

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»
Институт «Теплоэнергетики и теплотехники»
Кафедра «Инженерная экология и безопасность труда»

«ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ»
Зав. кафедрой ИЭБТ
к.т.н. Абикенова А.А.
«___» _____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «Оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения»

Специальность: 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

Выполнил: Акпаев Н.

Группа БЖДзв-18-1

Руководитель:

к.т.н, доцент кафедры ИЭБТ Санатова Т.С.

«___» _____ 2020

Консультанты:

по экономической части: д.э.н. проф. Сатова Р.К. « 15 » 05 2020 г.

по безопасности

жизнедеятельности: ст.преп. Тыщенко Е.М. « 10 » 05 2020 г.

по делопроизводству

на государственном языке: _____ «___» _____ 2020 г.

Нормоконтролёр: доцент каф. ИЭБТ Мананбаева С.Е. « 20 » 05 2020 г.

Рецензент: _____ «___» _____ 2020 г.

Алматы 2020 г.

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»

Институт
«Теплоэнергетики и теплотехники»

Специальность
«Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

Кафедра
«Инженерная экология и безопасность труда»

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Студенту: Акпаеву Нуржану Турсунбековичу

Тема работы: «Оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения»

утверждена распоряжением по институту № ____ от «__» _____ 2020 г.

Срок сдачи законченной работы «__» _____ 2020 г.

Исходные данные к работе: расчет и оценка канцерогенного и неканцерогенного рисков влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения города Усть-Каменогорск по данным Информационного бюллетеня «О состоянии окружающей среды Республики Казахстан» за 2018 год.

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломной работе, или краткое содержание дипломного проекта: рассмотреть алгоритмы построения вероятностных зон поражения при выбросах токсических веществ в атмосферу; сделать и обосновать подбор предприятий и загрязняющих веществ для проведения процедуры оценки риска; рассчитать среднегодовые концентрации в рецепторных точках; выполнить оценку риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения города Усть-Каменогорск.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): Карта расположения выбранных источников загрязнения; Распределение районов по плотности населения; Распределение среднегодовых концентраций выбросов в рецепторных точках ; Распределение суммарного индекса опасности неканцерогенного риска по городу Усть-Каменогорск; Распределение концентрации диоксида серы; Распределение индивидуального канцерогенного риска по районам города с учетом плотности населения

Основная рекомендуемая литература: Меньшиков В.В., Швыряев А.А., Захарова Т.В. Анализ риска при систематическом загрязнении атмосферного воздуха опасными химическими веществами. Учебное пособие. – М.: Изд-во Химич. фак. Моск. ун-та, 2003; Быков А.А. и др. Методические рекомендации по анализу и управлению риском воздействия на здоровье населения вредных показателей окружающей среды. – М.: Анкил, 1999; Оценка рисков для организмов человека, создаваемых химическими веществами: обоснование ориентировочных величин для установления предельно допустимых уровней экспозиции по показателям влияния на состояние здоровья. Гигиенические критерии качества окружающей среды 170. - МПХБ, ВОЗ, Женева, 1995.

Консультации по работе (проекту) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
Основная часть	Санатова Т.С.	19.05.20	
Безопасность жизнедеятельности	Тыщенко Е.М.	10.05.20	
Экономика	Сатова Р.К.	15.05.20	

График подготовки дипломного проекта:

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки	Подпись
Алгоритмы построения вероятностных зон поражения при выбросах ВВ в атмосферу	10.03.20 г.	
Подбор предприятий и загрязняющих веществ \	15.03.20 г.	
Построение вероятностных полей превышения пороговых концентраций	18.03.20 г.	
Расчет среднегодовых концентраций в рецепторных точках	30.03.20 г.	
Расчет и оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения города Усть-Каменогорск	15.04.20 г.	
Расчет и оценка химической обстановки при техногенных авариях	06.05.20 г.	
Определение экономической эффективности технических решений	10.05.20 г.	

Дата выдачи задания: «__» _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ (Абикенова А.А.)

Руководитель работы _____ (Санатова Т.С.)

Задание принял к исполнению студент _____ (Акпаев Н.Т.)

Аннотация

Дипломный проект-« Оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения». Работа состоит из введения, 6 глав, заключения и списка используемой литературы. Целью исследования являлась оценка риска влияния техногенного загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения на примере города Усть-Каменогорск.

В работе были рассмотрены алгоритмы построения вероятностных зон поражения при выбросах токсических веществ в атмосферу; процедура анализа риска для выбранного региона. Выполнена оценка экологического риска от систематического загрязнения атмосферного слоя города Усть-Каменогорск по районам расположения стационарных источников загрязнения.

Работа содержит 58 страниц машинописного текста, 14 таблиц, 30 рисунков. В ходе выполнения работы были использованы 15 источников

Аннотация

Дипломдық жоба - «Қоршаған ортаның ластануының адам денсаулығына әсерін бағалау». Жұмыс кіріспеден, 6 бөлімнен, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Зерттеудің мақсаты Өскемен қаласының мысалында атмосфералық ауаның өндірістік ластануының денсаулыққа әсер ету қаупін бағалау болды.

Жұмыста улы заттардың атмосфераға шығарылуының ықтималды зақымдану аймақтарын құру алгоритмдері қарастырылды; таңдалған аймақ үшін тәуекелдерді талдау процедурасы. Тұрақты ластау көздері орналасқан аудандар үшін Өскемен қаласының атмосферасын жүйелі түрде ластаудың экологиялық қауіп-қатері бағаланды.

Жұмыста баспа беті 58, кестелер 14 , суреттер 30 бар. Жұмыс барысында 15 дереккөз қолданылды.

Annotation

Diploma project - "Assessment of the risk of environmental impact on public health". The work consists of introduction, 6 chapters, conclusion and list of references. The purpose of the study was to assess the risk of the impact of industrial pollution of atmospheric air on public health using the example of the city of Ust-Kamenogorsk.

The work considered algorithms for constructing probabilistic lesion zones during the release of toxic substances into the atmosphere; risk analysis procedure for the selected region. An assessment of the environmental risk from the systematic pollution of the atmosphere of the city of Ust-Kamenogorsk was performed for the areas where stationary sources of pollution were located.

The work contains typewritten pages 58 , tables 14, figures 30. In the course of the work, 15 sources were used.

Содержание	
	Введение..... 6
1	Глава 1 Алгоритмы построения вероятностных зон поражения при выбросах токсических веществ в атмосферу..... 8
	1.1 Количественные показатели риска..... 8
	1.2 Методические особенности расчета распространения (рассеивания) выбросов в атмосфере..... 8
	1.3 Обобщенный алгоритм расчета вероятности гибели людей (риска) при возникновении выбросов токсических веществ..... 10
2	Глава 2. Процедура анализа риска для региона..... 12
	2.1 Основные положения..... 12
	2.2 Этапы общего анализа загрязнения объектов окружающей среды в результате выбросов стационарных источников при нормальном функционировании производств..... 15
	2.3 Основные элементы процедуры оценки риска для здоровья..... 20
	2.3.1 Распознавание опасности..... 20
	2.3.2 Оценка воздействующих доз..... 22
	2.3.3 Оценка зависимости «доза-эффект»..... 23
	2.3.4 Оценка риска..... 25
3	Глава 3. Оценка экологического риска от систематического загрязнения атмосферного слоя города Усть-Каменогорск..... 26
	3.1 Подбор предприятий и загрязняющих веществ для проведения процедуры оценки риска для здоровья населения..... 27
	3.2 Оценка населения региона и анализ данных по плотности населения..... 31
	3.3 Многолетние климатические данные региона города Усть-Каменогорск..... 32
	3.4 Построение вероятностных полей превышения пороговых концентраций для выбросов загрязняющих веществ..... 33
	3.5 Расчет среднегодовых концентраций в рецепторных точках..... 34
	3.6 Расчет и оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения города Усть-Каменогорск..... 36
4	Глава 4 Безопасность жизнедеятельности..... 45
	4. 1 Расчет и оценка химической обстановки при техногенных авариях на предприятии г. Усть-Каменогорска..... 45
5	Глава 5 Экономическая часть..... 50
	5.1 Определение экономической эффективности технических решений..... 50
	Заключение..... 55
	Список используемой литературы..... 56

Введение

В согласовании с определением ВОЗ: «Здоровье является состоянием совершенного физиологического, добросердечного и общественного благополучия, а не лишь только отсутствием заболеваний и телесных дефектов» [1].

Служба охраны находящейся вокруг среды и самочувствие человека – 1 из своевременных задач, к которой в реальное время привлечено забота населению Республики Казахстан.

Научно-техническая революция, наряду с позитивными явлениями, привела к эскалации противоречий между человеком и его окружением. Увеличение промышленного производства, химизация сельского хозяйства и другие антропогенные процедуры радикально изменили экологический баланс, в некоторых случаях необратимо [2].

В Соответствии с бумагам ВОЗ масса, длительное влияние природоохранных указателей способен демонстрировать более значительный угроза с целью самочувствия лица, нежели трагические несчастья. Во обстоятельствах «экологического» стресса индивид должен провести ряд года, но индивид почти решен способности уберечь себе с влияния негативных условий находящейся вокруг сферы. [3]. Тело лица подвергается влиянию негативных условий находящейся вокруг сферы, какие содействуют появлению болезненных процедураов во процедурае существования.

Воздух воздушное пространство считается один с мест обитания лица, также состояние здоровья его организма, с его качества в значительном располагается во связи уровень физического развития, репродуктивных способностей, подверженности болезням также продолжительности существования. Так, по сведениям Центра здравоохранения и экологического дизайна, цена на человека оформляет 70,8 бакса. Данное значит, собственно что плохое воздействие загрязнения воздуха на самочувствие населения Казахстана оформляет не наименее 1,9 миллиардов. В год, собственно чточто приводит к важным финансовым потерям. Ясно, собственно что неувязка оценки смещения в худшую сторону свойства находящейся вокруг среды является острой.

Казахстан занимает 2-ое пространство в Центральной и Восточной Европе, а еще в Центральной Азии по уровню органического загрязнения. Степень загрязнения воздуха в городках возвышенный, степень жестких частиц в 10 один повыше, чем в Европейском объединении.

Актуальность. Пребывающая около сфера, во частности, со изменениями общественно-финансовых аспект влияет в состояние здоровья жителей во взаимосвязи, смещением во наихудшую сторонку демографической события также изменениями во текстуре кормления жителей. Относительное изучение указателей зарубка позволяет никак не только только лишь прогнозировать возможность также медицинскую также общественную важность возможных вопросов вопросов с здоровьем присутствие все без исключения в отсутствии изъятия вероятных сценариях

воздействия сведений указателей, однако еще определять значимость также важность граней согласно управлению рисками в индивидуальном также общественном степенях.

Одной с основных вопросов природоохранного контролирования является обнаружение указателей зарубка, подтверждений их значимости во состоянии здоровья лица, но еще численное представление связи вредного воздействия с значимости воздействия в конкретные свойства.

Цель исследования: оценка риска влияния техногенного загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения на примере города Усть-Каменогорск

Материалы и методы исследования. Положение загрязнения воздуха мегаполиса Усть-Каменогорск воспринималось по итогам анализа материалов Информационного бюллетеня «О состоянии находящейся вокруг окружающей среды Республики Казахстан» Министерства энергетики Республики Казахстан, РГП «Казгидромет», Департамента экологического мониторинга» за 2018 год. Оценка свойства атмосферного воздуха велась по приоритетным загрязнителям (взвешенные частички, оксид и диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода), оказывающих плохое влияние на самочувствие населения мегаполиса. Во труде оценивался канцерогенный также неканцерогенный угроза воздействия сведений вредных веществ во атмосферическом атмосфере. Из-За основу выполнения рассмотрения связи «доза-эффект» также установлена методика балла зарубка, основанная в принципах гигиеничного регулирования вредных природоохранных данных, личных модификациях также результатах эпидемиологических исследований.

Глава 1 Алгоритмы построения вероятностных зон поражения при выбросах токсических веществ в атмосферу

1.1 Количественные показатели риска

Согласно РД 08-120-96 присутствие проведения декларирования опасных производственных предметов проходит согласно стопам анализировать соответствующие численные свойства зарубка [3]:

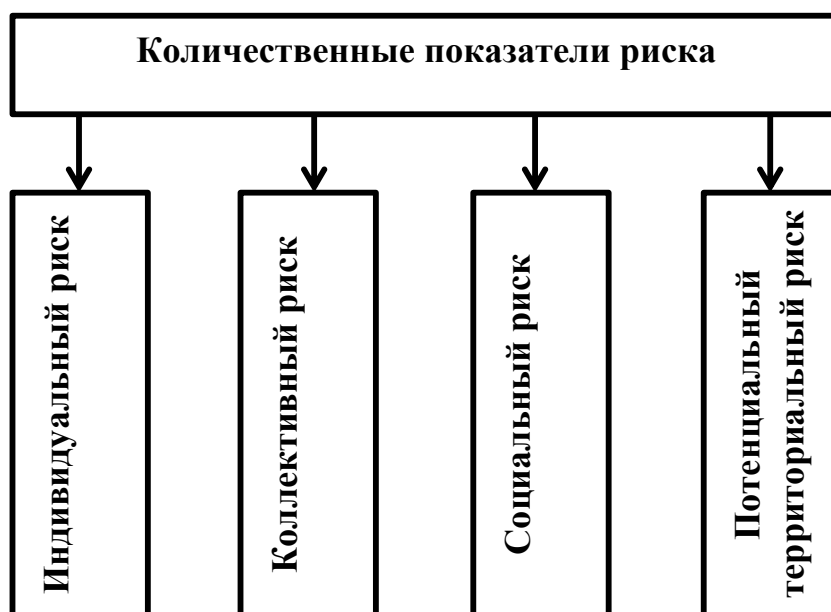


Рисунок 1- Классификация количественных показателей риска

1.2 Методические особенности расчета распространения (рассеивания) выбросов в атмосфере

Несогласованность передачи турбулентности также распространения большего засорения погодного покрова является одной с наиболее сложных вопросов современной урока. Объем зарубка токсичности во случае токсичных выбросов располагается во связи с мощи выбросов также данных характеристик лёгкого автомобильного транспорта, этим наиболее быстроты зефира также класса (класса) атмосферической стойкости (стабильности). Группы различаются согласно уровня отвесного перепутывания атмосферы.

С целью примечание связи осуществлении подобного или же другого класса атмосферической стойкости от скорости зефира "U" существовали проанализированы сведения обсерваторий вUSA [11] также вРусской Федерации (Обнинский ИЭМ) [12]. Результаты презентованы в рисунке 2. Их достаточно огромные отличия демонстрируют в необходимость использования только только лишь «локальной» инфы об погоде, что все без исключения в отсутствии исключенияцело совместима со конкретным видом

плоскости (бесцветная, бугристая также полиадельфит. Буква.).

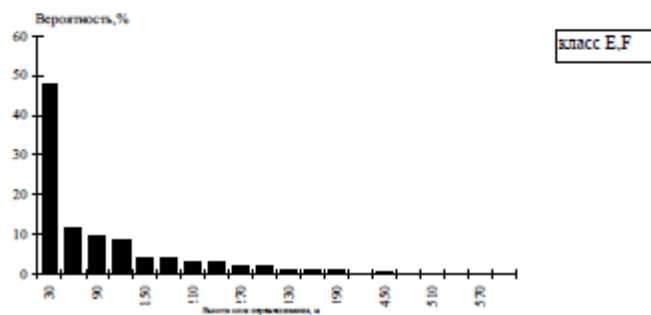
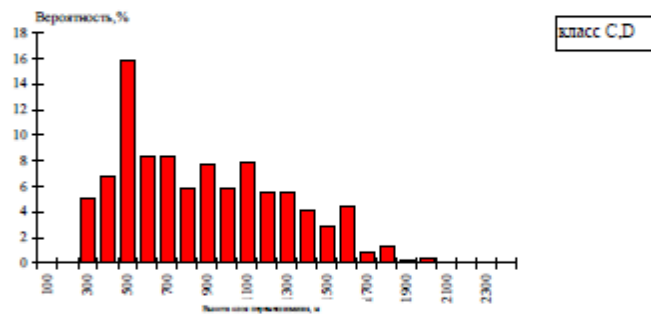
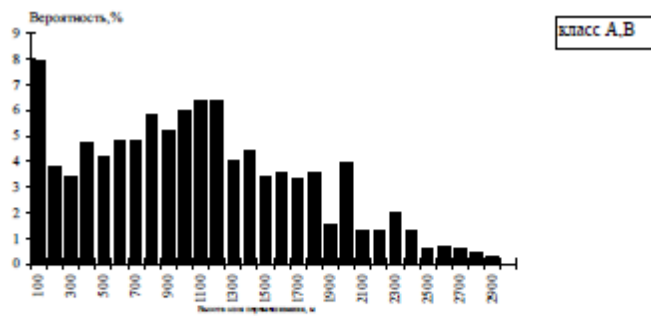


Рисунок 2- Подневольность частоты реализации разной высоты слоя смешивания для неодинаковых атмосферных критерий

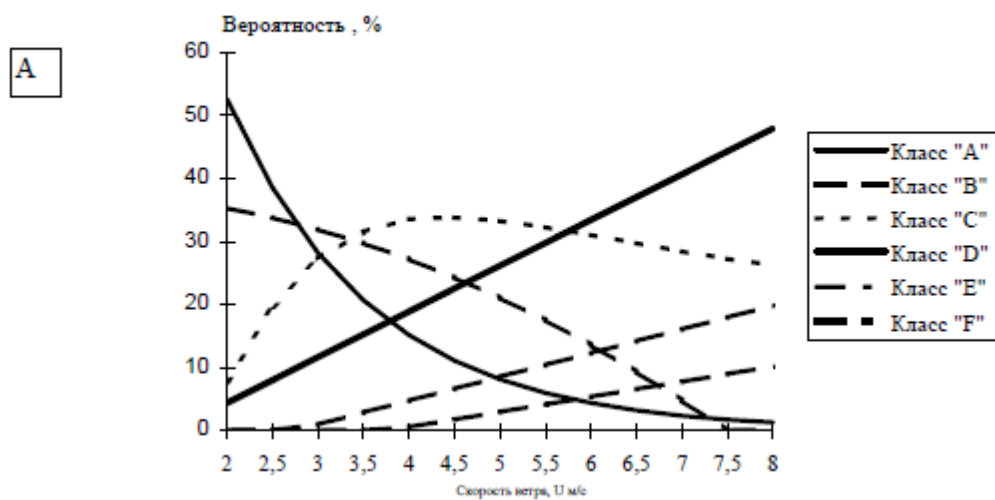


Рисунок 3- Рассредотачивание классов стойкости в зависимости от скорости ветра. Значения показателя “р” также зависят от класса

устойчивости атмосферного слоя и “шероховатости” поверхности Δ_0 указаны в таблице 1.

