

На правах рукописи



ПЕРХУТКИН Владимир Павлович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО НОРМИРОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ УЗЛОВ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
(на примере промышленного узла г. Ухты Республики Коми)**

25 00 36 - Геоэкология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Пермь - 2007



Работа выполнена на кафедре биомедицинской электронной техники института нефти и газа Тюменского государственного нефтегазового университета

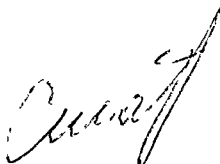
- Научный руководитель доктор медицинских наук, профессор
Квашнина Светлана Ивановна (г Тюмень)
- Официальные оппоненты доктор технических наук, профессор
Рудакова Лариса Васильевна (г Пермь)
- доктор геолого-минералогических наук, профессор
Быков Владимир Никифорович (г. Пермь)
- Ведущая организация «СЕВЕРНИПИГАЗ» - филиал ООО «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - ВНИИГАЗ» (г Ухта)

Защита диссертации состоится 24 мая 2007 г в 14 часов на заседании диссертационного Совета Д 212 189 05 в Пермском государственном университете по адресу 614990, ГСП, г Пермь, ул Букирева, 15, зал заседаний Ученого совета Факс (342) 237 – 17 - 11

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Пермского государственного университета

Автореферат разослан «23» апреля 2007г

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат географических наук



И А Старков

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Развитие и совершенствование экологического нормирования (ЭН) связано с постоянно возрастающим негативным воздействием хозяйственной деятельности промышленных предприятий на окружающую природную среду и с необходимостью регулирования качества среды, в которой живет и разносторонне проявляет себя человек. В последние годы, помимо санитарно-гигиенического, производственно-ресурсного (включая нормирование безопасности производственной деятельности и нормирование рационального использования и охраны природных ресурсов) и системного направлений ЭН, стало активно развиваться и территориальное

Территориальное нормирование связано с зонированием территорий по видам использования, определением их границ, функциональным назначением и ограничением на использование. В перечень ограничений на ведение хозяйственной деятельности в рамках территориального нормирования включены санитарно-защитные зоны (СЗЗ) промышленных предприятий, функциональные назначения которых регламентируются СанПиН 2.2.1/1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

Проектирование СЗЗ отдельного предприятия имеет в настоящее время достаточное обеспечение нормативно-правовыми и методическими документами. На территориях же коммунально-складских и промышленных зон городов часто одновременно функционируют и развиваются разнопрофильные предприятия, объединенные в промышленные узлы (ПУ).

Близкое взаимное расположение предприятий ПУ предопределяет наложение их СЗЗ друг на друга, что является основанием необходимости проектирования единой санитарно-защитной зоны (ЕСЗЗ) промышленного узла, основной функцией которой является снижение уровней негативного воздействия на ближайшие селитебные территории до требуемых гигиенических нормативов. В этом случае логично рассматривать предприятия промышленного узла в качестве единого «объекта-загрязнителя»). Однако существующая нормативно-методическая база ЭН не позволяет при проектировании ЕСЗЗ в полной мере решить вопросы по распределению долевого участия предприятий ПУ в природоохранных мероприятиях и обосновать эффективный комплекс воздухоохраных мероприятий, что актуально в условиях сложившейся застройки крупных населенных пунктов.

Негативное влияние предприятий ПУ на качество атмосферного воздуха селитебных территорий старопромышленных районов РФ является типичным примером универсальной геоэкологической проблемы, имеющей локальное, но повсеместное распространение.

Цель работы. Обосновать механизм реализации положений санитарного законодательства о возможности уменьшения размеров единой санитарно-защитной зоны промышленного узла с исключением из ее состава селитебных территорий путем совершенствования нормативно-методической базы территориального направления государственного экологического нормирования.

