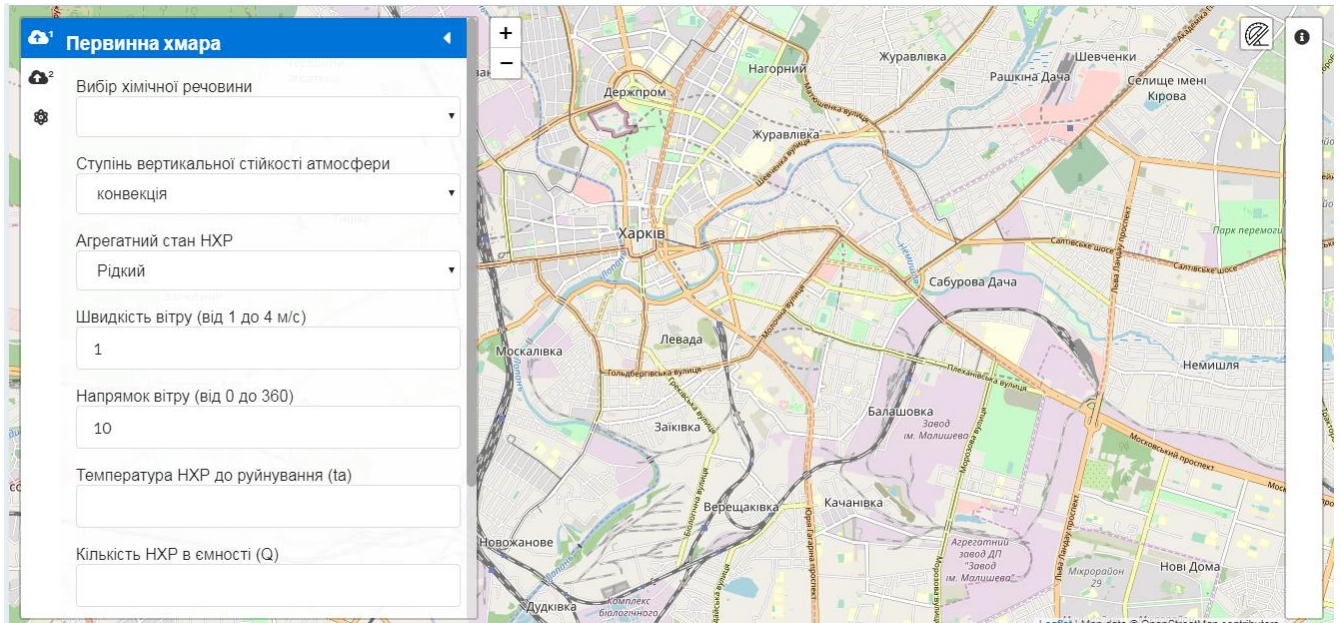


Рис 4.2. Перша вкладка хмари хімічного забруднення

На першій вкладці проводиться вибір хімічної речовини, яка появилася, її агрегатний стан, кількість та температура. Тут також вказуються основні метеорологічні параметри –рівень вертикальної стійкості атмосфери, напрямок вітру та температура навколишньої середовища[23].

В другій вкладці вказуємо розрахунок вторинної хмари небезпечного забруднення (рис 4.3).