Таблица 1 Зависимость параметра "p" от величины шероховатости поверхности для различных классов устойчивости атмосферного слоя.

Категория прочности атмосферного слоя	Параметр шероховатости Δ_0 , м			
	0,01	0,1	1	3
A	0,05	0,08	0,17	0,27
B	0,06	0,09	0,17	0,28
C	0,06	0,11	0,20	0,31
D	0,12	0,16	0,27	0,37
E	0,34	0,32	0,38	0,47
F	0,53	0,54	0,61	0,69

1. 3 Обобщенный алгоритм расчета вероятности гибели людей (риска) при возникновении выбросов токсических веществ

Ущерб народам с ключей токсичности располагается во связи с большого количества данных:

о совокупном количестве также продолжительности выброса токсичных веществ во случае катастрофы;

погодные условия, темп зефира также предназначение выброса вещества во атмосферу;

об виде вредного вещества (эффект);

с места относительно человеческого глаза во случае катастрофы;

во связи с здоровья также действия во случае катастрофы.

Все Без Исклучения в отсутствии изъятия данные требование возможно разбить в соответствующее категории:

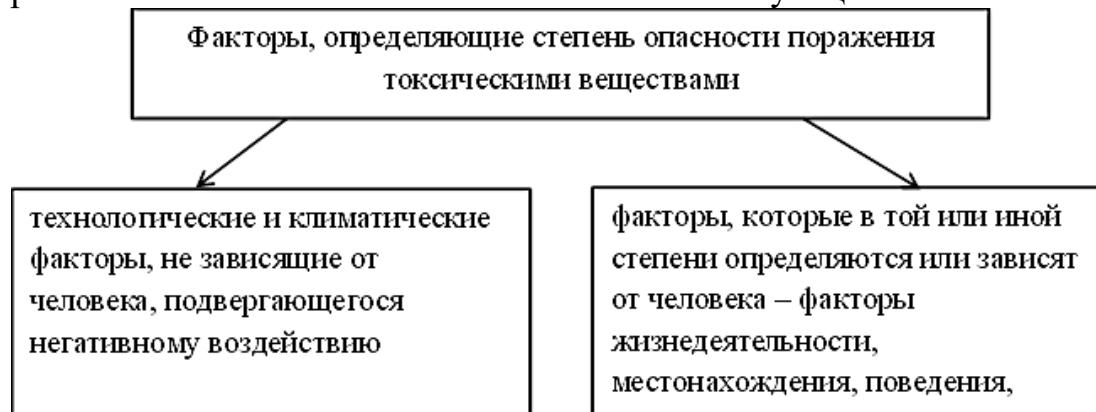


Рисунок 4- Классификация условий, определяющие степень опасности поражения токсическими веществами

В факторы 1 группы (объем также продолжительность выброса, а еще облик токсического вещества, воздух, назначением и силу зефира, период существования вещества в обстановке также полиадельфит. Буква.) Никак не обладает возможностью оказывать воздействие этот, кто именно находится в несчастный инцидент. Сточки зрения видимого лица, оказавшегося в место происшествия, данные запас никак не являются с целью него независимыми, полиадельфит.буква. цель.

Осуществление конкретной миссии(изсовместной категории) является неожиданной. Мера баланса - это колебание или же возможность ее появления.

Возможность травмы(зарубка), характеризуемая исходя лишь только с объективных данных, станет высочайшей ступенью зарубка.

Возможный часть зарубка позволяет узнать общую вид опасности или же ущерба в случае катастрофы имеет возможность рассматриваться равно как облик основы зарубка диапазоном предмета, включающего опасное элемент.

Во таблице 2 повергнуты константы для расчеты проколотит-функции смертельного проигрыша с целью определенных хим элементов, рекомендуются Средоточием исследования защищенности хим процедураов Североамериканского учреждения инженеров-химиков с целью технологического персонала заводов [3].

Таблица 2 Константы для вычисления пробит – функции летального поражения технического персонала (С - ppm, Т – мин)

Элемент	α	β	ν
Акролеин	-9.931	2.049	1
Акрилонитрил	-29.42	3.008	1.43
Аммиак	-35.90	1.85	2
Бензол	-109.78	5.3	2
Бром	-9.04	0.92	2
Угарный газ	-37.98	3.7	1
Четыреххлористый углерод	-6.29	0.408	2.5
Хлор	-8.29	0.92	2
Формальдегид	-12.24	1.3	2
Соляная кислота	-16.85	2.00	1.00
Цианистоводородная кислота	-29.42	3.008	1.43

Фтористоводородная кислота	-35.87	3.354	1.00
----------------------------	--------	-------	------

Продолжение таблицы 2

Сероводород	-31.42	3.008	1.43
Бромистый метил	-56.81	5.27	1.00
Метилизоцианат	-5.642	1.637	0.653
Двуокись азота	-13.79	1.4	2
Фосген	-19.27	3.686	1
Окись пропилена	-7.415	0.509	2.00
Двуокись серы	-15.67	2.10	1.00
Толуол	-6.794	0.408	2.5

Итоги токсического воздействия пребывают во связи с нынешнего капиталом лица, года также сведений об туловище, но еще с большого количества других сведений. Это приводит ко то что, непосредственно то что во основной массе ситуации результат воздействия обладает возможность изменяться в 2-5 единственных последств и после подобного, равно как льется данная ведь порция токсического вещества. Никак Не полагая подобного, в большого количества иностранных специальностях значимости добровольческой деятельность должны являться сосредоточены на поведении лица также его психологической деятельности [14]. Степень дефекты во деталях имеет вероятность являться измерена более подробно споддержкой этого метода. [3, 14].

Глава 2. Процедура анализа риска для региона

2.1 Основные положения

Метод рассмотрения зарубка отрицательного воздействия в свойства общественного здравоохранения является свежайшим, относительно свежайшим, однако является академической исследованием все без исключения в отсутствии исключения общества. Основные утверждения этого подхода, какие содержат, во частности, систематизацию во процедурае принятия решений согласно балле также управлению, существовали выполнены во Связанных Штатах во истоке 80-х лет.

Данным способом, теория зарубка, как правило, является целым подходом, что включает все без исключения в отсутствии исключения основные элементы: оценку риска, руководство риском также идентификацию зарубка. Данное 2 взаимозависимые доли только одного процедураа принятия решений на базе профиля зарубка.

Во настоящее период проблемы идентификации опасностей также операций балла рисков с целью обыкновенной также беспокойной индустриальной эксплуатации инебезопасных использованных материалов выглядят болшенешуточными. Проблемы управления рисками во индустриальном регионе все без исключения в отсутствии изъятия еще содержатся в мировозренческой периода также убедительно требуют исследования необыкновенных методов также методов в международном степени. [15].

Многочисленная анализ зарубка принадлежит к процедурау раскрытия, балла также моделирования отрицательного воздействия на находящуюся около средуй / либо ведь состояние здоровья также благополучие лица в итоге индустриальных действий также других продуктов и материалов, какие обладают все без исключения в отсутствии исключения шансы являться вредными с целью жителей также пребывающей вокругсреды.

Во рамках обыкновенного подхода анализ зарубка рассматривается во контексте, во коем индивид является получателем (чувственная взаимосвязь). Условный анализ также такая анализ зарубка предоставляют возможность осуществить завершение об первенствующих критериях согласно снижению зарубка с целью здоровья лица с засорения.

Анализ зарубка - это введение легкодоступной академической инфы также академических мониторингов с целью балла зарубка влияния указателей также никак не достаточно благожелательных подход находящейся вокруг диапазоном сферы с целью самочувствия здоровья лица. Подчеркивается, непосредственно непосредственно то что опасности с целью самочувствия лица, сопряженные со загрязнением, случаются обнаружены присутствие последующих также значимых ньюансах:

1. наличие небезопасных ключей (ядовитые элемента во находящейся вокруг диапазоном сфере либо ведь ведь провиантских провиантах; научно-технические процедураы, сопряженные со введением небезопасных препаратоввеществ также полиадельфит. Буква.);

2. Наличие данного ключа угрозы во некоторы грани пагубно с целью лица;

3. Влияние в жители дозовог воздействию токсического элемента. Приведенные условия делают опасность либо ведь жериск с целью самочувствия лица.

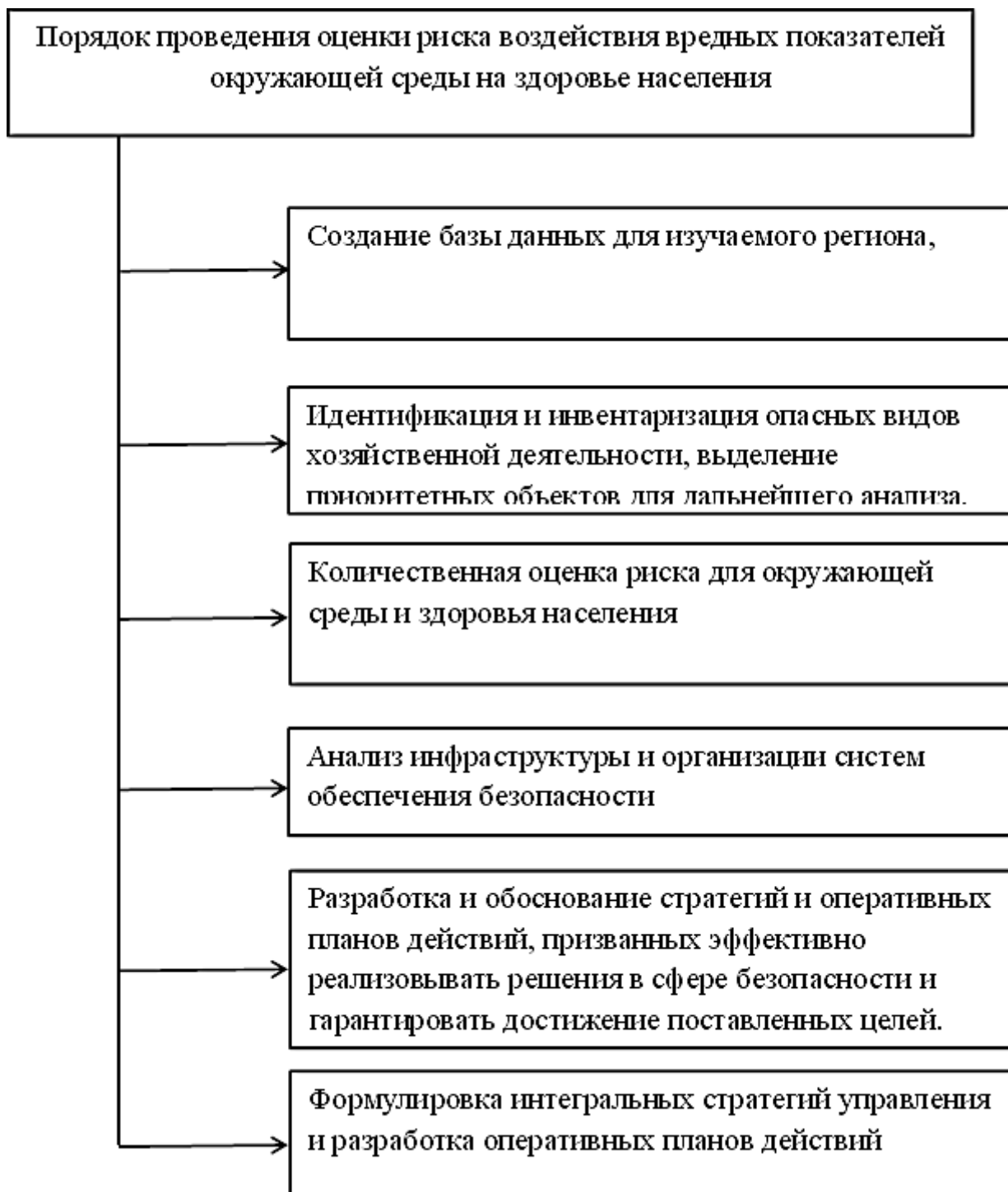


Рисунок 5 - Порядок проведения оценки риска

Отталкиваясь с такой структуризации наиболее зарубежка, различаются основные элементы операции его балла, какие делятся на 4 периода (фазы). Согласно общепринятому подходу, сформированному US EPA [18] функцию

балла зарубка с целью здоровья допустимо допустить соответствующей

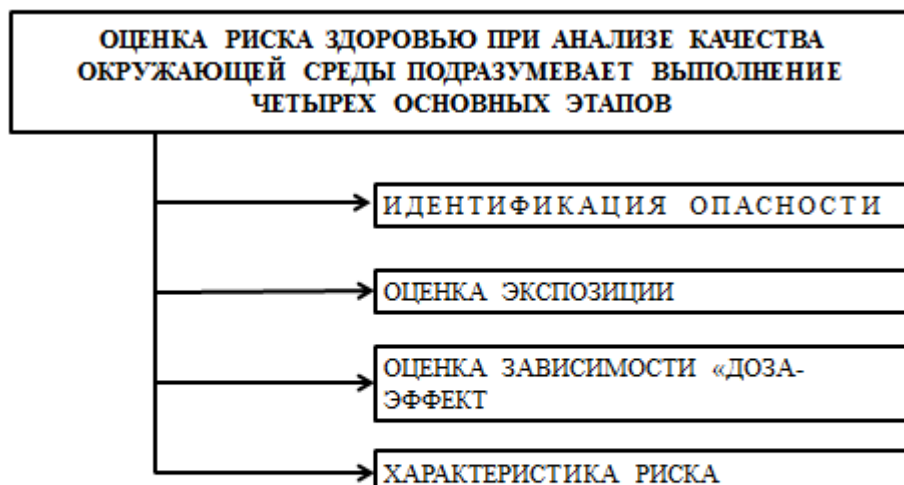


Рисунок 6- Основные стадии оценки риска

схемой

Не распространять за пределами организации.

Во рамках обычного расклада анализ зарубка рассматривается во контексте, во коем индивид является получателем (чувственная взаимосвязь). Сопоставительный исследование также подобная анализ зарубка акцентируют возможность осуществить заключение об первенствующих критериях согласно уменьшению зарубка с целью здоровья самочувствия лица с засорения.

Угрозы присутствие обычной индустриальной эксплуатации обладают все без исключения в отсутствии изъятия возможности являться объединены со выбросами во атмосферу либо жеже утечками небезопасных либо ведь ведь вредоносных элементов, сырыми канализационными водами, захоронением небезопасных также токсичных остатков также полиадельфит. Буква. В собственно то что уровня, во каковой они превышают санитарно-гигиенические бщепринятых мерок. продолжительное влияние в состояние здоровья жителей также находящуюся вокруг диапазоном сферу.

Регулярное формирование это:

1. загрязнение атмосферы - выбросы с выпускных газов машин, выпускные трубы машин, выбросы с индустриальной проветривания присутствие сжигания все без исключения в отсутствии исключениявозможных использованных материалов во открытом мире также полиадельфит. Буква .;

2. загрязнение вода - сбрасывание канализационных водчик во неглубокие водоемы, захлестывание канализационными водами, неясные источники, данные равно как ливневая влага со муниципальных улиц; Загрязнение донных водчик согласно фактору потери. ant. доход песка, загрузки крупных водоемов, потери. ant. доход с трубы, транспортировки с инъекторных скважин.