Объектом исследования является характер, интенсивность и возможность ограничения техногенных воздействий предприятий в составе ПУ (на примере Левобережного промышленного узла г. Ухта) на качество атмосферного воздуха близ-

лежащих селитебных территорий

В качестве предмета исследования рассматриваются уровни безопасного техногенного воздействия предприятий Левобережного промышленного узла (ЛПУ) на атмосферный воздух и обоснование эффективного комплекса воздухоохраных мероприятий

Методы исследования. В работе использованы инструментальные и расчетные методы анализа качества атмосферного воздуха, методы математического моделирования и компьютерной графики

Задачи исследований:

1 Поиск путей совершенствования нормативно-методической базы государственного ЭН с целью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения селитебных территорий, расположенных в пределах техногенного влияния промышленных узлов на качество атмосферного воздуха

2 Установление границ единой санитарно-защитной зоны промышленного узла на основе расчетных и инструментальных методов исследования качества атмосферного воздуха в пунктах наблюдения на ближайших границах жилой застройки

3. Обоснование долевого участия предприятий ЛПУ в природоохраных мероприятиях по организации, благоустройству и озеленению территории ЕСЗЗ на основе их вклада в загрязнение атмосферного воздуха

4 Расчет необходимой и достаточной эффективности воздухоохраных мероприятий (ВОМ) для установления новых границ ЕСЗЗ ЛПУ, обеспечивающих санитарно-эпидемиологическое благополучие населения селитебных территорий

Научная новизна.

Разработана новая методика оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении ЕСЗЗ промышленного узла, которая базируется на действующих нормативах ЭН. В основу расчета вклада положен метод математического сопоставления характеристик техногенного воздействия промышленного узла и отдельных его предприятий. Вклад предприятия в загрязнение атмосферного воздуха является основанием к распределению долевого участия предприятий в природоохраных мероприятиях по организации, благоустройству и озеленению территории ЕСЗЗ ЛПУ.

Разработана новая методика расчета эффективности мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в составе проектов СЗЗ предприятий (промышленных узлов). Методика позволила научно обосновать механизм реализации положения СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 о возможности уменьшения размеров ЕСЗЗ промышленных узлов с исключением из них селитебных территорий, что обеспечивает выполнение требований санитарного законодательства. В методике предложена формула расчета КПД газопылеочистного оборудования (ГПОО) для «наихудших» источников загрязнения атмосферы с учетом необходимой эффективности ВОМ в целом по промышленному узлу. Разработанная схема последовательности расчета ВОМ позволяет проводить экспертные расчеты при проектировании ЕСЗЗ ПУ.

Практическая значимость и внедрение в практику. Разработанные методики легли в основу проекта «Единая санитарно-защитная зона Левобережного промышленного узла г. Ухта 65116569-СЗЗ». Применение в проекте «Методики оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении СЗЗ

промышленного узла» согласовано с территориальным управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Коми (письмо № 04-3/2176 от 17 08 2004 г), а сам проект соответствует требованиям

- санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (положительное санитарно-эпидемиологическое заключение территориального управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Коми № 11РЦ 09 000 Т 000197 04 06 от 17 04 2006 г),

- нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды (положительно экологическое заключение Печорского межрегионального управления по технологическому и экологическому надзору № 283 от 26 06 2006 г)

Основные положения, вынесенные на защиту:

1 Представление предприятий промышленного узла в качестве единого «объекта-загрязнителя» позволяет обосновать и рассчитать размеры ЕСЗЗ Распределение долевого участия предприятий при реализации природоохранных мероприятий по организации, благоустройству и озеленению требует научно обоснованного совершенствования нормативно-методической базы территориального направления государственного экологического нормирования

2 Механизм распределения долевого участия предприятий ПУ в природоохранных мероприятиях по организации, благоустройству и озеленению ЕСЗЗ обосновывается новым нормативно-методическим документом «Методика оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой санитарно-защитной зоны промышленного узла»

3 Установление новых границ ЕСЗЗ с исключением из них селитебных территорий достигается использованием комплекса ВОМ, разработанных на основе нового нормативно-методического документа «Методика расчета эффективности мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в составе проектов санитарно-защитных зон предприятий (промышленных узлов)»

Обоснованность и достоверность результатов. Установление расчетных границ единой СЗЗ ЛПУ проведено на основе действующего нормативного документа ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» и подтверждено годичным циклом инструментальных исследований качества атмосферного воздуха на ближайших границах жилой застройки по химическим и физическим факторам Основные результаты исследований включены в состав проекта ЕСЗЗ ЛПУ, имеющего положительные заключения санитарно-эпидемиологической и государственной экологической экспертиз

Личный вклад автора заключается в разработках «Методики оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой санитарно-защитной зоны промышленного узла (в соавторстве)» и «Методики расчета эффективности мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в составе проектов санитарно-защитных зон предприятий (промышленных узлов)», анализе результатов инструментальных исследований качества атмосферного воздуха по химическим и физическим факторам загрязнения, расчете и обосновании границ единой санитарно-защитной зоны ЛПУ

Апробация результатов исследования.