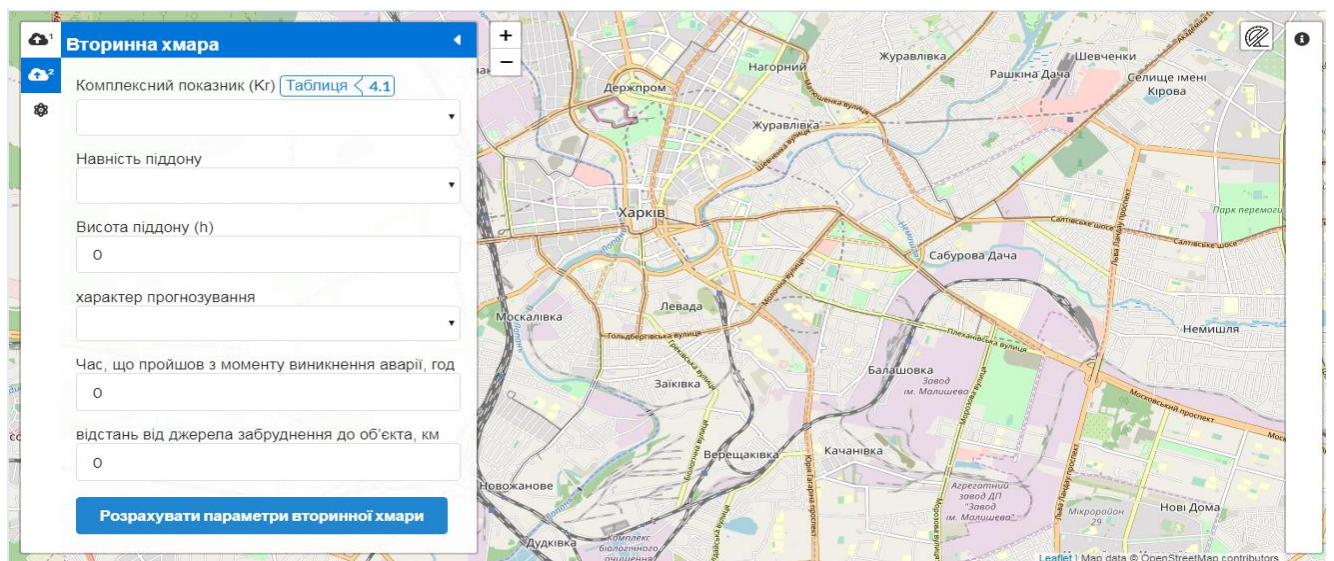


Рис 4.3. Вторинна хмара хімічного забруднення

Другий рисунок вторинна хмара містить поля для введення наших показнику, який визначається за довідниковою таблицею, висоту апарата, час аварії, який пройшов з моменту появи аварії та відстань від джерела забруднення до об'єкта [24].

Третя вкладка прзначена для працівників та начальника робіт з ліквідації НС. Ця вкладка містить основну інформацію небезпечний хімічний елемент який ми будем застосовувати (рис 4.4).

Інформація про елемент		
Аміак: зберігання під тиском		
Молекулярна маса (M)	17.03	г/ моль
Густина, газ (d)	0.8	кг/м ³
Густина, рідина (d)	682	кг/м ³
Температура кипіння (tk)	-33.4	°C
Температура кипіння (Tk)	239.6	K
Питома теплота випаровування (λ)	1190.7	
Питома теплоємність рідини (Cv)	4.78	кДж/ кг·°C
Порогова токсодоза	454	г·с/м ³

Рис 4.4. Інформація з таблиці про хімічно небезпечні речовини

Вбібліотеку завантажена вся інформація яку ми беремо та її показники безпеки [25].

Вибір зони ураження здійснюється шляхом наведення курсора мишки на необхідну точку на карті та його закріплення. Це дозволяє визначати зону викиду небезпечної хімічної речовини з високим ступенем точності та оперативно змінювати результати прогнозування у випадку зміни обстановки при НС. На карті відразу появляться круги зони первинної та вторинної хмари та місце прогнозованої зони забруднення (рис 4.5).