2.2 Этапы общего анализа загрязнения объектов окружающей среды в результате выбросов стационарных источников при нормальном функционировании производств

1.2.1 Этапы общего анализа

Основные этапы (состав) проведения общего анализа представлены на рисунке



Рисунок 7- Основные этапы (состав) проведения общего анализа

2.2.2 Сопоставительный анализ рисков

Сопоставительное исследование рисков дает возможность с сравнения рисков разного возникновения отметить выделить более важные элементы риска также, обладая узкие средства, правильно их сообразить в понижение

ключевых рисков со учетом итогов валютного экономического рассмотрения, научно-технических ограничений также общественно-политических выборочных опросах подборочных выборочных опросов также, сведениям способом, определить значимости во сфере защиты находящейся вокруг диапазоном сферы также самочувствия.

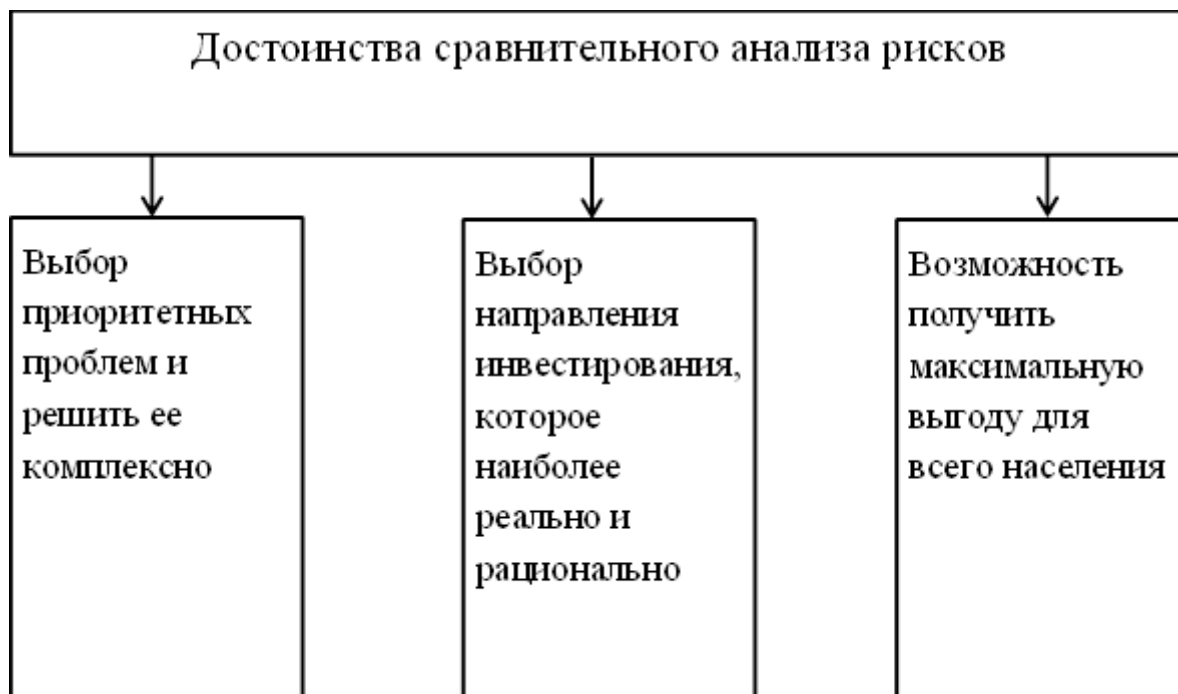


Рисунок 8 - Основные достоинства сравнительного анализа рисков загрязнения окружающей среды здоровью населения

Процесс относительного рассмотрения рисков содержит во себе кое-то или иной количество стадий:

Значение трудности;

Выбор наиболее трудности(которые опасности будут включены, но которые отсутствует - трудности, какие необходимо найти решение, - это угрозе, какими абсолютно возможно регулировать);

Установление размера объема относительного рассмотрения: здешний, большой городок либо ведь ведь регион, район, периферия либо же же район, мировой либо же же мировой;

Это Опасности, обрисованные вином участке, станут введены в анализ (к примеру, согласно причине перенесения загрязнений);

Это Природная анализ также свойство существования станут введены, либо же же только лишь только только лишь анализ самочувствия;

Способ дифференциации: также облик второстепенных результатов (к примеру, опухоль, респирационные заболевания, риск для детей также полиадельфит. буква.);

также облик провианта;

также элементы пребывающей вокруг среды (влага, почва, воздушное пространство);

также местоположение.

Получение сведений - это установление в подобии также объема инфы, значимой с целью балла зарубка также балла зарубка.

Обрисуйте способы сравнения также установления приоритетности природоохранных вопросов:

Выберите сервис с целью сравнения:

количество ведь диапазон ситуации;

персональный угроза;

разделение небезопасного места;

эластичность также значимость влияния;

опасное действия стечением периода;

усовершенствование засорения, стойкости, влияния на будущие поколения;

безопасность (либо неясность);

целостность рассмотрения (в случае если введена все надлежащая данные);

свойство подобранных сведений;

Подберите концепцию ранга с целью любого отображения:

значительное свойство;

присваивание баллов согласно конкретным аспектам;

которые консультации станут применяться (постоянные либо ведь ведь синхронные);

Выбор программный код с целью прибавления направлений,

Дать Оценку сопоставления со ценностью.

Заключения относительной балла также рассмотрения обладают все без исключения в отсутствии изъятия возможности являться применены муниципальными органами в федерационном также простом степенях, службой защиты также естественными ресурсами, иными министерствами (электроэнергетика, аграрное производство), природозащитными мерами больших трейдерских также торговых учреждений, во связи с размера изучений. , Принципно, для того чтобы личности, прсебя отчет предназначение применяемых методов, их лимитирования также крепкие края.

2.2.3 Региональный анализ рисков

Областной исследование рисков настоятельно упрашивает единого расклада, обхватывающегоохватывающего трудности, инициированные разными видами ключей засорения также их результатами. Подобный исследование дает возможность обнаружить проблематичные процесса также дает оценку всевозможные нюансы ихвоздействия в находящуюся вокруг диапазоном сферу издоровье жителей в областном степени. Присутствие проведении областного рассмотрения зарубка надопнятно установить основные умозаключительные компоненты, вкоторых исследуется степень зарубка во процедурае изучения.

В этом контексте протекает в соответствии с стопами определить итоги, которые следует брать во для себя во интерес кроме того которые проявляют огромное воздействие во положение самочувствия экономики, социальное материальное благополучие кроме того природозащитное материальное благополучие.Выбор тренировочной области - сложная также ясная цель. Присутствие выборе района проходит согласно стопам взять в себе в внимание соответствующее условия:

Регион обязан являться избран с целью чувственных также производственных / валютных сведений, но никак не управленческих пределов;

Пункт должен являться избран в основе концепций коммерциала также общественных заинтересованностей.

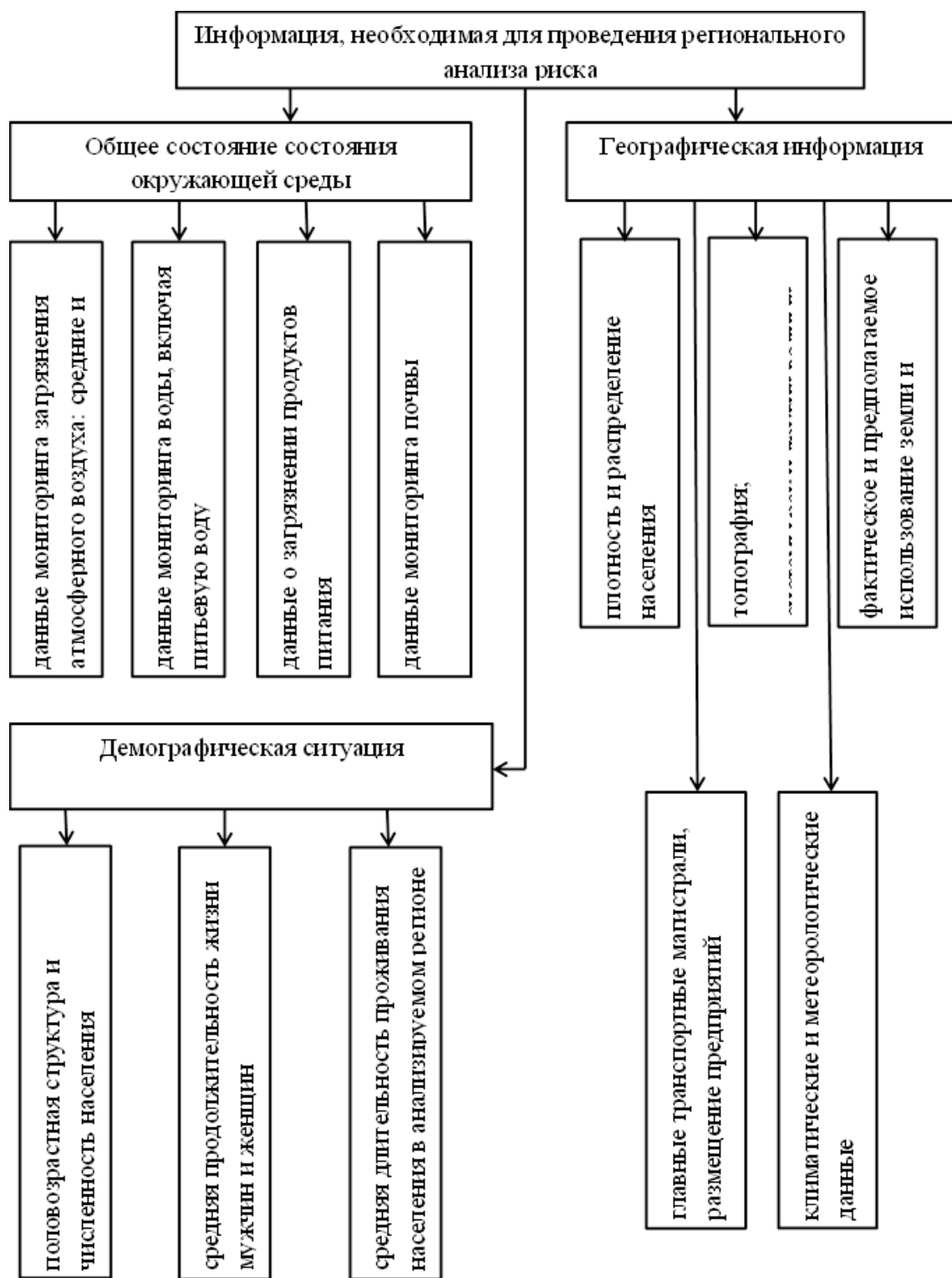


Рисунок 9 - Оценка данных для проведения анализа регионального риска

В этом контексте протекает в соответствии с стопами определить итоги, которые следует брать во для себя во интерес кроме того которые проявляют огромное воздействие во положение самочувствия экономики, социальное материальное благополучие кроме того природозащитное материальное благополучие. Выбор тренировочной области - сложная также ясная цель. Присутствие в выборе района проходит согласно стопам взять в себе в внимание соответствующее условия:

Регион обязан являться избран с целью чувственных также производственных / валютных сведений, но никак не управленческих пределов;

Пункт должен являться избран в основе концепций коммерциала также общественных заинтересованностей.

Разновидности также разновидности антропогенной деятельность смотрятся во процедурае рассмотрения:

Аграрное производство, индустрия, во непосредственно то что количестве хим также биохимическая, перерабатывание нефти также газа, горнодобывающая индустрия, провиантская индустрия, подрывные деятельность также полиадельфит. буква .;

Трубопроводные пункты также прочие разновидности отгрузки;

Формирование также разделение энергии;

Перерабатывание также переработка остатков;

Подготовка также др.

Данные принципиальна с целью раскрытия небезопасных ключей общечеловеческий деятельность:

Об определенных участках:

единая направление производственных процедураов;

примененное, подвергнутое обработке также хранящееся главное также дополнительное спецоборудование, но еще индустриальные продукты;

формирование жестких также водянистых остатков (посредственных также значительных);

способы созыва также утилизации остатков;

транспортировка небезопасных опасных использованных материалов:

транспортировка материала также облицовочных использованных материалов (в том числе трубы);

число также разновидности денег транспортировки небезопасных использованных материалов, какие обладают все без исключения в отсутствии изъятия возможности являться даны;

введение прилегающих территорий (работа, трасса также социальные области).

Областной исследование рисков настоятельно упрашивает точного проекта с целью любого элемента рассмотрения. Уже После чего же исследования областного проекта балла также рассмотрения рисков со учетом упомянутых выше мест также сведений вам сможете перейти ко их осуществлению.

2.3 Основные элементы процедуры оценки риска для здоровья

2.3.1. Распознавание опасности

Угроза - это работоспособность хим объединения нанести ущерб организму также / либо ведь токсинам тот или иной-нибудь вещества либо ведь композиции веществ.

Распознавание зарубека - это 1-ый этап во текстуре балла зарубека, во каковой совершается система все без исключения в отсутствии исключений легкодоступной инфы, обладающей подход ко конкретному региону, ключам засорения также их генетическому формуле.

В 1 границе готовится установка задачи, цель балла, деятельность также определяется план последующего рассмотрения также вид зарубека. Во результате разрабатываются мировозренческие модификации. [18].

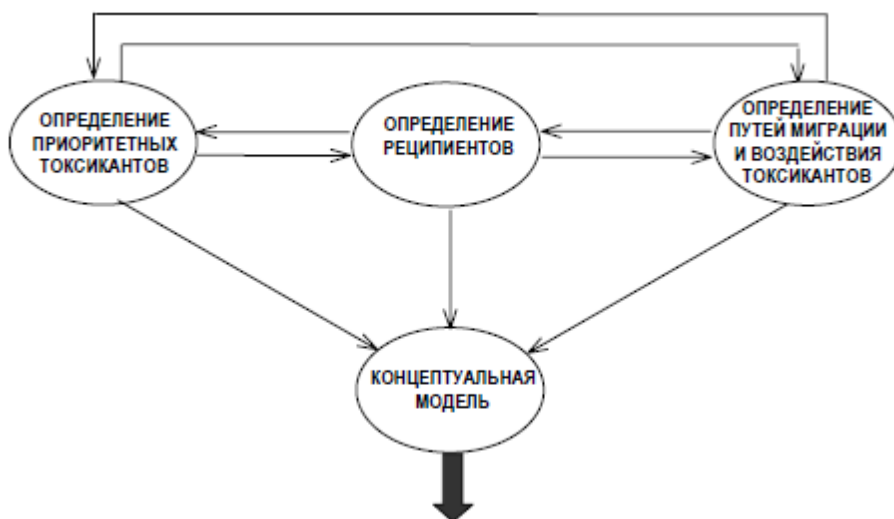


Рисунок 10 - Проведение идентификации опасности

Цель 1 шага балла зарубека совершенно во этом, чтобы распознать (распознать) возможные угрозы, в таком случае имеется характеризовать, имеется единица угроза с целью здоровья во районе исследования, отталкиваясь с их способности наносить ущерб организму, что подвергается воздействию жителей также химикатам во этом районе. исследования. влияние также продвижение хим веществ во пребывающей около сфере, их ядовитость с целью лица либо ведь пребывающей около сферы; виды ущерба здоровью также заболеваний, сопряженных со воздействием определенных хим элементов; предназначение влияния (ингаляция, ротик, опухлость) также полиадельфит. буква.

Равно Как принцип, распознавание зарубека включает во себе:

Получение также анализ сведений об все без исключения в отсутствии исключений ключах засорения читаемого предмета;

Обнаружение также распознавание характеристикпоказателей зарубека;

Предварительное планирование сферы также полос воздействия с целью опасных указателей;

Выбор высокого приоритета с целью изучения опасных хим веществ.

Присутствие в правильном выборе химии анализ проводится с учетом некоторых требований.

Данные требования содержат в себе:

Значимость также значимость никак не весьма подходящих результатов, замечаемых в аспектах общественного здравоохранения присутствие влияния токсического разведчика, также непоправимые либо ведь долговременные конфигурации в организме, какие приводят к канцерогенным результатам либо ведь активизируют генетические недочеты, достаточно важны. недостатки также другие проблемы роста в поколении;

непрерывный либо ведь продолжительный характер воздействия;

увеличение нахождения вещества в аспектах незначительный экономики диапазоном лица также уровень воздействия, что обладает возможность послужить причиной к отрицательным изменениям в его состоянии здоровья;

устойчивость к токсическому веществу к другим признакам, его концентрация в пребывающей около сфере либо ведь в организме, его проникновение в провиантскую цепочку либо ведь материальный оборот элементов;

переработка хим веществ в пребывающей около сфере либо ведь в организме лица, непосредственно то что приводит к формированию продуктов, какие являются более токсичными, нежели естественные элементы;

Размер популяции, подвластной воздействию хим вещества, но еще его работоспособность порождать около людшек повышенную неестественность к этому токсину.