Основные результаты исследований доложены и обсуждены на совещаниях в администрации г Ухта с участием руководителей предприятий ЛПУ и государственных органов контроля (постановления № 203 от 27 02 2004 г, № 407 от 14 04 2004 г Главы г Ухта, протокол совещания от 29 09 2005 г, постановление № 442 от 14 02 2006 г Главы г Ухта), внутривузовских конференциях Ухтинского государственного технического университета в 2005 и 2006 гг, общественных слушаниях на Совете Ухтинского отделения регионального комитета «Спасение Печоры» (протокол совещания от 10 05 2006 г)

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 работ (2 - учебные пособия, 4 - статьи в научно-технических журналах, 2 - материалы научно-технических конференций), из них 4 работы без соавторов и 4 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 141 странице, содержит введение, 4 главы, заключение и приложения. Она иллюстрирована 16 рисунками, содержит 15 таблиц

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна и основные положения, выносимые на защиту, приведена краткая характеристика работы в целом

Первая глава включает литературный обзор и анализ научной интерпретации различных направлений экологического нормирования в Российской Федерации, в том числе нормирования санитарно-защитных зон

Анализ опубликованных данных позволяет сделать следующие выводы

- в настоящее время в российских научных кругах проводятся широкие исследования по вопросам развития системы и структуры экологического нормирования. Ряд авторов выделяют три основных направления ЭН санитарно-гигиеническое, производственно-ресурсное и системное, другая группа исследователей дополняет их территориальным направлением,

- территориальное нормирование сегодня представляет большой интерес по причине остроты и актуальности проблемы проектирования ЕСЗЗ промышленных узлов. Территориальные нормативы, в частности, направлены на определение размеров, охранных функций и режима использования территорий СЗЗ

Изучение геоэкологического состояния территорий ЕСЗЗ промышленных узлов в различных регионах России позволяет утверждать следующее

- организация, благоустройство и озеленение СЗЗ не всегда отвечает требованиям санитарного законодательства и экологическим нормативам. Около 2 % населения страны проживает в условиях с превышением санитарно-гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха,

- внедрение в технологический процесс передовых опытов очистки вредных примесей до приемлемых показателей имеет недостаточные темпы

Анализ нормативно-правовой и нормативно-методической базы проектирования СЗЗ показал

- актуальность правового определения СЗЗ, прежде всего, для объектов I, II, и III классов санитарной классификации и особенно для тех, которые расположены вблизи

селитебных территорий,

- установление расчетных границ ЕСЗЗ зависит от степени техногенного воздействия промышленных узлов на атмосферный воздух, качество которого характеризуется химическими, физическими и биологическими показателями,

- отсутствие в существующей нормативно-методической базе территориального направления ЭН документов, на основе которых возможно распределение вкладов предприятий ПУ в загрязнение атмосферного воздуха и планирование комплекса воздухоохраных мероприятий в составе промышленного узла.

Во второй главе рассмотрены объект и предмет исследований, дана геоэкологическая характеристика территорий ЛПУ и ЕСЗЗ. Исследования проводились в 2004 - 2005 гг., выполнены следующие виды и объемы работ

1 Собран, проанализирован и обобщен материал, касающийся местоположения и количества источников выбросов загрязняющих веществ по 104 разнопрофильным предприятиям, расположенным на территории ЛПУ

2 Создана электронная база данных 379 источников выбросов загрязняющих веществ предприятий ЛПУ и их параметров (геометрических и аэродинамических), качественного и количественного состава вредных примесей

3 Построена электронная карта территории ЛПУ и сопредельных участков, на которую вынесены источники выбросов и границы промышленных предприятий приоритетной группы

4 Определена по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 нормативная граница ЕСЗЗ, вблизи которой выбраны пункты годичного цикла инструментальных наблюдений за качеством атмосферного воздуха и проведения натурного обследования территории с элементами опробования компонентов природной среды. Построена карта геоэкологического состояния территории ЛПУ и селитебных участков

5 Проведен годичный цикл инструментальных замеров по 17 точкам наблюдения отобрано 1708 проб воздуха и выполнены их лабораторные исследования на содержание диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), оксида углерода (CO), сероводорода (H_2S), углеводородов (бензол, ксилол, толуол), фенола, взвешенных веществ (пыль). Выполнена оценка состояния качества атмосферного воздуха