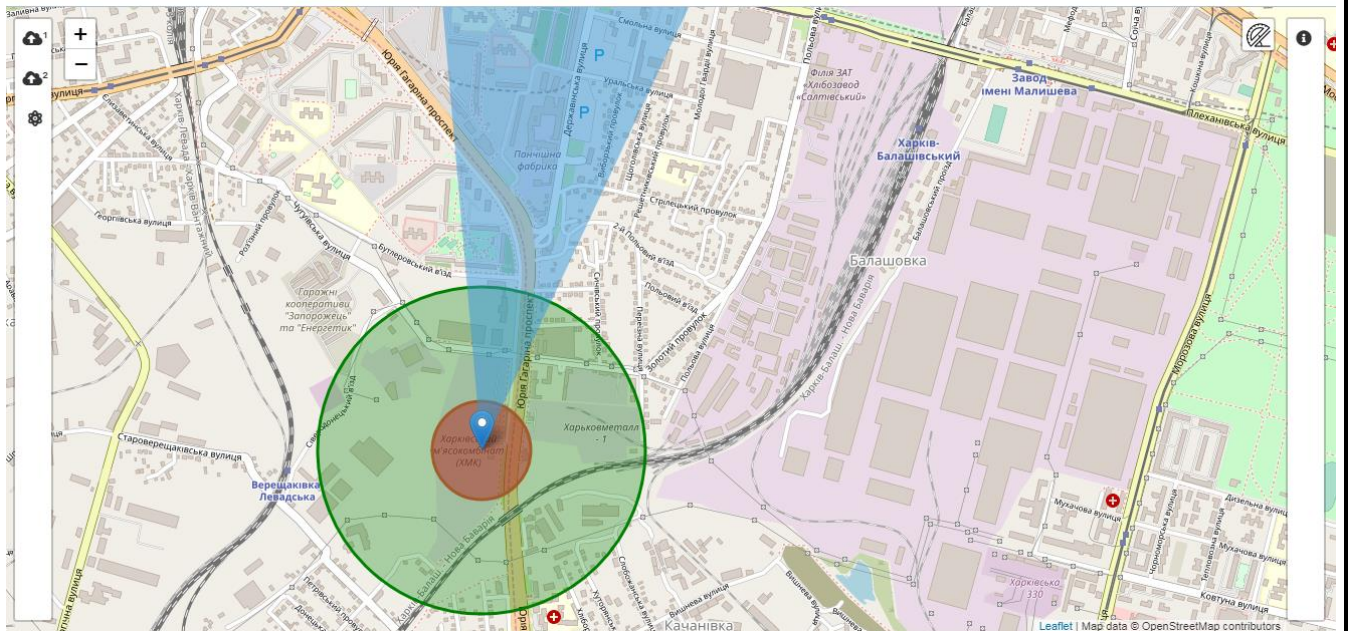


Рис.4.5. Зона забруднення первинної та вторинної хмари та сектор

Переваги програми GIS:

- На ній можна розрахувати первиння і вторину хмару;
- Легкість у використанні;
- Необхідна невелика кількість вхідних даних для розрахунку;
- відповідність розрахунків затверджена в методиці [26].

Можливими недоліками цієї програми є:

- Мала точність розрахунків;
- Пагана чутливість до зміни вихідних даних;
- вузький напрямок програми.

5.ОХОРОНА ПРАЦІ

Хімічні небезпечні речовини – це такі отруйні речовини або сполуки, які за певної кількості, що перебільшує гранично припустимі величини концентрації, проявляють шкідливу дію на людей, тварин, рослини і викликають у них ураження різного ступеня важкості. Об'єкти господарства, на яких використовуються НХР, є потенційними джерелами техногенної небезпеки – це так звані хімічно-небезпечні об'єкти (ХНО) [27]

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) – промисловий об'єкт (підприємство або його структурні підрозділи), на якому знаходяться в обігу (виробляються, переробляються, завантажуються або розвантажуються, використовуються у виробництві, розміщуються або складуються постійно або тимчасово, знищуються тощо) одне або декілька ХНР, під час аварій або зруйнування яких можуть статись техногенні небезпеки з масовим ураженням людей, навколишнього середовища сильно діючими отруйними речовинами.

Хімічна аварія (аварія зі НХР) – небезпечна подія техногенного характеру, причинами якої стали виробничі, конструктивні, технологічні або експлуатаційні чинники, випадкові зовнішні впливи, що призвела до пошкодження технічного обладнання, пристроїв, споруд, транспортних засобів з виливанням (викидом) НХР в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей.

Зона можливого хімічного зараження – територія, в межах якої під впливом зміни напрямку вітру може виникнути переміщення хмари АХНР. При прогнозуванні зона можливого хімічного зараження є площа кола з радіусом, який дорівнює глибині розповсюдження хмари зараженого повітря з концентрацією ураження (токсодозою).