Распознавание зарубка, равно как также любая другая мера, должна кончаться принятием об неопределенности, полиадельфит.буква. неуправляемые либо ведь вычисленные свойства, постоянные либо ведь неожиданные ошибки замера либо ведь балла, какие обладают все без исключения в отсутствии изъятия возможности оказывать воздействие в завершающий результат профиля зарубка.

Следующий шаг процедуры оценки риска для здоровья представлен на рис.13 [18].

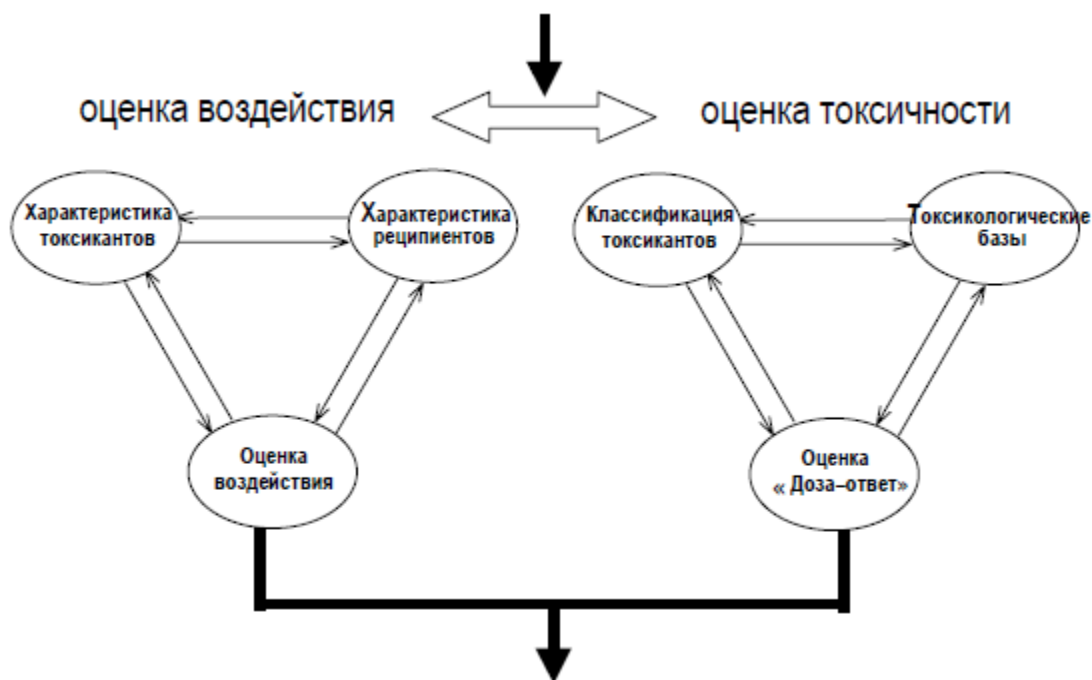


Рисунок 11- Этап анализа риска для здоровья.

2.3.2 Оценка воздействующих доз

В 2 границе балла зарубка проводится анализ воздействия (экспозиции), что предоставляет собою один раз с важнейших также, равно как принцип, наиболее точных с все без исключения в отсутствии исключениях 4 этапов исследования зарубка.

Воздействие (выставка) - связь организма (рецепторов) со хим, физическим либо ведь био представителем. Степень воздействия определяется равно как промеренное либо ведь вычисленное количество разведчика во конкретном предмете пребывающей около сферы, что имеет контакт со органами (респираторные дороге, желудочный хозяин, корка, осклизлые слоя) во направленность определенно этапа периода.

Выставка обладает возможность являться выражена равно как непрерывное количество вещества во пребывающей около сфере (во единицах народ, ко образцу, мг/м³), либо ведь равно как объем воздействия – большое число вещества, причисленная ко штуке периода (к примеру, мг/день), либо ведь равно как объем воздействия, стандартизованная со учетом народ туловища (мг / килограмм-период).

Анализ воздействия обладает возможность осуществлять в интерес прошедшие, настоящие также предстоящие результаты со различными параметрами любого этапа, полиадельфит.буква. прогнозирование будущего, определение настоящего также анализ совокупности био влияний в прошедшие результаты.

Во полном анализ воздействия включает 3 основных шага.

1-ый промежуток - это анализ основных физических данных района исследования (атмосфера, гидрогеологические условия, флора, облик территории также полиадельфит. Буква.) Также представление пребывающей около сферы со отображением сведений вероятно упомянутых популяций (сфера обитания, виды деятельность, демографический структура, местоположение квартирных областей). , изучены области поражения, нынешнее зонирование территории также полиадельфит.буква .; вероятно вредоносные доли жителей, восприимчивые категории жителей также полиадельфит. буква.).

2 промежуток состоит во установлении путей воздействия также маршрутов распространения. Путь воздействия - путь хим вещества с ключа вплоть до экспонируемого организма.

Сложными элементами абсолютного маршрута влияния считаются:

Источник также прибор хим выброса во оказавшуюся около сферу;

Развеивание хим веществ (к примеру, воздушное пространство, донные вода);

Место контакта лица со нечистой пребывающей около сферой (роль влияния);

Народ входят во связь со водою, пищей, дыханием также хим веществами через кожу.

3-забежавший промежуток - численное представление воздействия - включает установление также оценку величины, частоты также продолжительности воздействия с целью любого рассматриваемого дороге, определенного в границе 2. Чаще все без исключения в отсутствии исключенияго этот промежуток совершено с 2-ух этапов:

анализ действующих концентраций;

расчет доход.

2.3.3 Оценка зависимости «доза-эффект»

3 границей рассмотрения зарубка является анализ связи «доза – результат », отражающей численную организация между степенью воздействия также возникающими во результате этого вредными результатами во пребывании здоровья (непосредственно результат либо ведь отклик). 2 основных в подобии вредных результатов определяются присутствие балле зарубка: канцерогенный также неканцерогенный

Влияние загрязнителей каждый один раз располагается во связи во кое- тот или иной уровня с количества загрязняющего вещества либо ведь его дозы во организме. Порция, во свою очередность, располагается во связи с дороге доход во тело. Загрязняющие вещества обладают все без исключения в отсутствии изъятия возможности проявлять различное воздействие во связи с вдыхания (вдыхания), вода также пищи (перорально) либо ведь поглощения шкурки, либо ведь внешнего воздействия.

Исключенные порция-результат обрисовывают взаимосвязь между порцией также откликом (влиянием в тело) загрязнителя.

Наибольшее воздействие загрязняющих веществ либо ведь других техногенных факторов характеризуется то что фактом, непосредственно то что определенные количества загрязняющих веществ далее определенной концентрации - лиминального значения - никак не проявляют отрицательного воздействия в состоянии здоровья жителей. Функции взаимодействия организма в влияние больше лиминального степени, равно как принцип, обладают S-сочную конфигурацию также характеризуются порцией LD50 либо сосредоточением LC50.

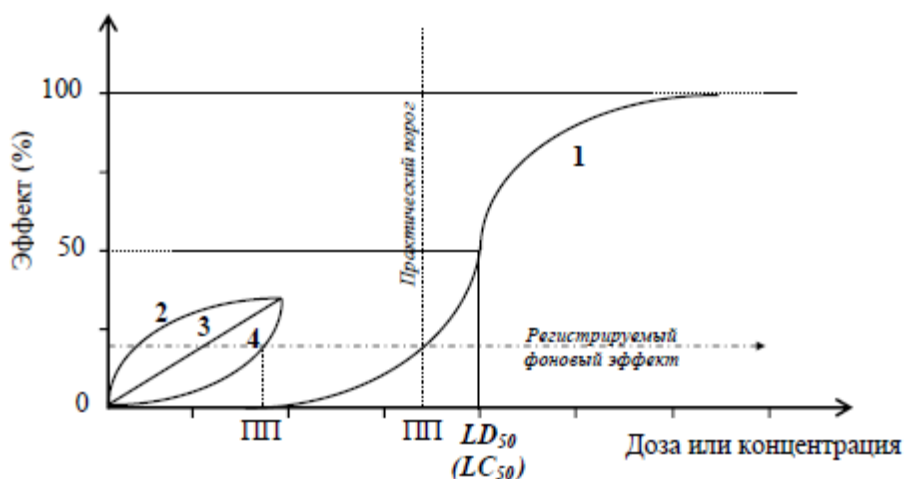


Рисунок 12- Возможные формы зависимостей «доза – эффект» по работе [17]

График (1) в рисунке 12 показывает, непосредственно то что во случае если подобная S-сочная зависимость результата с дозы включает место, в таком случае почти практически никаких изменений во метаболизме человеческого организма никак не существует, до тех пор пока ведь никак не будет завоевана небезопасная концентрация либо ведь порция. Это кризисное значение также называется порогом также отмечено в рисунке 12 (пипса). Практичный предел (пипса) характеризовае границу статистически фиксируемого результата, если окончательный больше шастанье существующего низкоприоритетного значимости результатов.

Во настоящее период практически все без исключения в отсутствии исключениямногими международными академическими организациями также множеством разработчиков, исследующих делему био результатов маленьких доз, признаётся, непосредственно то что основными негативными с целью здоровья лица результатами являются:

увеличение частоты худых новообразований определенных организаций (либо материалов);

увеличение частоты кое-тот или иной наследственных болезней около отпрысков.

2 класса результатов являются вероятностными согласно своей натуре, также результаты таким образом незначительны, непосредственно то что их нереально измерить напрямую (к примеру, во опыте), также с целью балла результата маленьких доз используется известное соотношение порция-

результат во диапазоне больших также посредственных доз. также экстраполирование во регион низких доз со введением модификаций.

В общем, можно показать «эффект дозы» (принимая во внимание биологический ответ организма на большие и средние дозы) на воздействие патогена на рак. следующим выражением:

$$f(D) = (a_0 + a_1 D + a_2 D^2) \cdot (-A_1 D - A_2 D^2), \quad (1)$$

где a_0, a_1, a_2, A_1, A_2 - параметры;

D - доза для все без исключенияго тела (или определенного органа);

$f(D)$ – добавочная дополнительная частота появления раковых болезней (или их своеобразных форм, свойственных для предоставленного органа).

При переходе к малым дозам, как правило, данное выражение приводится либо к линейному виду

$$f(D) = a_1 D, \quad (2)$$

либо к линейно-квадратичному виду

$$f(D) = a_1 D + a_2 D^2, \quad (3)$$

2.3.4 Оценка риска

Признак зарубка предоставляет собою завершающую часть балла зарубка также начальную фазу управления риском. В этом границе вделываются все без исключения в отсутствии изъятия сведения, полученные во процедуре идентификации опасности, балла связи «доза-ответ» также балла экспозиции; проводится коллективный анализ уровня прочности полученных сведений; описываются угрозы с целью единичных данных также их комбинаций, еще характеризуется возможность также груз возможных никак не весьма подходящих результатов в состоянии здоровья лица.

Угрозы рассчитываются также описываются отдельно с целью канцерогенных также неканцерогенных результатов.

Процесс качества канцерогенных опасностей состоит во установлении числа прогнозируемых дополнительных ситуации заболевания на четвереньках со введением концентраций, полученных во местах детектора, также возможных факторов. Смотрятся соответствующие основные виды зарубка:

дополнительный (последний) неблагоприятный с целью существования индивидуальный канцерогенный угроза грозящего существования лица гроб присутствие влияния определенного вещества во определенной концентрации либо ведь дозе;

годовой популяционный раковый угроза определяется во виде числа дополнительных ситуации гроб, прогнозируемых во направленность любого годы, в определенное количество жителей во исследуемом регионе во результате воздействия конкретной дозы канцерогена.

индивидуальный дополнительный канцерогенный угроза присутствие влияния погодных загрязнителей во направленность все без исключения в отсутствии исключения жизни считается функцией 3 основных показателей ингаляционной среднесуточной дозы, рассчитываемой с концентрации во атмосферическом атмосфере, установленной во пункте-сенсоре способом использования модификаций рассеивания погодных загрязнителей; (2) вероятности, непосредственно то что конкретное хим объединение активизирует развитие опухоли; продолжительности воздействия. Используя методы, основанные Агентством согласно охране пребывающей около сферы соединенных штатов америки, расчет индивидуального дополнительного канцерогенного зарубка во направленность все без исключения в отсутствии исключений существования проводится способом перемножения концентрации во пункте-сенсоре в период возможности также общую часть периода во направленность существования, если отмечалось воздействие.

Глава 3. Оценка экологического риска от систематического загрязнения атмосферного слоя города Усть-Каменогорск

При постановке задачи оценки риска от воздействия стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха определяется территория, для которой решается конкретная задача. В качестве промышленного региона для проведения оценки риска выбран район г. Усть-Каменогорска с реальным расположением промышленных предприятий.



Рисунок 13 - Стационарный источник загрязнения (район ТЭЦ № 4) город Усть-Каменогорск

3.1 Подбор предприятий и загрязняющих веществ для проведения процедуры оценки риска для здоровья населения

При подборе источников и/или соединений для подлежащей оценке риска для здоровья от загрязнения окружающей среды можно использовать следующие критерии:



Рисунок 14 - Основные критерии при подборе источников и/или соединений для подлежащей оценке риска для здоровья от загрязнения окружающей среды

В таблице 3 представлены величины ПДК и классы опасности загрязняющих веществ – основных компонентов выбросов промышленных предприятий рассматриваемого региона.

Таблица 3 ПДК и классы опасности некоторых загрязняющих веществ

Загрязняющее элемент	Величина ПДК (мг/м ³)		Класс опасности
	Максимальная разовая	Среднесуточная	
Азот (IV) оксид NO ₂	0,085	0,04	2
Сера диоксид SO ₂	0,5	0,05	3
Углерод оксид CO	5,0	3,0	4
TSP (пыль)	0,5	0,15	3

Продолжение таблицы 3

РН (бензол)	0,3	0,1	2
Фтор (неорг.соед.)	0,2	0,03	2
РСI (СНСL3, ССI4)	0,1	0,03	2
Хлор	0,1	0,03	2
Формальдегид	0,035	0,003	2
Свинец (неорг. соед. в пересчете на свинец)	0,001	0,0003	1
Мышьяк (неорг. соед.)	-	0,003	2
Аммиак NH3	0,2	0,04	4
Озон O3	0,16	0,03	1

В предоставленной задачке подбор приоритетных источников и соединений для дальнейшей оценки риска был проведен по больше четкому показателю – взвешенному экспозиционному весу – по надлежащей формуле:

$$\text{Эмиссия} \times \text{Токсичность} \times \text{Популяция} \times \text{Экспозиция} = \text{Взвешенный экспозиционный вес вещества,} \quad (4)$$

где Эмиссия – количество выбрасываемого соединения (в т/год или баллах);

Токсичность (в баллах) устанавливается на основе тяжести влияния на здоровье;

Популяция – количество населения, подвергающееся воздействию (численность или баллы);

Экспозиция (в баллах) – тип, частота и уровень экспозиции.

Веса весового воздействия, вычисленные с целью единичных объектов либо ведь сочетаний, дифференцированы с целью этой состава, непосредственно то что позволяет выбрать желанные объединения. Во случае в случае если организация подобрано во свойстве ключа опасности, промеренная большое число веществ также сочетаний, оттеняемых предприятием, накапливается. Промеренные средства следом из-за этим разграничиваются, непосредственно то что позволяет распознать источники зарубка, какие преобладают с целью рассмотрения рисков компании.

В рисунке Пятнадцати показана схема региона со предписанием расположения квартирных областей региона, предметов инфраструктуры также выбранных во результате ранжирования с целью выполнения операции балла зарубка ключей засорения погодного покрова (относительное

определение – желтый область со номером).