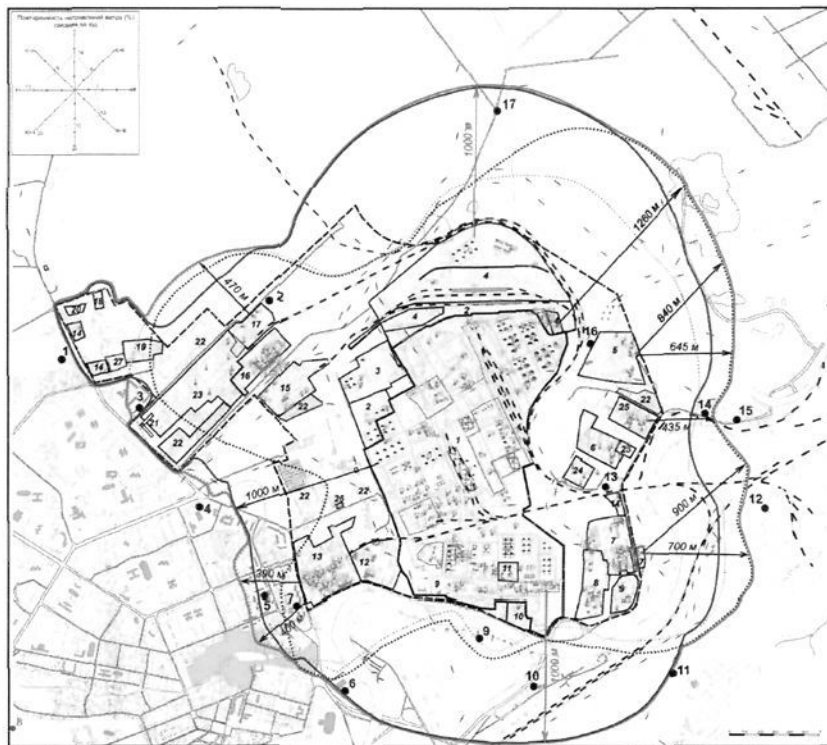
6 Определены характер и интенсивность физического воздействия предприятий ЛПУ на качество атмосферного воздуха по результатам 160 инструментальных замеров уровней звуковых давлений и 120 замеров напряженности электромагнитного поля в 30 точках наблюдения

7 Проведен расчет рассеивания 75 загрязняющих веществ (ЗВ) от 379 источников выбросов ЛПУ узла по унифицированной программе «Эколог» версии 2.55

8 Построена расчетная граница ЕСЗЗ ЛПУ (рис 1)

Граница единой санитарно-защитной зоны ЛПУ обоснована расчетным методом по результатам рассеивания загрязняющих веществ по унифицированной программе «Эколог» и подтверждена результатами годичного цикла инструментальных наблюдений (табл. 1) качества атмосферного воздуха

В таблице приведены расчетные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и данные инструментальных исследований по четырем пунктам наблюдения, обосновывающим установленные границы ЕСЗЗ ЛПУ в селитебных территориях. Анализ показал



- Условные обозначения**
- I. Границы**
- изолиния 1 ПДК, создаваемая загрязняющими веществами и группами суммарций
 - изолиния 1 ПДК с корректировкой по розе ветров
 - нормативная граница единой СЗЗ Левобережного промышленного узла по СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03
 - расчетная граница единой СЗЗ Левобережного промышленного узла
 - граница территории промплощадки
 - граница территории Левобережного промышленного узла
- II. Источники загрязнения и точки контроля**
- точечный источник выбросов загрязняющих веществ и его номер по тому ПДВ
 - точка контроля и ее номер
- III. Объекты инфраструктуры г. Ухта**
- жилая зона
 - жилые строения, попадающие в СЗЗ ЛПУ
 - социально значимые объекты
 - парковочная зона
- IV. Спецификация**