Зона ураження – територія чи акваторія, в межах якої розповсюджені або куди привнесені небезпечні радіоактивні, хімічні чи біологічні речовини в об'ємах, що створюють небезпеку для людей, сільськогосподарських тварин і рослин на протязі визначеного часу.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		69

Зона хімічного зараження АХНР – територія, яка включає місце, де розлито АХНР і ділянки території, над якими виникло розповсюдження пару АХНР з вражаючими концентраціями.

Промислова аварія – аварія на промисловому об'єкті, в технічній системі або на промисловій установці.

Проектна промислова аварія – промислова аварія, для якої проектом визначено вихідний і кінцевий стан і передбачені системи безпеки, що забезпечують обмеження наслідків аварії встановленими межами.

Поняття про управління в надзвичайній ситуації.

Управління в надзвичайній ситуації (далі – управління) полягає у постійному керівництві з боку органу управління та уповноваженого керівника з ліквідації надзвичайної ліквідації (далі – НС) залученими службами і силами та в організації виконання завдань з ліквідації НС або її наслідків. Основними завданнями управління є: підтримання високого рівня морально-психологічного стану особового складу та постійної готовності до дій; завчасне планування дій сил; безперервний збір та вивчення даних про обстановку в районі НС; своєчасне прийняття рішень та доведення їх до підлеглих; організація та забезпечення безперервної взаємодії; організований збір та евакуація населення із зони НС; підготовка сил і засобів до проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, пов'язаних з ліквідацією НС; організація всебічного забезпечення сил і засобів; контроль за своєчасним виконанням заходів і завдань підлеглими та надання їм необхідної допомоги. Основою управління є рішення керівника ліквідації НС, який несе повну відповідальність за управління підпорядкованими силами та успішне виконання ними завдань з ліквідації наслідків НС. Принципами управління є безперервність, твердість, гнучкість та стійкість управління в НС. Безперервність управління досягається своєчасним прийняттям рішень та оперативним доведенням завдань до підлеглих; наявністю зв'язку з підлеглими і взаємодіючими органами управління, силами та керівництвом; своєчасним розгортанням пересувних пунктів управління; оперативним відновленням порушеного управління. Управління полягає у

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						70
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

рішучому і наполегливому впровадженні заходів, передбачених планами реагування на НС, та прийнятих рішень щодо виконання завдань оперативного реагування на НС у встановлені терміни. Гнучкість управління забезпечується оперативним реагуванням на зміну обстановки; своєчасним уточненням прийнятих рішень, поставлених завдань підлеглим та порядку взаємодії. Стійкість управління досягається розгортанням у районі НС основного і пересувного пунктів управління та дублюючих засобів зв'язку [27]

Система управління в надзвичайній ситуації.

Система управління в НС - це сукупність органів управління, пунктів управління та систем зв'язку, оповіщення і автоматизації управління. Ефективність системи управління досягається за рахунок високого ступеня готовності її складових, сталості функціонування та можливості забезпечувати як централізоване так і безпосереднє управління силами і засобами, залученими для ліквідації НС [27]

Органи управління в надзвичайній ситуації.

До координуючих органів управління в НС відносяться: постійно діюча комісія з питань техногенно-екологічної ситуації та надзвичайних ситуацій і спеціальна комісія з ліквідації НС, яка створюється у разі виникнення НС. Для безпосередньої організації робіт з ліквідації НС або її наслідків та керівництва залученими органами управління, силами і службами одним із вищезазначених органів управління призначається уповноважений керівник з ліквідації НС (далі – уповноважений керівник). Для організації аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (далі – АРНР) і координації дій органів управління та сил, уповноваженим керівником створюється штаб з ліквідації НС [27]

Спеціальна комісія з ліквідації НС.