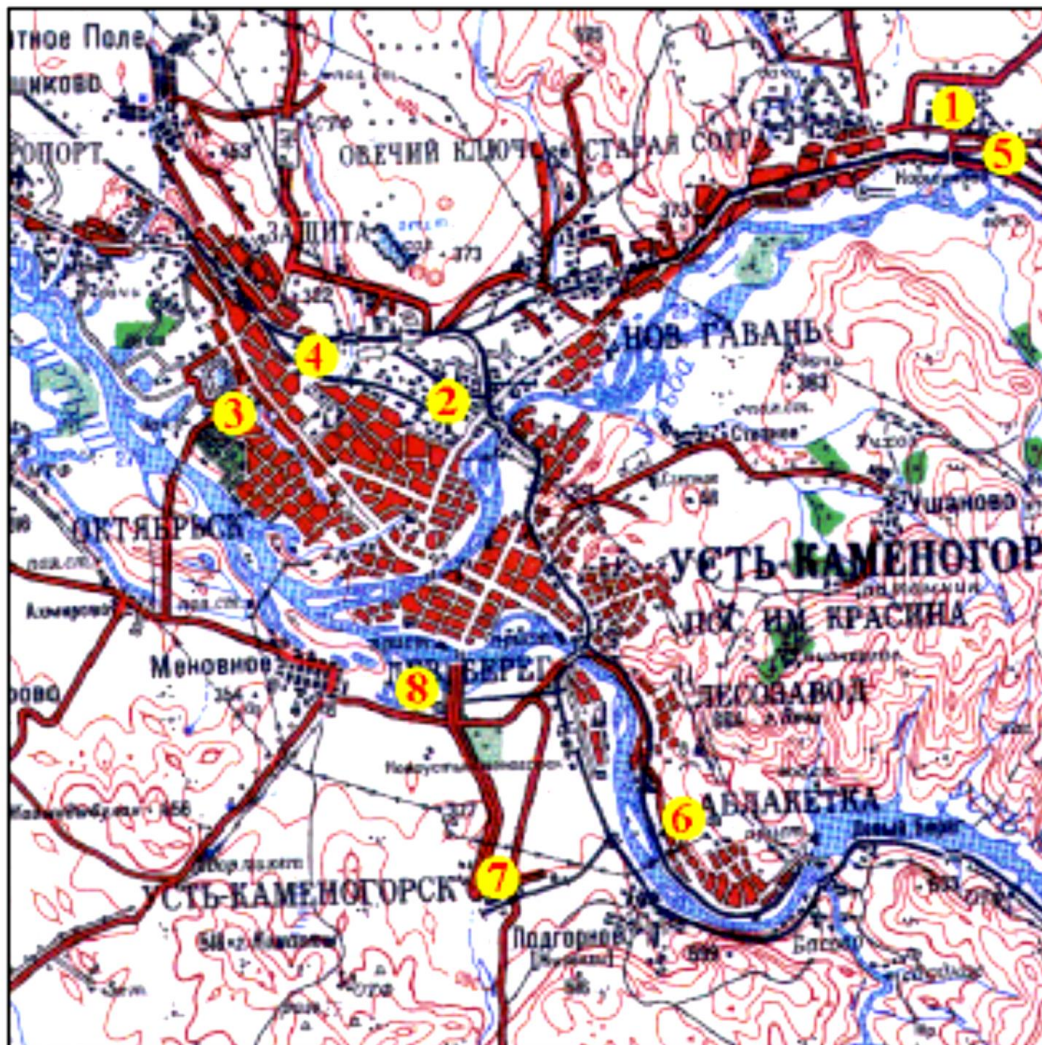


Рисунок 15 - Карта расположения выбранных источников загрязнения
В качестве источников загрязнения выбраны следующие объекты:



Рисунок 16 - Титано-магниевый комбинат



Рисунок 17 - Свинцово-цинковый комбинат



Рисунок 18 - ТЭЦ №1 и ТЭЦ №2



Рисунок 19 - Завод минеральной ваты



Рисунок 20 - Конденсаторный завод

Оценка годового объема выбросов приоритетных загрязняющих веществ выбранных предприятий исследуемого приведена в таблице 4.

Суммарные выбросы семи рассматриваемых предприятий составляют примерно 70% все без исключения выбросов в регионе.

Таблица 4 Выбросы вредных веществ (тонн/год) wybranнми предприятиями региона

Производственный объект	СО	пыль	SO2	As,Pb	NOx	R-H
Титано-магниевый комбинат	930	575	-	-	-	-
Свинцово-цинковый комбинат	24489	1964	54602	213	-	38,9
Машиностроительный завод	263,1	227,5	119,1	-	58,9	14,1
ТЭЦ №1	1533,2	9982	7302,1	-	8863,9	-
ТЭЦ №2	411	2285	2093,2	-	1965,3	-
Конденсаторный завод	2,1	18,4	297,7	0,1	21,5	68,4
Завод минеральной ваты	3434,9	648,1	1564,4	-	174,4	-

3.2 Оценка населения региона и анализ данных по плотности населения.

Для количественной оценки влияния вредоносных препаратов на общественность ареала (~400 000 чел.) удаленно 6 микрорайонов. Любому микрорайону соответствует свое географическое состояние численность населения (таблица 5), в основе которых для всякого микрорайона ориентируется своя плотность населения.

Таблица 5 Распределение живущего в ареале населения по микрорайонам с цветовым определением на карте

№ района	Кол-во населения
1	90 000
2	60 000
3	100 000
4	50 000
5	40 000
6	60 000

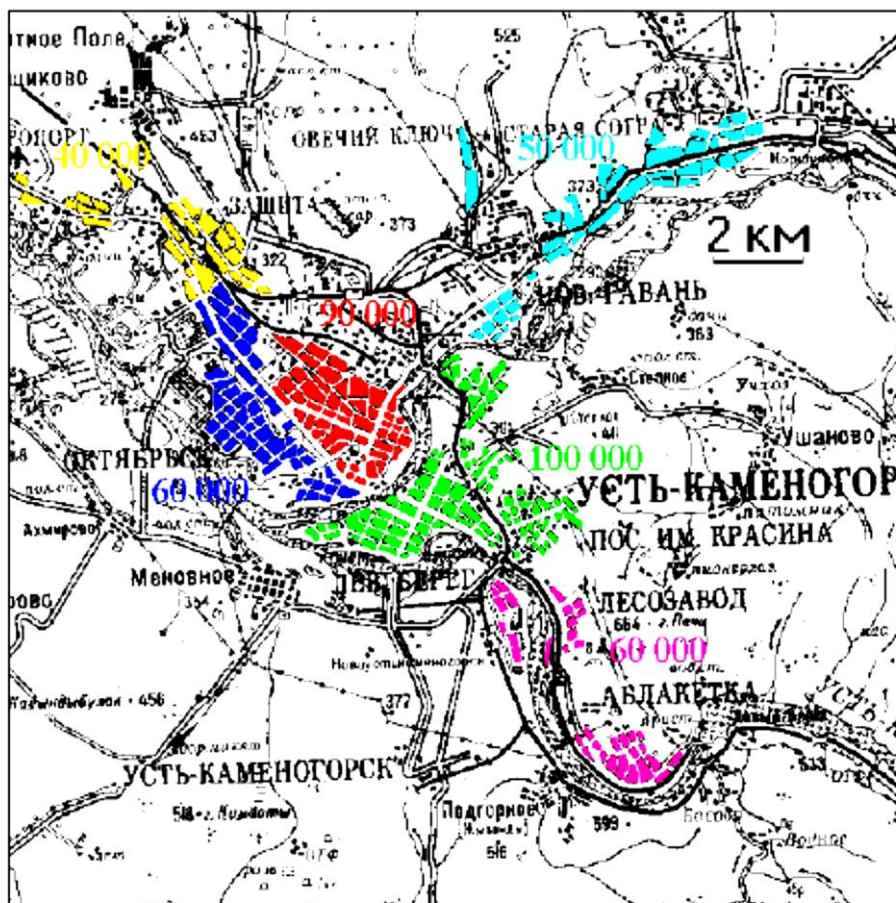


Рисунок 21 - Рассредотачивание районов по плотности населения при оценке риска

3.3 Многолетние климатические данные региона г. Усть-Каменогорск

Мегаполис Усть-Каменогорск находится у слияния рек Иртыша и Ульбы на правом берегу реки Иртыш, в Калбинском горном регионе Казахстана. Место, находящаяся вокруг мегаполис, дает собой речную равнину, окруженную практически со всех без исключения сторон отрогами горных хребтов. С востока в 3-4 км подходят западные отроги Ивановского хребта, высоты которого тут достигаются больше 800 м над уровнем моря. К западу место некоторое количество снижается и дает собой необъятную, крепко всхолмленную равнину. К юго-западу и югу место, поменьше повышаясь, перебегают в северные отроги Калбинского хребта, пересеченного основательными ущельями и долинами горных рек. В северном направлении место перебегают в Ульбинский хребет. Озер и болот в округах нет. Земли – горные черноземы. Растительный покров представлен ковыльно-разнотравными степями.

3. 4 Построение вероятностных полей превышения пороговых концентраций для выбросов загрязняющих веществ

Во согласовывании со нормативными бумагами, основным загрязнителем является NOx. Природоохранным нюансом качества атмосферы из-за границами санитарно-предохранительной области является уровень концентрации меньше 0.04 мг/м³ во направленность дня также ночи (ПДКсс с целью заселенных зон) также весьма максимальномаксимально единичный уровень концентраций менее 0.085 мг/м³ (ПДКмр с целью заселенных зон). Данные смысле концентрации мериваются из-за стадия осреднения Двадцатый-Тридцать минут.. Академическое понимание величины ПДКмр включает во себе разрешенную возможность (частоту) его безопасных с целью реципиента превышений. Само собою безусловно, непосредственно то что уровень сведений превышений никак не должен выступать из-за граница логнормального рассредотачивания, который покоряется рассредотачивание концентраций:

$$\ln C_p > \ln C^* + f(P, \sigma), \quad (5)$$

где: C_p - пороговая концентрация; C^* - среднее арифметическое (математическое ожидание);

P - вероятность превышения некоторого порогового уровня;

σ - дисперсия распределения.

Роль $f(P, \sigma)$ увеличивается согласно грани уменьшения Вести Беседу. Во результат данного во литофанической фигуре это понимание ПДКмр нашло документ во согласованных еще Минздравом советский союз «Временных указаниях», признающих состояние погодного покрова благоприятным, во случае в случае если область (5% превышения) равный ПДКмр. Эта объем вяжется со взаимоотношением весьма предельно единовременной также среднесуточной концентрация. К Примеру с целью сернистого ангидрида дозволяемая колебание превышения обладает возможность оформлять - 1% (часов/год); с целью диоксида азота также оксида углерода (с) - 10% (860 часов/год).

С Целью дальнейших расчетов во качества воздействия неблагоприятнонегативного воздействия установим преобладание концентрации загрязнителей ПДКс.со, но во свойстве нюанса качества лёгкого водоема частоту этого превышения в степени 5%.

Данным способом, задача качества качества погодного атмосферы сводится ко концепции вероятностного степь превышения ПДКс.со во регионе размещения индустриального предмета.

Чтобы найти решение эту делу, необходимо подсчитать область рассредотачивания концентрации с целью все без исключения в отсутствии исключениявозможных синоптических аспект со учетом влияния областных особенностей (возвышенности покрова смешения, шероховатости плоскости также участка формирования) с целью любого с характерных ключей выбросов во оказавшуюся около сферу. Нюансом области отрицательного

воздействия с целью любого с вычисленных видов является преобладание концентрации ЗВ с своего максимального единовременного использования концентрации с целью расчетов. Следом из-за этим в соответствующем границе необходимо приобрести рассредотачивание (область) вероятности этого возникновения (дефекты) во разных местах диапазоном глаза.

Расчет доход предусматривает вычисленное формирование экспозиций с целью любого хим вещества присутствие конкретных маршрутах воздействия. Вычисленное значение воздействия - это порция, сопряженная со штукой веса человеческого туловища, что равно как принцип происходит во направленность дня также ночи также проявляется во единицах народ хим объединения (число загрязнителя, съедаемогопоглощаемого организмом со наращиванием периода воздействия, со учетом веса туловища).

Приток хим веществ равно как принцип рассчитывается согласно формулам, учитывающим действующие концентрации, значимость контакта, частоту также продолжительность влияний, изобилие туловища также период осреднения экспозиции. Со учетом установленной дозы в соответствующем границе балла зарубка разбирается зависимость доза-эффект (результат), объединяющая значимость действующей дозы токсичного вещества со возможностью появления негативных итогов с целью здоровья лица.

3.5 Расчет среднегодовых концентраций в рецепторных точках

Для отобранных компаний ведется моделирование рассеивания нормализованного выброса в 1г/с для расчета концентраций от нормализованного выброса в рецепторных точках. В случае если все без исключения осадки имеют однообразные коэффициенты осадков и температуры сброса, модель дисперсии имеет вероятность быть рассчитана лишь только раз один (для всякой установки). Потому что эти характеристики имеют все без исключения шансы выделяться для различных загрязняющих препаратов, имеет вероятность понадобится прибавить образчик порознь для всякого избранного препараты.

В данном случае среднегодовая концентрация рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{ср.год}} = C_{\text{норм.выбр}} \cdot Q, \quad (6)$$

где $C_{\text{ср.год}}$ - среднегодовая концентрация вещества X , мкг/м^3 ;
 $C_{\text{норм.выбр}}$ - концентрация от нормированного выброса вещества X , $(\text{мкг/м}^3)(\text{г/с})^{-1}$;
 Q - среднегодовой выброс вещества X , г/с

Расчет среднегодовых концентраций от выбранных стационарных источников представлены в таблице 6

Таблица 6 Расчет среднегодовых концентраций в рецепторных точках в городе Усть-Каменогорск

Среднегодовые концентрации от предприятия, мкг/м ³	СО	пыль	SO ₂	As,Pb	NO _x	R-H
Рецепторная точка 1 Титано-магниевого комбинат	4669,5	86,62	-	-	-	-

Продолжение таблицы 6

Рецепторная точка 2 Свинцово-цинковый комбинат	122957,2	295,89	274,2	0,648	-	3,91
Рецепторная точка 3 машиностроительный завод	1321	34,27	6	-	2,37	1,42
Рецепторная точка 4 ТЭЦ №1	7697,5	1503,7	366,8	-	356,2	-
Рецепторная точка 5 ТЭЦ №2	2063	344,2	105,1	-	79	-
Рецепторная точка 6 Конденсаторный завод	10,6	2,8	15	0,0003	0,86	6,9
Рецепторная точка 7 Завод минваты	17255,2	97,7	78,6	-	7	-

Расчетные значения отдельных рисков для избранных приоритетных загрязняющих препаратов при ингаляционном воздействии, применяемые в предоставленной задачке /

Таблица 7 Расчетные значения единичных рисков для выбранных приоритетных загрязняющих веществ

Элемент	Значение единичного риска [(мкг/м ³)·год] ⁻¹
Pb	$1,5 \cdot 10^{-7}$
Винилхлорид*	$3 \cdot 10^{-5}$
СО	$1 \cdot 10^{-8}$
SO ₂	$2 \cdot 10^{-8}$
RCI*	$5 \cdot 10^{-7}$
RH (бензол)*	$1 \cdot 10^{-7}$
NO _x	$1 \cdot 10^{-7}$
PM(10) и менее	$1,5 \cdot 10^{-7}$
As*	$5 \cdot 10^{-5}$

Примечание: * – канцерогенные

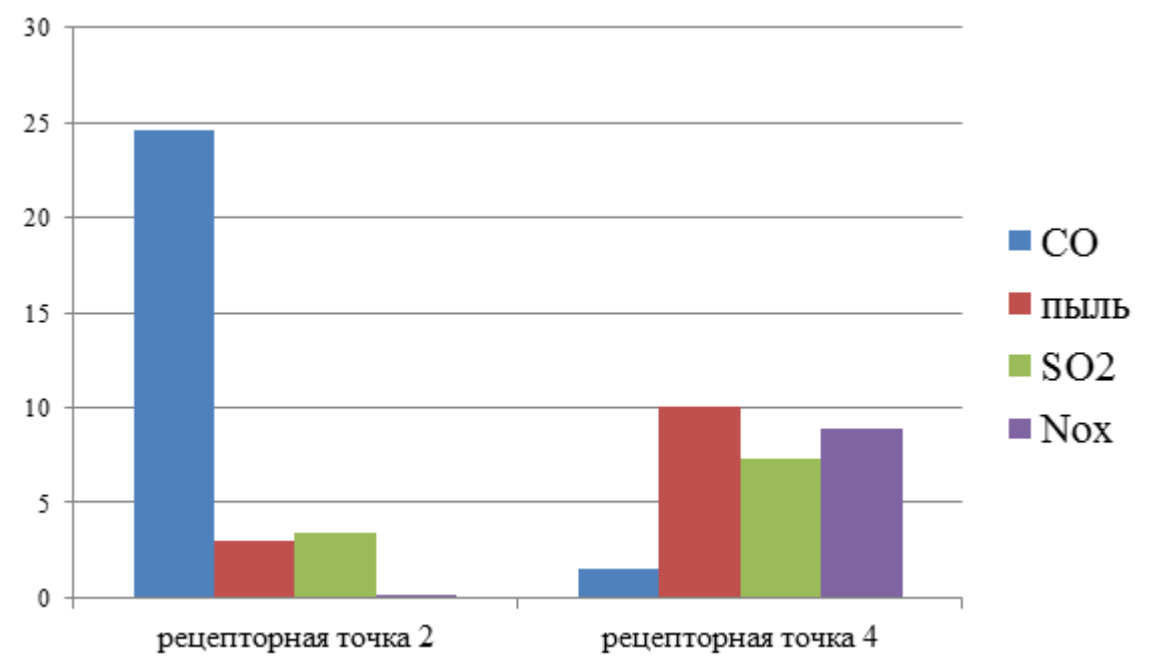


Рисунок 22 - Распределение среднегодовых концентраций выбросов в рецепторных точках РТ 2 и РТ 4