Код	Наименование предприятия	Санитарная классификация по СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03	
		Класс	Раисер СЗЗ, м
1	ОАО «Туксий Углепромышленный комбинат»	I	1000
2	ОАО «МН» ИВК «Ухта-2»	I	150*
3	ООО «Туксий - Колин» УИИИ	III	150*
4	ООО «Свердловск» С ПП, 7 мес	I	1000
5	ООО КХ «Фурман»	III	300
6	ООО «Свердловск»	III	300
7	ООО «Ухтажелезобетон»	II	500
8	УФ ЗАО ТК «Луэвий-Транс»	III	300
9	ООО «Туксий - Свердловск»	IV	100
10	МПП «Ухтажелезобетон»	IV	100
11	ООО «Нордгевеломонтаж-Туксий»	III	300
12	АО «Колин-карьер»	II	500
13	ОАО «Угитский металлургический завод»	III	300
14	ООО СЗ «Искра»	IV	100
15	АО «Металлообработка колесная 1»	III	300
16	ВАО «УМЭ»	II	500
17	ООО «Высотинск»	III	300
18	ООО «М-20»	III	300
19	ФП «Угитский завод»	V	50
20	ООО «С-Транс»	V	50
21	ВАО «Семейный завод»	V	50
22	Парк «Восток»	V	50
23	ООО «С-Транс»	IV	100
24	Учреждение СК «34.18»	III	300
25	Учреждение СК «34.8»	III	300
26	ООО «АИИ»	IV	100
27	Участок складирования ОАО «СЗ»	V	50

Рис. 1. Карта-схема расчетных границ единой санитарно-защитной зоны Левобережного промышленного узла

Таблица 1

Расчетные и инструментальные данные содержания в атмосфере загрязняющих веществ в пунктах наблюдения селитебных территорий

Загрязняющее вещество и группа суммации	Направление румба							
	З		Ю - З		Ю - В		В	
	Номер пункта наблюдения							
	№ 3		№ 5		№ 11		№ 14	
	Концентрация ЗВ по методам исследования, доли ПДК							
	расчет	инстр	расчет	инстр	расчет	инстр	расчет	инстр
Диоксид азота	0,72	0,43	0,86	0,63	-	-	-	-
Диоксид серы	0,13	0,10	0,15	0,10	-	-	-	-
Оксид углерода	0,25	0,39	0,27	0,40	-	-	-	-
Фенол	0,05	0,1	0,11	0,1	-	-	-	-
Группа суммации 6010	1,15	1,02	1,39	1,23	-	-	-	-
Диоксид серы	-	-	-	-	-	-	0,17	0,1
Сероводород	-	-	-	-	-	-	0,82	0,4
Группа суммации 6043	-	-	-	-	-	-	0,99	0,5
Пыль (до 20 % SiO ₂)	-	-	-	-	0,68	0,64	-	-

- расчетные данные и результаты инструментальных исследований качества атмосферного воздуха по приоритетным загрязняющим веществам и группам суммаций сопоставимы,

- значительная часть расчетных данных превышает значения результатов инструментальных исследований, что объясняется заложенной в программу «Эколог» установкой на проведение расчетов рассеивания ЗВ по наихудшим метеорологическим условиям

В целом по 17 пунктам наблюдения выявлено

- состояние атмосферного воздуха в течение года удовлетворительное концентрации загрязняющих веществ, равные или превышающие установленные предельно допустимые значения, отмечены в 52 случаях из 1708 (что составляет менее 3 %), при этом около половины неудовлетворительных проб приходится на апрель-май 2005 г ,

- превышения нормативных значений концентраций отмечены по 3 загрязняющим веществам диоксиду азота ($K_{\max} = 0,809 \text{ мг/м}^3$), взвешенным веществам ($K_{\max} = 1,34 \text{ мг/м}^3$) и оксиду углерода ($K_{\max} = 11,2 \text{ мг/м}^3$),

- содержание в воздухе диоксида серы, сероводорода, углеводородов, фенола, метилмеркаптанов в течение года не превышало нормативных показателей

По результатам анализа годового цикла наблюдений можно сделать вывод, что наихудшее состояние атмосферного воздуха отмечается в жилом секторе восточной окраины города, где зафиксировано наибольшее число неудовлетворительных проб с максимальными (или повышенными) концентрациями загрязнителей

Площадь жилого сектора в границах ЕСЗЗ составляет около 64 га. Под зда-

ниями и сооружениями занято 7,3 га (11,5 %), дорожная сеть покрывает 19,7 га (31,0 %) Зеленые насаждения размещены на площади 21,5 га (33,8 %), пустыри занимают 3,0 га (4,8 %), огороды и приусадебные участки - 7,1 га (11,0 %)