Основними завданнями комісії є: організація виконання комплексу робіт з ліквідації НС; визначення заходів щодо захисту населення і територій від наслідків НС; безпосередня організація та координація дій органів виконавчої влади, пов'язаної з виконанням заходів щодо ліквідації наслідків НС;

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						71
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

забезпечення життєдіяльності постраждалого населення. Комісія відповідно до завдань: координує діяльність органів виконавчої влади щодо виконання комплексу робіт з ліквідації наслідків НС, забезпечення життєдіяльності постраждалого населення, функціонування об'єктів соціальної, комунально-побутової, промислової та аграрної сфери, проведення АРНР; визначає першочергові заходи щодо проведення АРНР у зоні НС; організовує роботу з ліквідації НС та визначає комплекс заходів щодо ліквідації її наслідків; залучає до проведення робіт з ліквідації НС та відбудовних робіт відповідні аварійно-рятувальні, транспортні, будівельні, медичні та інші формування; вносить до органів виконавчої влади і місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій пропозиції стосовно виділення додаткових коштів на першочергові заходи з ліквідації НС; вивчає ситуацію, що склалася, 5 та готує інформацію МНС, керівництву відповідного органу виконавчої влади та органу місцевого самоврядування, підприємства, установи або організації про заходи реагування на НС, причини її виникнення, хід відбудовних робіт; організовує роботу, пов'язану з визначенням розміру збитків від НС, та затверджує відповідні акти; організовує інформування населення про стан справ у зоні НС, її наслідки, хід ліквідації та правила поведінки в цій зоні; організовує проведення моніторингу стану довкілля на території, що зазнала впливу НС; здійснює прогноз розвитку НС; організовує допомогу потерпілим та сім'ям загиблих унаслідок НС. Комісія має право: залучати у разі потреби, за погодженням з відповідними органами виконавчої влади, необхідні сили і засоби для проведення АРРН під час ліквідації НС; давати органам виконавчої влади доручення з питань, що належать до її компетенції; утворювати для опрацювання окремих питань робочі групи із залученням спеціалістів підприємств, установ та організацій за погодженням з їх керівниками. Роботою комісії керує голова, а у разі відсутності голови перший заступник, або один із заступників. Рішення комісії оформляються протоколом та підписуються головуючим, який проводив засідання. Рішення є обов'язковими для виконання органами виконавчої влади [27]

Уповноважений керівник з ліквідації НС.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						72
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Під час ліквідації НС у підпорядкування уповноваженого керівника з ліквідації НС переходять усі аварійно-рятувальні служби та формування, що залучаються до ліквідації НС. Залежно від обстановки в зоні НС, уповноважений керівник з ліквідації НС самостійно приймає рішення щодо: проведення евакуаційних заходів, крім загальної або часткової евакуації населення; зупинення діяльності об'єктів, незалежно від форм власності і підпорядкування, що знаходяться у зоні НС, обмеження доступу на території цієї зони; залучення до проведення робіт аварійно-рятувальних служб, громадських організацій та окремих громадян за їх згодою, необхідних транспортних та інших технічних засобів підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності та підпорядкування, які знаходяться у зоні НС; зупинення АРНР у разі підвищення рівня загрози життю рятувальників та інших осіб, які беруть участь у ліквідації НС. Розпорядження уповноваженого керівника з ліквідації НС є обов'язковими для виконання суб'єктами ліквідації НС, підприємствами, б установами, організаціями та громадянами, які знаходяться у зоні НС. Ніхто не має права втручатися в діяльність уповноваженого керівника з ліквідації НС. Рішення уповноваженого керівника з ліквідації НС оформляються протоколом, який є офіційним юридичним документом, що засвідчує порядок та організацію виконання робіт, завдання органам управління, організаціям і силам та відповідальність посадових осіб. Протоколи викладаються стисло, їх зміст не повинен допускати двозначного тлумачення. Підготовка протоколів покладається на штаб з ліквідації НС. Після ліквідації НС усі протоколи включаються до архівної справи. Звіт щодо прийнятих рішень та хід ліквідації НС уповноважений керівник з ліквідації НС подає щоденно до органу, що його призначив, а підсумковий - після завершення робіт з ліквідації НС, у якому за хронологією вказує розвиток обстановки, прийняті рішення та результати їх реалізації. Підготовку звіту здійснює штаб з ліквідації НС [27]

Штаб з ліквідації НС.