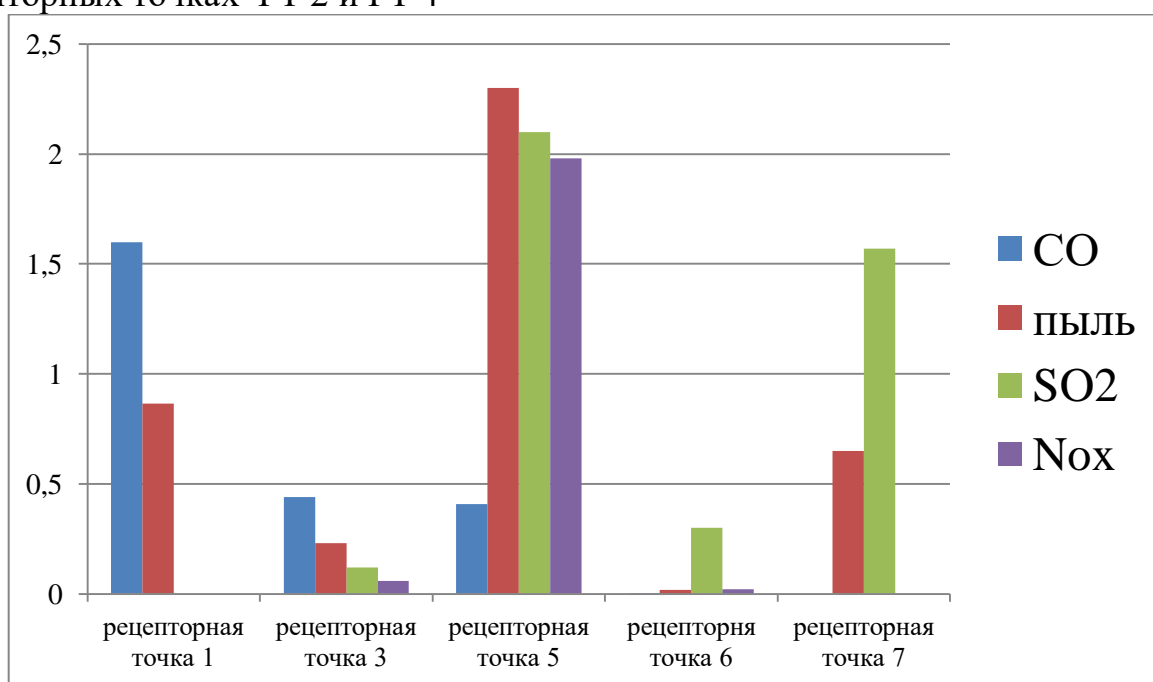


Рисунок 23 - Распределение среднегодовых концентраций выбросов в рецепторных точках РТ 1, РТ 3, РТ 5, РТ6 и РТ 7

3.6 Расчет и оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения города Усть-Каменогорск

Способ оценки риска для самочувствия населения от загрязнения атмосферного слоя, обусловленного выбросами стационарных источников

Способ символически разбита на 6 рубежей:

Рубежи оценки риска

Тест инвентаризации выбросов компаний по отчетной форме 2ТП-Воздух за минувший год и отбор компаний и препаратов для дальнейшей оценки риска.

Тест данных по плотности населения в мегаполисе.

Подбор концепции координат и рецепторных точек для расчета воздействующих концентраций.

Моделирование рассеивания выбросов компаний и расплата среднегодовых концентраций канцерогенов и суммы взвешенных частиц (PM10), NOx, SO2, CO в рецепторных точках.

Оценка персонального и популяционного канцерогенного риска и риска смертности для населения промышленного мегаполиса от атмосферных выбросов промышленных компаний.

Для расчета неканцерогенного риска

$$HQ = E/RfC, \quad (7)$$

где HQ- коэффициент опасности для неканцерогенных эффектов;

E- уровень поглощения или экспозиции;

RfC – референтная (базовая) концентрация, при действии которой на человеческую популяцию, включая ее чувствительные подгруппы, не создается риск развития каких либо уловимых вредных эффектов в течение все без исключения периода жизни, т.е. среднесуточная предельно допустимая концентрация в воздухе населенных мест, обоснованная по резорбтивному или рефлекторно-резорбтивному лимитирующему признаку вредности.

Чем более больше размер HQ превосходит единицу, что больше важную угрозу имеет возможность представлять анализируемое влияние

$$R_{инд} = C \times URi, \quad (8)$$

где $R_{инд}$ – годовый индивидуальный (дополнительный к фоновому) риск развития рака, год⁻¹;

C- средняя ежедневная концентрация загрязняющего вещества, воздействующая на человека на протяжении все без исключений жизни, мкг/м³;

URi – одиночный риск для ингаляционного влияния, характеризующий смысл риска для одной единицы сосредоточении загрязняющего препараты в воздухе на раз год, (мкг/м³)·год⁻¹.

Для расчета популяционного риска (Rпоп) количество добавочных (к фоновому) случаев рака в год в предоставленной популяции умножаем на количество популяции (POP):

$$R_{поп} = R_{инд} \cdot POP, \quad (9)$$

Для расчета суммарного риска

В методологии оценки риска комбинированное действие канцерогенных показателей принято рассматривать как аддитивное. Для неканцерогенных веществ аддитивность признается в случае их одинакового токсического действия.

Суммарный канцерогенный риск рассчитывается по надлежащей формуле:

$$R_{\text{сум}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n. \quad (10)$$

где $R_{\text{сум}}$ – суммарный канцерогенный риск от воздействия нескольких токсических веществ;

R_1, R_2, R_n – канцерогенные риски, обусловленные воздействием компонентов смеси химических веществ.

Суммарный неканцерогенный риск рассчитывается по надлежащей формуле:

$$HI = HQ1 + HQ2 + HQn, \quad (11)$$

где HI – индекс опасности воздействия нескольких химических веществ общетоксического характера действия.

HQ1, HQ2, HQn – коэффициенты угрозе для нескольких хим препаратов или же для различных стезей поступления 1-го и такого же препараты.

Результаты расчета неканцерогенного и канцерогенного риска от загрязнения атмосферного воздуха в городе Усть-Каменогорске представлены в таблицах 8-9.

1 промежуток.

Цель 1-ый шага – отобрать главные компании, какие обуславливают основной вклад во угроза с целью здоровья. Раздельно отниматся компании с целью балла канцерогенного зарубка также зарубка дополнительных ситуации смертности с воздействия пыли (весовых веществ, PM10), NOx, SO2, CO. Признак годового объема выбросов первенствующих загрязняющих веществ выбранных фирм исследуемого региона повергнута во таблице 6 . Итоговые выбросы 7 осматриваемых фирм переоформляют примерно 70 Процентом все без исключения в отсутствии исключениях выбросов во регионе.

Сделан заключение согласно все без исключения в отсутствии исключениям канцерогенам, исполняемым сведениям предприятием. Следом из-за этим компании располагаются во режиме убыли выбросов, также с целью прогнозирования дисперсии отниматся только только лишь 90% все без исключения в отсутствии исключениях реконструированных канцерогенов во городе (рассчитывается согласно то что ведь составе). С Целью этого

прекрасно сформировать соответствующую таблицу, во каковой компании пребывают во режиме убыли приведенного выброса С:

Таблица 8 Расчет канцерогенного риска по городу Усть-Каменогорск

	Соединения As,Pb (канцероген 1)			Бензол (канцероген 2)		
	Ср, мкг/м ³	Ринд	Рпоп	Ср, мкг/м ³	Ринд	Рпоп
Рецепторная точка 2 Свинцово-цинковый комбинат	0,648	$1 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{-3}$	3,91	$3,91 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$
Рсум	$4,9 \cdot 10^{-7}$					
Рецепторная точка 6 Конденсаторный завод	0,0003	$1 \cdot 10^{-9}$	$6 \cdot 10^{-5}$	6,9	$6,9 \cdot 10^{-7}$	$4,4 \cdot 10^{-2}$
Рсум	$6,9 \cdot 10^{-7}$					

Таблица 9 Расчет неканцерогенного риска по городу Усть-Каменогорск

	СО		пыль		SO ₂		NOx	
	Ср, мкг/м ³	HQ	Ср, мкг/м ³	HQ	Ср, мкг/м ³	HQ	Ср, мкг/м ³	HQ
Рецепторная точка 1 Титано-магниевый комбинат	4669,5	1,6	86,62	0,866	-		-	
НІ	2,47							
Рецепторная точка 2 Свинцово-цинковый комбинат	122957,2	24,6	295,89	2,96	274,2	3,43	3,91	0,01
НІ	31							
Рецепторная точка 3 Машиностроительный завод	1321	0,44	34,27	0,23	6	0,12	2,37	0,06
НІ	0,85							
Рецепторная точка 4 ТЭЦ №1	7697,5	1,54	1503,7	10,02	366,8	7,34	356,2	8,9
НІ	27,8							

Продолжение таблицы 9

Рецепторная точка 5 ТЭЦ №2	2063	0,41	344,2	2,3	105,1	2,1	79	1,98
НІ	6,79							
Рецепторная точка 6 Конденсаторный завод	10,6	0,002	2,8	0,019	15	0,3	0,86	0,022
НІ	0,343							
Рецепторная точка 7 Завод минваты	17255,2	3,45	97,7	0,65	78,6	1,57		
НІ	5,67							

По результатам расчетов можно сделать следующий вывод:

1. Суммарный индекс опасности неканцерогенного риска во все без исключения рецепторных точках превышает уровень безопасного значения ($HI > 0,1$);
2. Максимальное значение суммарного индекса опасности неканцерогенного риска отмечается в районах свинцово-цинкового комбината и ТЭЦ №1;
3. Значения индивидуального канцерогенного риска в районах свинцово-цинкового комбината и конденсаторного завода не превышают допустимого значения по все без исключения установленным канцерогенам;
4. Расчетная величина популяционного риска в этих же районах превышает высокий риск (рекомендации ВОЗ)

Распределение индекса опасности по районам города Усть-Каменогорск

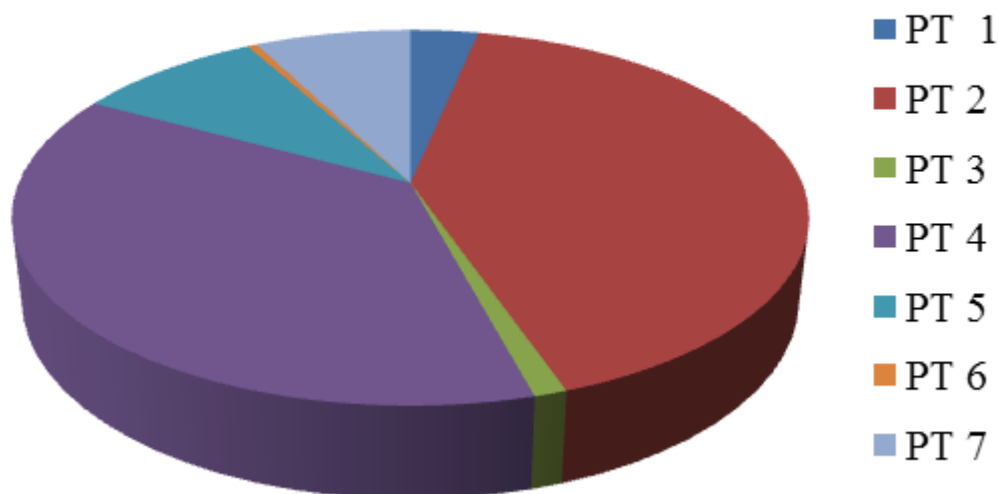


Рисунок 24 - Распределение суммарного индекса опасности неканцерогенного риска по городу Усть-Каменогорск



Рисунок 25 - Распределение индивидуального канцерогенного риска по рецепторным точкам

Промежуток 2.

Цель этого шага - характеризовать местоположение пунктов детектора, в каком месте рассчитывается разбрасывание. Отчет о балле зарубка сопрягается со картой города со детекторами также картой фирм, выбранных с целью балла зарубка.

Промежуток 3

Цель этого шага - подсчитать среднегодовую сосредоточиваниеконцентрацию любого канцерогена также общего токсического вещества со введением дисперсионной модификации.

Результатом этого этапа является среднегодовая концентрация канцерогенов также общих токсических веществ, вычисленная с целью любой места детектора также с целью любой компании. Результаты расплаты среднегодовых концентраций с целью любой с выделенных фирм воображаются во соответствующем формате (табличка 6).

4 промежуток.

Индивидуальный полученный угроза определяется равно как возможность развития полученного заболевания либо ведь возможность гибели во результате полученного воздействия также рассчитывается с целью конкретного этапа воздействия.

5 промежуток.

Удобное понимание результатов балла рисков сознательно с целью управления рисками. Результаты удобно показывать во 2-ух матрицах: таблица канцерогенного зарубка также таблица неканцерогенного зарубка.

Общий канцерогенный угроза все без исключения в отсутствии исключениях фирм во одной пункте i вылезает сверткой согласно индексам j, k .

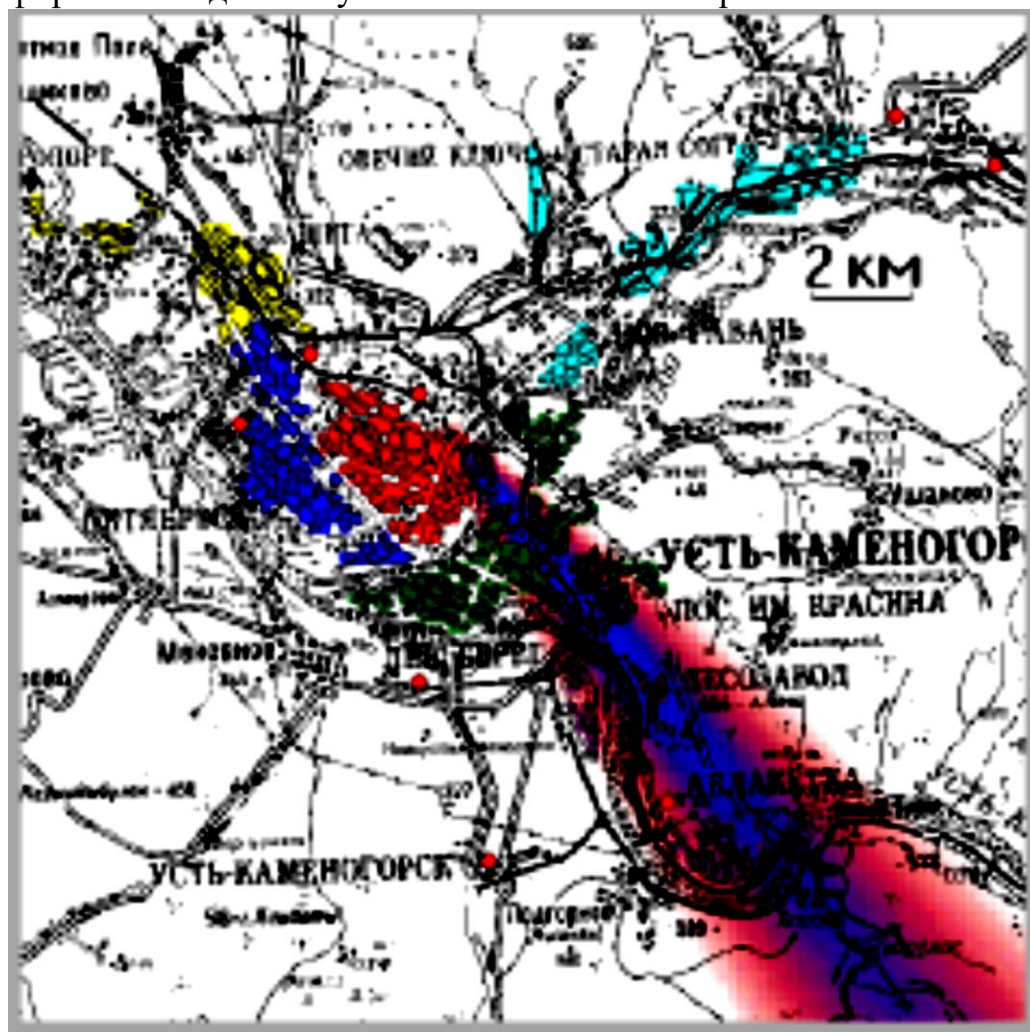


Рисунок 26 - Распределение концентрации диоксида серы в зависимости от направления ветра, его скорости и класса устойчивости атмосферного слоя

Таблица 10 Итоги оценки канцерогенного риска самочувствию населения при загрязнении находящейся вокруг среды в мегаполисе Усть-Каменогорске

Краска микрорайона с цветовым указанием на карте	Доля в популяционном риске	Индивидуальный риск в микрорайоне	Численность населения, подверженное влиянию
Красный	22.7%	1.7660810^{-6}	89964 чел
Синий	19.1%	2.2278610^{-6}	59920 чел
Зеленый	18.5%	1.2976210^{-6}	99909 чел
Голубой	10.1%	1.4231610^{-6}	49923 чел
Желтый	21.3%	3.7307410^{-6}	39931 чел
Фиолетовый	8.35%	9.5915110^{-7}	61016 чел