Штаб з ліквідації НС державного або регіонального рівня утворюється залежно від рівня НС. Положення про штаб затверджено постановою КМ України

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						73
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

від 19 серпня 2002 р. № 1201. Штаб з ліквідації НС очолює начальник штабу, який залежно від масштабів, характеру і наслідків НС та виду АРНР формує його із робочих груп, або окремих фахівців. До роботи в штабі залучаються керівники аварійно-рятувальних служб та формувань, що беруть участь у ліквідації НС, спеціалісти відповідних органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій. Персональний склад штабу визначає уповноважений керівник з ліквідації НС, який забезпечує його діяльність та встановлює режим роботи. Штаб з ліквідації НС взаємодіє із спеціальною комісією з ліквідації НС. Основним завданням штабу з ліквідації НС є безпосередня організація і координація АРНР. Штаб з ліквідації НС: визначає зону ураження НС, кількість і місця перебування в ній людей, організовує їх рятування та надання медичної допомоги; збирає дані про обстановку в зоні НС, аналізує та узагальнює їх; визначає головні напрямки ліквідації НС, приймає рішення щодо проведення АРНР, захисту населення і території від її наслідків, забезпечення життєдіяльності постраждалого населення; розробляє оперативні плани ліквідації НС та її наслідків, зосереджує в районі НС необхідні сили і засоби та своєчасно вводить їх у дію; визначає кількість і склад аварійно-рятувальних формувань, необхідних для ліквідації НС, порядок і терміни їх залучення згідно з планами реагування на НС і планами взаємодії; організовує взаємодію залучених аварійно-рятувальних служб та формувань з метою ефективного використання їх потенціалу; здійснює керівництво роботами з ліквідації НС та веде облік робіт, проведених аварійно-рятувальними службами та формуваннями; веде облік загиблих і постраждалих; здійснює інформування 7 населення про наслідки та прогноз розвитку НС, хід її ліквідації та правила поведінки в зоні НС; веде оперативно-технічну документацію та складає звіт органу, що призначив уповноваженого керівника з ліквідації НС. Штаб з ліквідації НС забезпечується комплектом аварійно-рятувальної документації на електронних (паперових) носіях, засобами постійного зв'язку з відповідними центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями, які беруть участь

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						74
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

у ліквідації НС, та інформаційними ресурсами Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань НС. Після ліквідації НС штаб з ліквідації НС систематизує документи та формує архівну справу у двох примірниках [27]

Необхідно пам'ятати, що багато НХР у вибуховому і пожежному відношенні небезпечні. Ось чому в залежності від типу НХР у ряді випадків категорично забороняється не тільки вистрілювати знаки огороження, але і їх забивати, так як це може привести до вибуху [28]

Як правило, на межах зон хімічного зараження з інтервалом 300-500 м виставляються хімічні пости спостереження, що призначені для контролю за змінами напрямку розповсюдження зараженого повітря і для контролю за змінами концентрації НХР.

При проведенні хімічної розвідки на території суб'єктів господарської діяльності необхідно враховувати, що рух повітряних мас між цехами (дільницями) може бути іншим від загального напрямку вітру. У зв'язку з цим для контролю за напрямком вітру на території об'єкту доцільно використовувати димові шашки і димові гранати з дотриманням вимог пожежної і вибухової безпеки.

Для забезпечення охорони праці співробітників ДСНС, які залучені для ліквідації НС та проведення розвідки в засобах захисту органів дихання (ЗЗОД) встановлюється безпечний режим роботи.

Режими робіт визначаються з врахуванням:

- характеру і суміжності робіт;
- типу (мазкі) ЗЗОД, оцінки часу захисної дії ЗЗОД порівняно з тривалістю робіт, які виконуються;
- віку осіб рядового і начальницького складу і працівників ДСНС;
- загальних закономірностей змін працездатності і функціонального стану людини під час (у стадії адаптації до роботи, стійкої працездатності і зниження працездатності) різних фізичних, нервово-емоційних навантажень і кліматичних умов навколишнього середовища;

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						75
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- фізіолого-гігієнічних особливостей праці людини в ЗЗОД в екстремальних умовах (наявність НХР в повітрі і на ґрунті, негативний вплив на самопочуття людини під час роботи в ЗЗОД, важкі фізичні навантаження, несприятливі кліматичні умови);

- прогнозу доз опромінювання особового складу, який притягується до ліквідації радіаційної аварії і виконання інших заходів, пов'язаних з можливим опромінюванням.