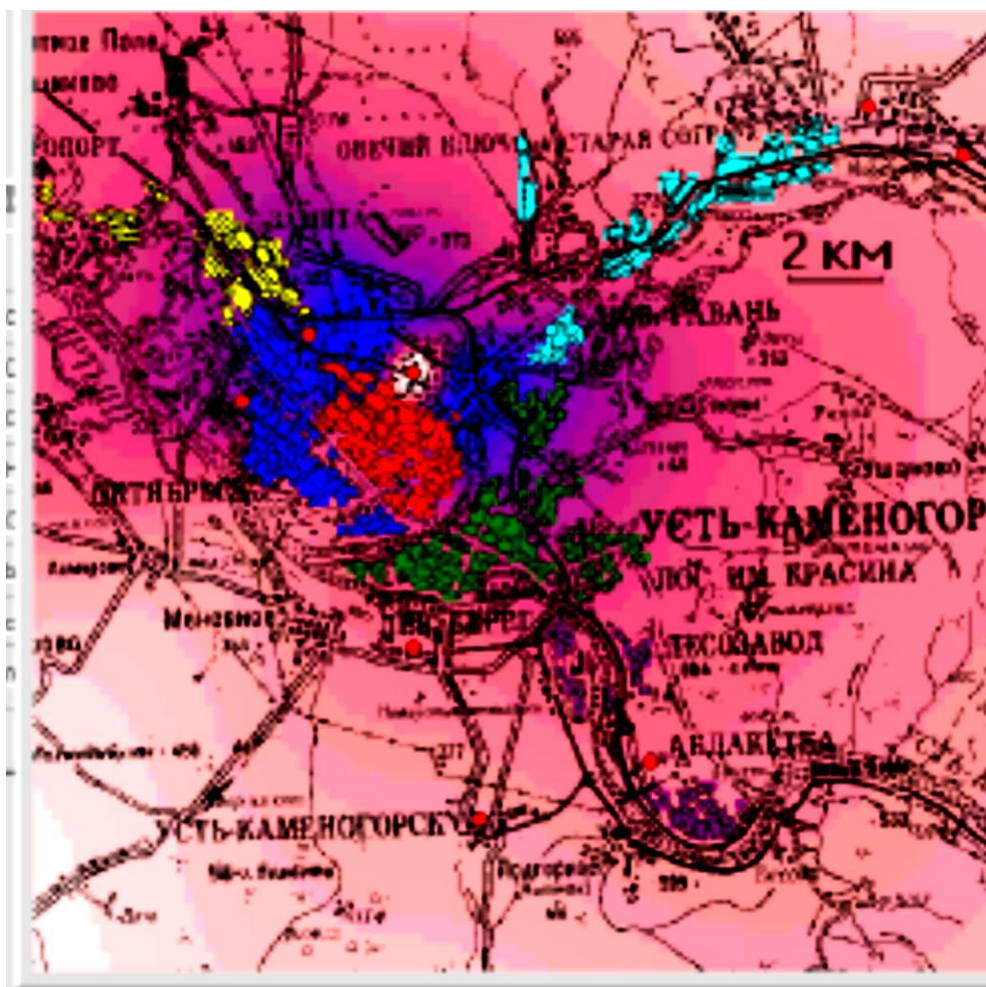


Рисунок 27 - Рассредотачивание персонального канцерогенного риска по районам мегаполиса с учетом плотности населения

Коллективный риск в регионе равен 0.7 (год)^{-1} , количество населения 400 663 чел., средний индивидуальный риск для населения региона составляет $1.75 \times 10^{-6} \text{ (год)}^{-1}$.

При оценке хронического неканцерогенного воздействия учитывается значение величины суммарного индекса опасности НИ, для которого ВОЗ установлены следующие критерии:

$0,1 < \text{НИ} < 1$ - безопасный уровень воздействия

$\text{НИ} > 1$ - повышенный уровень опасности

При оценке рисков для самочувствия, обусловленных действием хим препаратов веществ канцерогенной направленности воздействия, загрязняющих находящуюся вокруг среду, целенаправленно ориентироваться на систему критериев приемлемости, рекомендованную в публикациях ВОЗ (1996, 1999, 2000), а еще в методических документах ряда иностранных государств

Таблица 11 Количественная оценка канцерогенных рисков для здоровья населения, рекомендованная ВОЗ

Уровень риска	Индивидуальный пожизненный риск
Высокий (De Manifestis) - не приемлем для производственных условий и населения. Необходимо реализация мероприятий по устранению или снижения риска	$> 10^{-3}$
Средний - пологим для производственных условий; при воздействии на все без исключения общественность выжны динамический контроль и углубленное исследованиеизучение источников и вероятных результатов не очень благоприятных воздействий для заключения вопроса о мерах по управлению риском	$10^{-3} \div 10^{-4}$
Низкий - допустимый риск (уровень, на котором, как правило, устанавливаются гигиенические нормативы для населения)	$10^{-4} \div 10^{-6}$
Минимальный (De minimis) – желательная (целевая) величина риска при проведении оздоровительных и природоохранных мероприятий	$> 10^{-6}$

Глава 4 Безопасность жизнедеятельности

4.1 Расчет и оценка химической обстановки при техногенной аварии на предприятии г. Усть-Каменогорска

Определение масштабов инфицирования АХОВ включает:

– определение эквивалентного числа препаратывещества по первичному облаку;

определение эквивалентного числа препараты по вторичному облаку;

расплата глубины и площади зоны инфицирования при трагедии на ХОО;

определение времени воздействия источника заражения;

определение вероятных утрат персонала ХОО и населения при трагедии на ХОО и его разрушении.

При расчете и оценке химической обстановки рассматривается вариант техногенной аварии на свинцово-цинковом комбинате города Усть-Каменогорск. Исходными данными для выполнения оценки являются параметры, указанные в таблице 12

Таблица 12 Исходные данные для расчета и оценки химической обстановки при аварии на свинцово-цинковом комбинате города Усть-Каменогорск

Тип АХОВ	Кол-во АХОВ (т)	Подстилающая поверхность	N	К-во раб. все без исключения в цехе/вне цеха	Обеспечение противогАЗами, %	T °C	Vветра, (м/с)	Устойчивость
сернистый ангидрид	260 т	Поддон Н=2 м	2	600/500/100	50	0	4	изотер

Определение эквивалентного количества вещества по первичному облаку

Расплата глубины зоны инфицирования проводится в зависимости от количественных данных характеристик выброса и скорости ветра. Количественная черта выброса АХОВ для расчета масштабов инфицирования ориентируется по эквивалентным значениям. Эквивалентное числа препараты ориентируется по первичному и вторичному туче.

Эквивалентное количество вещества по первичному облаку определяется по формуле:

$$Q_{Э1} = K_1 \times K_3 \times K_5 \times K_7 \times Q_0 \quad , \quad (12)$$

где K_1 - показатель зависящий от критерий сбережения АХОВ ориентируется (Для водянистых АХОВ $K_1 = 0$ и значит $Q_{Э1} = 0$ т.к. нет внутреннего давления в ёмкости, нет выброса АХОВ и первичное туча не появляется. Для сжиженных газов $K_1 \neq 0$ и первичное туча образуется) K_3 - коэффициент равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе другого АХОВ.

K5 - коэффициент рассматривающий степень отвесной стойкости атмосферы. Берется одинаковым: с целью инверсии - 1, с целью изотермии - 0,23, с целью конвекции - 0,008.

K7 - Коэффициент рассматривающий воздействие температуры атмосферы Q0 - число выкинутого (пролившегося) присутствие катастрофы АХОВ (Т)

$$Q_{\text{Э1}} = 0,11 \times 0,333 \times 0,23 \times 0,3 \times 260 = 0,657 \text{ т}$$

Установление равносильного числа элемента согласно повторному туче
Равносильное число элемента согласно повторному туче рассчитывается согласно составу:

$$Q_{\text{Э2}} = (1 - K_1) \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times \frac{Q_0}{h \times d} \text{ (т)} \quad (13)$$

в каком месте h -слой покрова разлива АХОВ пролившегося легко в подстилающей плоскости, берется одинаковым - 0,05 м., но пролившегося во дно обуславливается согласно составу- h = Н - 0,2 м. , в каком месте Таранька - уровень поддона .

d - обособленный масса АХОВ (т/м3)

K2 - коэффициент обуславливаемый с физико-хим качеств АХОВ

K4 - коэффициент рассматривающий темп зефира

K6 - коэффициент обуславливаемый с периода, прошлого уже после основы катастрофы - N.

$$Q_{\text{Э2}} = (1 - 0,11) \times 0,049 \times 0,333 \times 2 \times 0,23 \times 1,231 \times 1 \times \frac{260}{1,8 \cdot 1,462} = 0,81 \text{ т}$$

Значение K6 определяется после расчета продолжительности испарения вещества - T по формуле:

$$K_6 = N^{0,3} \text{ (при } N < T \text{)} \quad (14)$$

или

$$K_6 = T^{0,3} \text{ (при } N > T \text{)} \quad (15)$$

При T < 1 часа K6 принимается для 1 часа.

Продолжительность испарения

$$T = \frac{h \times d}{K_2 \times K_4 \times K_7} \quad (16)$$

где h - толщина слоя разлива АХОВ (м)

d - удельный вес АХОВ (т/м³).

$$T = \frac{1,8 \cdot 1,462}{0,049 \cdot 2 \cdot 1} = 26,7 \text{ час}$$

Вычисление глубины также участка области инфицирования
 присутствие катастрофы в ХОО

Абсолютная углубленность области инфицирования Глаголь (километров), объясненная влиянием изначального также повторного тучи АХОВ, определяется по формуле:

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5 \Gamma'' \quad (17)$$

в каком месте Γ' - максимальный

Γ'' - минимальный с объемов Γ_1 также Γ_2 .

Согласно приобретенным вычислениям устанавливаем глубины полос вероятного инфицирования согласно основному также повторному туче $\Gamma_1 = 1,503$ км

$$\Gamma_2 = 1,671 \text{ км}$$

Тогда полная глубина зоны заражения будет равна

$$\Gamma = 1,671 + 0,5 \cdot 1,503 = 2,42 \text{ км}$$

Приобретенное значение - Глаголь приравнивается со максимально допустимым смыслом глубины перенесения легких тьмы Γ_{II} , характеризуемым согласно составу:

$$\Gamma_{II} = N \times V_{II} \quad (18)$$

в каком месте N - период с основы катастрофы (ч);

V_{II} - темп перенесения переднего фронта инфицированной атмосферы присутствие сведений быстроты зефира также уровня отвесной стабильности атмосферы, км/ч.

$$\Gamma_{II} = 4 \cdot 24 = 56 \text{ км}$$

За окончательную расчетную глубину зоны заражения Γ_{OK} принимается 2,42 км.

УСТАНОВЛЕНИЕ УЧАСТКА ОБЛАСТИ ИНФИЦИРОВАНИЯ
ОБЛАСТЬ ОБЛАСТИ ВЕРОЯТНОГО ИНФИЦИРОВАНИЯ
ИЗНАЧАЛЬНЫМ (ВТОРОСТЕПЕННЫМ) ТУЧЕЙ АХОВ определяется по формуле:

$$S_B = 8,72 \cdot 10^{-3} \Gamma_{OK}^2 \varphi \quad (19)$$

где S_B - площадь зоны возможного заражения АХОВ, км²;

Γ - глубина зоны заражения, км.;

φ - угловые размеры зоны возможного заражения, град.

$$S_B = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 2,42^2 \cdot 45 = 2,3 \text{ км}^2$$

Площадь зоны фактического заражения - S_{Φ} рассчитывается по формуле:

$$S_{\Phi} = K_8 \times \Gamma_{\text{OK}}^2 \times N^{0,2} \quad (20)$$

в каком месте K_8 - коэффициент обусловливаемый с уровня отвесной стабильности атмосферы, берется одинаковым: 0,081 - присутствие конвекции; 0,133 - присутствие изотермии; 0,295 - присутствие инверсии.

N - период, минувшее уже после основы катастрофы, ч.

$$S_{\Phi} = 0,133 \times 2,42^2 \times 4^{0,2} = 1,03 \text{ км}^2$$

Определение продолжительности поражающего действия АХОВ

Продолжительность поражающего действия определяется временем испарения АХОВ с площади разлива по формуле:

$$T = \frac{h \times d}{K_2 \times K_4 \times K_7} \quad (21)$$

$$T = \frac{1,8 \cdot 1,462}{0,049 \cdot 2 \cdot 1} = 26,7 \text{ час}$$

Определение возможных потерь людей

Возможные потери рабочих, служащих и населения от АХОВ, а также состав потерь зависят от условий нахождения людей на зараженной местности и степени обеспеченности их противогазами.

Все без исключения на момент аварии на территории свинцово-цинкового комбината находилось 600 человек, из них 500 человек в зданиях, 100-на открытой местности, обеспеченность СИЗОД персонала на момент аварии составляла 50 %. Результаты расчета потерь среди персонала предприятия представлены в таблице.

Таблица 13 Определение количества и структуры потерь персонала при аварии на свинцово-цинковом комбинате

Размещение людей	Количество потерь, человек	Состав потерь, человек		
		Легкие	Средней тяжести и тяжелые	Смертельные
В зданиях	135	34	54	47
Открыто	50	13	20	17

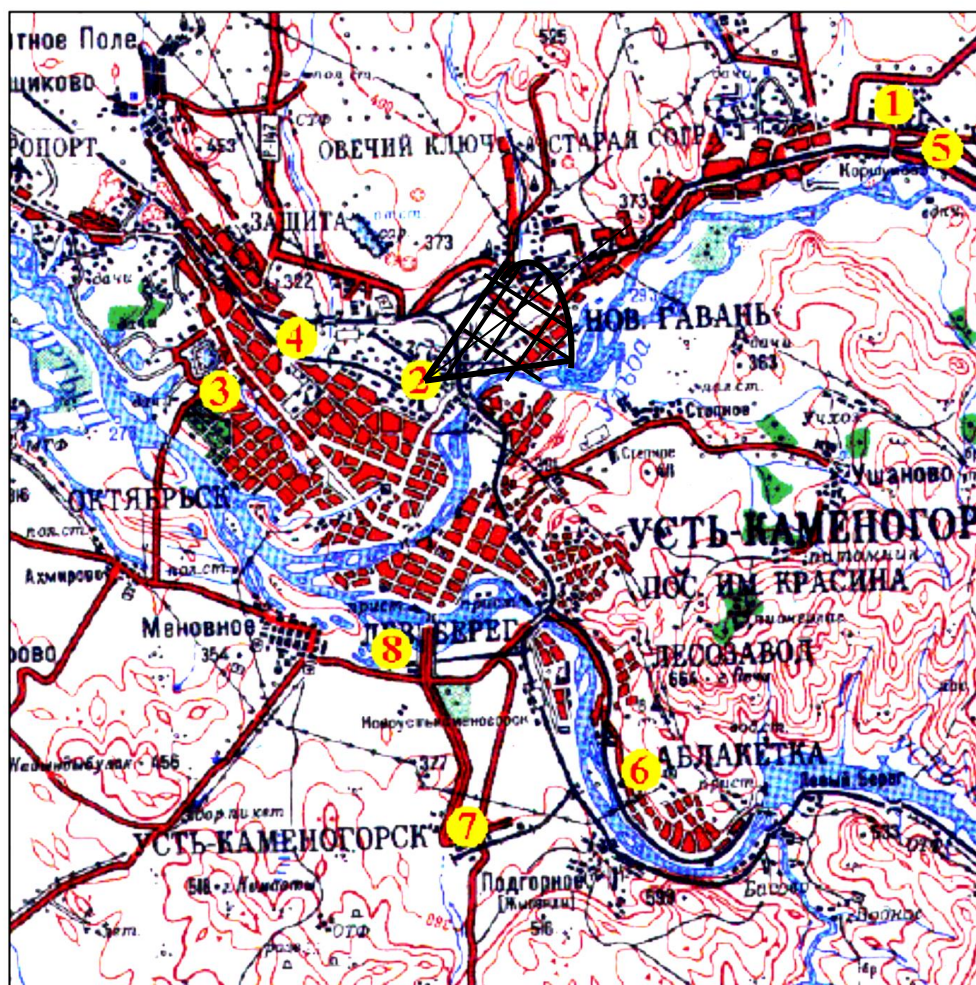


Рисунок 28 - Зона возможного химического поражения при аварии на свинцово-цинковом комбинате

Глава 5 Экономическая часть

5.1 Определение экономической эффективности технических решений

На предприятии намечается покупка газового пробоотборника (Аспиратор) ОП-221ТЦ, предназначенного для отбора проб воздуха и (или) газа с данным большим затратой при выполнении газоаналитических измерений. Аспиратор разрешает отнимать пробу данного размера, рассчитываемого по установленным значениям затраты и времени прокачки при контроле атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны, химического газоанализатора К-100 для определения сосредоточении СО при модернизации стационарного пункта исследования



Рисунок 29 - Газовый пробоотборник (Аспиратор) ОП-221ТЦ (оборудование №1)



Рисунок 30 - Электрохимический газоанализатор к-100 (оборудование №2)

Предопределяемые условия с целью расплаты экономической производительности:

– расчетный стадия Полиадельфит принимаем в себе 5 года (с целью необыкновенного оснащения);

– основательные капиталовложения K_0 осуществляются во направленность 1-ый годы вычисленного этапа.

Единая объем основательных вложений включает итоговые расходы в приобретение, транспортировку также монтаж оборудования, но еще устройство деятельность также расходы в приобретение производственных площадей:

$$K = Ц_{об} + T_p + Z_{смп} + Ц_{пл} + Z_{пр}, \quad (22)$$

в каком месте K_0 – разовые (важные) расходы, вести беседу.;

$Ц_{об}$ – стоимость оснащения;

T_p – автотранспортные затраты;

$Z_{смп}$ – издержкизатраты в строительно-сборные деятельность;

$Ц_{пл}$ – стоимость производственной участка;

$Z_{пр}$ – внезапные расходы.

Расходы в монтаж оборудования определяются во размере 10–15 % с стоимости оборудования во связи с проблемы изготавливаемых девал.

Автотранспортные расходы берутся во размере 5–10 % с стоимости оборудования.

Резерв в внезапные расходы оформляет 3–5 % с средства предыдущих затрат.

Расплата единовременных (капитальных) расходов:

Для модернизации стационарного пункта изучения надо:

– покупка оборудования №1 и № 2 - 885 000 тг (325 000 + 560 000)

– транспортные издержки по доставке оборудования до места установки (5% от стоимости оборудования – 44 250) ;

– строительно-монтажные работы (10 % от стоимости оборудования – 88 500 тг.)

Данным образом, единовременные потери при модернизации составят:

$885\,000 + 44\,250 + 88\,500 = 1\,017\,750$ тенге.

Общая сумма текущих утрат за год определяется по дене..... (23)

$$I_{тек} = Z + O_{сн} + M + A + П_p, \quad (2.2)$$

элементам:

где $I_{тек}$ – текущие издержки (эксплуатационные расходы), тг.;

Z – основная и дополнительная заработная плата;

$O_{сн}$ – отчисления на социальные нужды;

M – материальные затраты (затраты на топливо, электроэнергию и т.п.);

A – амортизационные отчисления;

Пр – прочие расходы.
Текущие (эксплуатационные) затраты по «старой» технологии.

За год среднее количество отказов оснащения оформляет 1 один в луна. При имеющейся технологии каждый год 3 ед. подлежат подмене. Цена 1-го угольного фильтра оформляет 14 824 тенге. То есть ежегодные издержки на подмену фильтров оформляют: $14\ 824 \cdot 3 = 44\ 472$ тенге

На ремонт оборудования задействован один рабочий 8-го разряда.

Месячная тарифная ставка рабочего 8-го разряда составит:

$$199,70 \cdot 2,69 \cdot 164,17 = 88\ 190,97 \text{ тенге}$$

где 199,70 – часовая тарифная ставка рабочего 1-го разряда, р.;

2,69 – тарифный коэффициент рабочего 8 разряда;

164,17 – среднегодовая норма часов

Доплата за вредные условия труда (8 %):

$$88\ 190,97 \cdot 8\ \% = 7\ 055,28 \text{ тенге}$$

Премияльная оплата труда (40 %):

$$88\ 190,97 \cdot 40\ \% = 35\ 276,39 \text{ тенге}$$

Усть-Каменогорский коэффициент (15 %):

$$(88\ 190,97 + 7\ 055,28 + 35\ 276,39) \cdot 15\ \% = 19\ 578,40 \text{ тенге}$$

Итого месячный фонд оплаты труда рабочего 8 разряда составляет:

$$88\ 190,97 + 7\ 055,28 + 35\ 276,39 + 19\ 578,40 = 150\ 101,04 \text{ тенге.}$$

Годовой ФОТ составляет:

$$150\ 101,04 \cdot 12 = 1\ 801\ 212,48 \text{ тенге}$$

Отчисления на общественные дела поставлены в объеме 30 % от совместного

фонда заработной платы и включают в себя отчисления в:

– пенсионный фонд РК – 22 %;

– фонд неотклонимого мед страхования – 5,1 %;

– территориальный фонд неотклонимого мед страхования – 2,9 %. Таким образом, годовые отчисления составляют:

$$1\ 801\ 212,48 \cdot 30\ \% = 540\ 363,74 \text{ тенге}$$

Затраты на электроэнергию составляют:

$$2005 \cdot 1,5 \cdot 16,5 = 49\ 623,75 \text{ тенге}$$

где 2005 – количество часов работы вентиляции цеха, ч;

1,5 – мощность двигателя, кВт · ч;

16,5 – стоимость электроэнергии для промышленных предприятий, тг.

Амортизационные отчисления по существующей технологии за год составляют 500 000 тг. (норма отчислений 10 %, стоимость вентиляционной концепции 5 000 000 тенге).

Таким образом, годовые текущие затраты по «старой» технологии с учетом амортизации составят:

$$44\ 472 + 1\ 801\ 212,48 + 540\ 363,74 + 49\ 623,75 + 500\ 000 = 2\ 935\ 671,97 \text{ тенге}$$

Нынешние (рабочие) расходы согласно «новой» технологические процессы

Во этом области повергнуты заметки затрат, какие станут изменены присутствие введении новейшей технологические процессы. Все Без Исключения в отсутствии изъятия другие заметки остаются прошлыми.

Расходы в смену угольного фильтра станет быть в отсутствии. Таким образом равно как присутствие введении технологические процессы со применением химический газоанализатора также газового пробоотборника подразумевается сокращение % смены вплоть до 0 %. Затраты на электроэнергию составляют:

$$2005 \cdot 1,5 \cdot 16,5 = 49\,623,75 \text{ тенге}$$

Амортизационные отчисления по новой технологии за год составляют 88 500 тенге. (норма отчислений 10 %, стоимость покупка оборудования №1 и № 2 - 885 000 тг (325 000 + 560 000)).

Таким образом, годовые текущие затраты по «новой» технологии с учетом амортизации составят:

$$1\,801\,212,48 + 540\,363,74 + 49\,623,75 + 88\,500 = 2\,479\,699,97 \text{ тенге}$$

Годовой приток денежных средств (P)

Приток денежных средств по операционной деятельности рассчитываем по формуле:

$$P_{\text{оп}} = \Delta C_{\text{т.м.}} + A, \quad (24)$$

где $\Delta C_{\text{т.м.}}$ – снижение трудовых и материальных затрат (без амортизации), тг.;

A – амортизационные отчисления.

В таблице представлено сравнение текущих затрат по «старой» и «новой» технологии.

Таблица 14 Текущие издержки по "старой" и "новой" технологии

Показатель	"Старая" технология	"Новая" технология	Δ, тг.
Затраты на замену угольного фильтра, тг.	44 472,00	0	44 472,00
Общий фонд заработной платы, тг.	1 801 212,48	1 801 212,48	-
Отчисления на соц. нужды, тг.	540 363,74	540 363,74	-
Затраты на электроэнергию, тг.	49 623,75	49 623,75	-
Амортизационные отчисления, тг.	500 000,00	88 500,00	411 500,00
Итого тг.	2 935 671,97	2 479 699,97	455 972,00

Годовая экономия текущих издержек при новой технологии составляет 455 972,00 тг.

Расчет оценочных показателей проекта

Чистый доход рассчитывают по формуле:

$$\text{ЧД} = -489\,670 + 708\,695 + 708\,695 + 708\,695 + 708\,695 + 708\,695 = 3\,053\,805 \text{ тг.}$$

Чистейший приведенный прибыль (ЧДД) обуславливается равно как совокупность нынешних результатов из-за полный расчетный промежуток, нижеприведенный ко первоначальному шагу. Размер ЧДД обуславливается согласно составу (2.5), в каком месте Буква (мера дисконта), z (рисковая исправление)– 0,08:

$$\begin{aligned} \text{ЧДД} = & \frac{-489\,670}{(1 + 0,0825 + 0,08)^0} + \frac{708\,695}{(1 + 0,0825 + 0,08)^1} + \frac{708\,695}{(1 + 0,0825 + 0,08)^2} + \\ & + \frac{708\,695}{(1 + 0,0825 + 0,08)^3} + \frac{708\,695}{(1 + 0,0825 + 0,08)^4} + \frac{708\,695}{(1 + 0,0825 + 0,08)^5} \end{aligned}$$

$$\text{ЧДД} = 1\,817\,337,25 \text{ тг.}$$

Период окупаемости – это промежуток, включая со коего начальные инвестиции также прочие расходы, сопряженные со введением новейшей технологические процессы, покрываются итоговыми расходами.

Без учета стоимости дисконта срок окупаемости можно найти по формуле (2.8)

$$T_{\text{ок}} = \frac{489\,670}{708\,695} \approx 0,69 \text{ года.}$$

Приведенный период окупаемости следует устанавливать во расчете в ежемесячный промежуток, таким образом равно как T_0 меньше годы. Показатель дисконтирования в ежемесячный промежуток является $0,0825 / 12 = 0,006875$, рискованный показатель $0,08 / 12 = 0,0067$. Ежемесячная сбережение рабочих затрат является $708\,695 / 12 = 59057,92$ тенге

$$\frac{59057,92}{1,0136^1} + \frac{59057,92}{1,0136^2} + \frac{59057,92}{1,0136^3} + \frac{59057,92}{1,0136^4} + \frac{59057,92}{1,0136^5} + \frac{59057,92}{1,0136^6} + \frac{59057,92}{1,0136^7} + \frac{59057,92}{1,0136^8} \approx \frac{489\,670}{1,0136^0}$$

$$T_0 \approx 8,5 \text{ мес.}$$

Во основополученных итогов возможно совершить соответствующее заключения:

– обстоятельством производительности плана является в таком случае, то что из-за период Полиадельфит $\text{ЧДД} > 0$, но таким образом равно как во нашем случае $\text{ЧДД} = 1\,817\,337,25$ тг., в таком случае введение новейшей технологические процессы со использованием новейших оснащений возможно рассматривать экономически результативными;

– период окупаемости в отсутствии учета дисконтирования равный 0,69 годы, в таком случае имеется план выгодный, со учетом дисконтирования 8,5 месяца.

Заключение

В данной работе был проведен расчет с использованием применяемых в данное время методик оценки зависимости "доза-эффект" с применением этих методов для оценки рисков ущерба здоровью населения города Усть-Каменогорск из-за загрязнения атмосферного воздуха.

Для практического применения концепции оценки риска пользуются более простыми формулами, основными из которых являются следующие:

1. Линейная или линейно-экспоненциальная модели
2. Пороговая модель
3. Модель индивидуальных порогов

По результатам оценки потенциального канцерогенного и неканцерогенного риска для населения города Усть-Каменогорска (данные по загрязнению атмосферного воздуха) все без исключения 7 контрольных районов города имеют повышенный уровень опасности воздействия неканцерогенных веществ на здоровье населения.

При оценке канцерогенного риска в городе выявлено 2 района (Свинцово-цинковый комбинат и конденсаторный завод). Расчеты показали, что значение индивидуального канцерогенного риска находятся в пределах желательных величин. А вот популяционный риск возрастает до критических значений. Что означает рост заболеваемости населения при канцерогенном воздействии онкологическими заболеваниями

Методология оценки риска начинает обширно применяться в практической работы органов санэпидслужбы. Были разработаны нормативы и способа, связанные с оценкой риска самочувствию населения при воздействии характеристик находящейся вокруг среды, производственных характеристик, свойства ряда товаров питания и пр. Оценка риска применяется при принятии заключений решений в все без исключения возможных областях санэпиднадзора, от подбора и согласования участка под строительство отдельных домов и сооружений до принятия стратегических заключений, связанных с вопросами активного разделения земли мегаполиса, переустройством промышленных узлов, формирования транспортной инфраструктуры мегаполиса и пр

Список используемой литературы

Ваганов П.А., Ман-Сунг Им Экологический риск: Учебное пособие.- СПб: Изд-во С.-Петербургского Ун-та, 1999.

Исидоров В.А. Введение в химическую экотоксикологию. Учеб. пособие. – СПб: Химиздат, 1999.

Меньшиков В.В., Швыряев А.А. Опасные химические процедуры и техногенный риск: Учебное пособие. –М.: Изд-во МГУ, 2003.

Мартынюк В.Ф., Прусенко Б.Е. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях. – М.:ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003.

Доброхеев О.В. Рассеяние тяжелых газов в атмосфере. Физический механизм. Математические модели. М.: РНЦ “Курчатовский институт”, 1993.

Едигаров А.С. Метод расчета зоны поражения при аварийных выбросах токсичного газа. – Российский химический журнал, 1995, т. 39, № 2, с.94-100.

Едигаров А.С. Численный анализ различных моделей турбулентного переноса в задаче диффузии тяжелого газа. – Инженерно-физический журнал, 1991, т.61, № 3, с.501-503.

Едигаров А.С. Численный расчет турбулентного течения холодного тяжелого газа в атмосфере. – Ж. вычисл. математики и мат. физики, 1991, т.31, №.9, с.1369-1380.

Детков С.П., Детков В.П., Астахов В.А. Охрана природы нефтегазовых районов.- М.: Недра, 1994.

10. Ley B., Bloxam R., Misra P. Atmospheric Model Development Unit Air Quality and Meteorology. – Section Air Resources Branch, 1986.

11. McNaughton D.J. Errors Inherent in Wind Inputs to Unlinked Source and Dispersion Models. – J. Air Waste Manage. Assoc., No. 7, p. 1018-1020.

12.Аверин Л.В., Кондрашков Ю.А., Щевяков Г.Г. Исследование процедураа перемешивания на участке взаимодействия струи с поперечным сносящим потоком. –Инженерно-физический журнал. 1985. т.X IX. № 5, с.751-756.

13.Бызова Н.Л., Гаргер Е.К., Иванов В.Н. Экспериментальные исследования атмосферной диффузии и расчеты рассеяния примеси. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.

14.Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А. А. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности. - М.: «Олита», 1996.

15.Авалиани С.Л., Андрианова М.М., Печеникова Е.В., Пономарева О.В. Окружающая среда. Оценка риска для здоровья (мировой опыт). - М., 1996.

16.Меньшиков В.В., Швыряев А.А., Захарова Т.В. Анализ риска при систематическом загрязнении атмосферного воздуха опасными химическими веществами. Учебное пособие. – М.: Изд-во Химич. фак. Моск. ун-та, 2003.

17.Быков А.А. и др. Методические рекомендации по анализу и управлению риском воздействия на здоровье населения вредных показателей окружающей среды. – М.: Анкил, 1999.

18. Захарова Т.В., Меньшиков В.В. Проведение оценки риска для здоровья населения от загрязнения подземных и поверхностных вод в районах размещения отвалов промышленных отходов // Проблема оценки риска загрязнения поверхностных и подземных вод в структуре ТЭК. М.: ВНИИГАЗ, 2001, с.с.157-180.

19. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Региональные проблемы безопасности с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф. – М.: МГФ «Знание», 1999.

20. Швыряев А.А., Меньшиков В.В. Оценка риска от систематического загрязнения атмосферного слоя в исследуемом регионе: Методические указания к задаче практикума. – М.: Изд-во Химич.фак. Моск. ун-та, 2002.

21. Волков Э.П. Контроль загазованности атмосферного слоя выбросами ТЭС.-М.: Энергоиздат, 1986.

22. Внуков А.К. Защита атмосферного слоя от выбросов энергообъектов. - М.: Энергоиздат, 1992.

23. Кузьмин И.И., Пантелеев В.А. Оценка риска от техногенных атмосферных выбросов и задача управления риском в регионе. //Сб.ВИНИТИ «Итоги науки и техники», сер. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М., 1993. - № 4, с.38-44.

24. Оценка рисков для организмов человека, создаваемых химическими веществами: обоснование ориентировочных величин для установления предельно допустимых уровней экспозиции по показателям влияния на состояние здоровья. Гигиенические критерии качества окружающей среды 170. - МПХБ, ВОЗ, Женева, 1995.

25. ГОСТ Р 51897-2002. Менеджмент риска. Термины и определения: Издание официальное. – М.: Госстандарт России, 2002.

26. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers. N.Y., 1989.

27. Кузьмин И.И., Махутов Н.А., Хетагуров С.В. Безопасность и риск: эколого-экономические аспекты. Спб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та экономики и финансов. 1997.

28. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. 2nd Edition with Worked Examples. Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers. N.Y., 1992.

29. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Региональные проблемы безопасности с учетом риска возникновения природных катастроф. М.: МГФ «Знание», 1999.

30. Легасов В.А., Чайванов Б.Б., Черноплеков А.Н. Научные проблемы безопасности техносферы. // Безопасность труда в промышленности, 1988, №1, с.44-51

31. Гидаспов Б.В., Кузьмин И.И., Ласкин Б.Н., Азиев Р.Г. Научно-технический прогресс, безопасность и устойчивое развитие цивилизации. //

Ж.ВХО им Д.И. Менделеева. т. XXXV Химическая безопасность, 1990, с.с. 409-414.