Режими робіт включають:

- загальну тривалість і інтенсивність робіт в ЗЗОД;
- перерви в роботі (мікро паузи, перерви в процесі роботи для відпочинку);
- відпочинок між змінами.

Виконання робіт в ЗЗОД здійснюється за спеціальним дозволом на виконання робіт.

Перед початком робіт керівник підрозділу (відповідальний за організацію і проведення робіт) інструктує під розпис особовий склад про умови робіт і про наявність на місці робіт небезпечних і шкідливих чинників, про можливі наслідки їх впливу на здоров'я.

Відпочинок рятувальників під час перерв при низьких температурах необхідно проводити в теплому приміщенні, а при температурі повітря більш ніж +25°C в прохолодному приміщенні або в тіні [30]

Для осіб, віком більше 50 років, які притягуються (при необхідності) до проведення робіт, рекомендується зменшити гранично - допустимий час роботи в ЗІЗ при середньому і важкому фізичному навантаженні на 30%.

Після робочих змін слід надавати міжзмінний відпочинок. Відпочинок повинен включати час для повноцінного сну (тривалістю не менше 7-9 годин), особистих потреб і активного відпочинку. Загальна тривалість міжзмінного відпочинку встановлюється з урахуванням повного відновлення працездатності [32,33]

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						76
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

ВИСНОВКИ

Проведено аналіз функціональних можливостей трьох методів прогнозування зони хімічного забруднення при виникненні надзвичайної ситуації: Методики прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах та транспорті; програмні продукти США «ALONA» та ЧПБ НУЦЗУ «DSNS GIS». В результаті аналізу виявлені наступні переваги та недоліки:

1. Методики прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах та транспорті:

Переваги: - підкріплені законодавчою базою;

- простота використання;
- швидкість розрахунку;
- мала кількість вихідних параметрів.

Недоліки: - низька точність розрахунку;

- необхідність власноручного розрахунку;
- вузький перелік умов для яких можливе застосування;
- дуже обмежений перелік небезпечних хімічних речовин.

2. Програмний комплекс «DSNS GIS»:

Переваги: - автоматизація розрахунків;

- наочність накладання зони ураження на карту;
- відповідність затвердженій методиці розрахунків;
- швидкість розрахунку;
- простота використання.

Недоліки: - низька чутливість до зміни вихідних параметрів;

- обмежений перелік небезпечних хімічних речовин;
- низька точність розрахунку;

3. Програмний комплекс «ALONA»

Переваги: - автоматизація розрахунків;

- висока точність розрахунків;

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						77
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- точність визначення осередку викиду;
- наочність накладання зони ураження на карту;
- можливість визначення зони ураження при вибуху;
- широкий діапазон випадків аварії, для яких можливе застосування програми;
- велика база небезпечних хімічних речовин з їх основними властивостями;
- можливість додавання нових небезпечних хімічних речовин до бази даних;
- можливість додавання та уточнення основних параметрів небезпечних хімічних речовин;
- розрахунок зон ураження по трьом рівням безпеки, які відповідають міжнародним стандартам або визначаються власноруч;
- інтегрування роботи із станціями гідрометеорологічного контролю.

Недоліки: - необхідність великої кількості вихідних параметрів;

- не враховується ландшафт місцевості;
- не враховується можливість протікання хімічної реакції;
- не враховується випадки випадіння опадів над зоною ураження.

Таким чином, аналіз різних підходів до прогнозування зон хімічного забруднення показав, що найбільш широкими можливостями володіє програмний комплекс «АЛОНА». Однак для роботи на ньому необхідні висококваліфіковані спеціалісти. Даний комплекс є хорошою базою, яку можна удосконалювати та розширювати її можливості з урахування вищезазначених недоліків.

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		78

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI // Голос України. – 2012.– листопад (№ 220 (5470)).
2. Наказ МНС України, Мінагрополітики України, Мінекономіки України, Мінекології України від 27.03.2001 року № 73/82/64/122 «Про затвердження методики прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах та транспорті»
3. Закон України від 16.03.2000 „Про правовий режим надзвичайного стану”.
4. Закон України від 18.01.2001 р. «Про об'єкти підвищеної небезпеки».
5. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2010.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 лютого 2012 р. № 306 "Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки".
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 р. № 956 "Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки".
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 15 лютого 1999 № 192 "Про затвердження Положення про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях".
9. Постанова Кабінету Міністрів України від 04 серпня 2001 р. № 1214 "Про затвердження переліку об'єктів та окремих територій, які підлягають постійному та обов'язковому обслуговуванню державними аварійно-рятувальними службами".
10. Постанова Кабінету Міністрів України № 308 від 29.03.01 "Про Порядок створення і використання матеріальних резервів для запобігання, ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та їх наслідків".
11. ДБН В.2.5.74-2013 «Водопостачання. [Зовнішні мережі та споруди](#). Основні положення проектування».

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						79
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

12. ДБН В.2.5.64-2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво»
13. Постанова Кабінету Міністрів України від 09.01.14 № 11 "Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту".
14. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.08.02 № 1200 "Про затвердження Порядку забезпечення населення і особового складу невоєнізованих формувань засобами радіаційного та хімічного захисту".
15. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.10.01 № 1432 "Про затвердження Положення про порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".
16. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.07.01 № 874 "Про удосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації керівних кадрів і фахівців у сфері цивільного захисту".
17. Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 № 554 „Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку".
18. Постанова Кабінету Міністрів України №175 від 15.02.2002 року «Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру».
19. Наказ МНС від 20.09.2004. № 63 «Про затвердження Порядку здійснення державного нагляду за станом цивільного захисту та техногенної безпеки потенційно-небезпечних об'єктів та об'єктів підвищеної небезпеки».
20. Наказ МНС України від 25.05.2012 № 863 «Про затвердження порядку проведення перевірок органами Державної інспекції техногенної безпеки України», зареєстрованого у Мін'юсті 25.06.2012 за № 1054/21336.
21. Наказ МНС України від 01.09.2009 р. № 601 «Положення про організацію службової підготовки осіб рядового і начальницького складу органів та підрозділів цивільного захисту».
22. Наказ МНС України від 18.12.00 № 338 "Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів".

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						80
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

23. Наказ МНС України № 39 від 05.02.99 "Про затвердження Тимчасової інструкції з перевірки і оцінки стану техногенної безпеки потенційно-небезпечних об'єктів господарювання".

24. Наказ МНС від 27.03.2006 № 170 "Про затвердження Інструкції про порядок та умови застосування запобіжних заходів посадовими особами Державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки".

25. Наказ МНС України від 21.10.2003 № 397 „Про затвердження Інструкції з оформлення матеріалів про адміністративні правопорушення відповідно до статті 188¹⁶ Кодексу України про адміністративні правопорушення".

26. Наказ МНС від 15.05.2006 № 288 "Про затвердження Правил улаштування, експлуатації та технічного обслуговування систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення".

27. Наказ МНС від 05.10.2007. № 685 “Організація управління в надзвичайних ситуаціях”.

28. Наказ МНС від 20.06.2008 № 479 "Про затвердження Інструкції з розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику від провадження господарської діяльності для безпеки життя і здоров'я населення, навколишнього природного середовища та періодичності здійснення заходів державного нагляду (контролю)".

29. Наказ МНС від 15.08.2007 № 557 "Про затвердження Правил техногенної безпеки у сфері цивільного захисту на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях"

30. Наказ МНС України від 07.05.2007 року № 312 «Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України». Наказ МНС України від 23.02.2006 р за № 98 «Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів».

31. Наказ МНС № 155 "Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розробки Плану першочергових запобіжних заходів".

32. Наказ МНС України від 23.04.2001 N 97 „Про затвердження Порядку здійснення підготовки населення на підприємствах, в установах та організаціях до

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						81
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

дій при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".

33. Наказ МНС України від 07.05.2007 року № 312 «Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України».

					НУЦЗУ.2.19-21. СХ та ХТ РПЗ - 11	Лист
						82
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		