Третья глава посвящена совершенствованию нормативно-методической базы проектирования санитарно-защитных зон ПУ разработаны нормативно-методические документы «Методика оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой санитарно-защитной зоны промышленного узла» и «Расчет эффективности мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в составе проектов санитарно-защитных зон предприятий (промышленных узлов)»

Разработанная новая «Методика оценки вклада» основана на действующих нормативах ЭН В основу расчета положен метод математического сопоставления характеристик техногенного воздействия промышленного узла и отдельного предприятия, включая

1 Геометрические размеры источников загрязнения атмосферного воздуха и интенсивность выбросов вредных примесей

2 Максимальные концентрации вредных примесей, создаваемые источниками загрязнения атмосферы на ближайших границах жилой зоны

3 Валовые выбросы в атмосферу вредных примесей и установленные нормативы платы за загрязнение атмосферного воздуха

4 Длины изолиний, соответствующих 1 ПДК загрязняющего вещества (группы суммации) в пределах единой СЗЗ

5 Периметры границ СЗЗ и длины изолиний, соответствующих 1 ПДК загрязняющего вещества (группы суммации) за пределами ЕСЗЗ промышленного узла

Для выбора расчетной формулы все загрязняющие вещества по результатам расчета рассеивания подразделяют на группы

Группа «А» - основные загрязняющие вещества

- подгруппа «А₁» - ЗВ с максимальными концентрациями на расчетной площадке выше 1 ПДК, влияющие на корректировку нормативной границы ЕСЗЗ,

- подгруппа «А₂» - ЗВ с максимальными концентрациями на расчетной площадке выше 1 ПДК, но не влияющие на корректировку нормативной границы ЕСЗЗ,

Группа «Б» - второстепенные загрязняющие вещества

- подгруппа «Б₁» - ЗВ, концентрации которых на источнике не превышают 1 ПДК, а на границе жилой зоны равны или более 0,1 ПДК,

- подгруппа «Б₂» - ЗВ, концентрации которых на источнике не превышает 1 ПДК, а на границе жилой зоны менее 0,1 ПДК

Группа «В» - не учитываемые ЗВ, так как расчет является нецелесообразным по результатам расчета рассеивания

В методику расчета вклада предприятия промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха заложено k-ый источник j-го предприятия выбрасывает в атмосферный воздух i-ое загрязняющее вещество

Коэффициенты, характеризующие вклад предприятия в загрязнение атмосферного воздуха территорий единой санитарно-защитной зоны промышленного узла и сопредельных селитебных участков, рассчитываются по формулам, приведенным в табл. 2

Таблица 2

Расчетные коэффициенты по определению вклада предприятий промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха

Расчетный коэффициент		Выбор формулы по группам ЗВ				Источник получения исходных данных	
		«А»		«Б»			
название	расчетная формула	«А ₁ »	«А ₂ »	«Б ₁ »	«Б ₂ »		
Коэффициент, учитывающий геометрические параметры источников загрязнения и интенсивность выделения ЗВ в атмосферу	$K_1 = \frac{H_j^{yk} \prod_{k=1}^k M_{jk}}{H_j^{ik} \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^k M_{jk}}$	(1 1)	+	+	+	-	Согласованный в государственных контролирующих органах проект предельно допустимых выбросов ЗВ и результаты расчета рассеивания по программе «Эколог»
	$K_1 = \frac{\sum_{k=1}^k M_{ik}}{\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^k M_{jk}}$	(1 2)	-	-	-	+	
Коэффициент, учитывающий вклад j-го предприятия в максимальную концентрацию i-го ЗВ и критерий негативного влияния на жилую застройку	$K_2 = K_{кр} \frac{\sum_{k=1}^k \Delta_{ПДК}^{yk}}{\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^k \Delta_{ПДК}^{jk}}$	(2 0)	+	+	+	-	Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ по программе «Эколог»
Коэффициент, учитывающий валовые выбросы в атмосферу i-го ЗВ j-го предприятия и нормативы платы за загрязнение атмосферы в сравнении с эталонным ЗВ	$K_3 = \frac{B_i}{B_{эм}} \frac{\sum_{k=1}^k m_{ik}}{\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^k m_{jk}}$	(3 1)	+	+	-	-	Согласованный в государственных контролирующих органах проект предельно допустимых выбросов ЗВ
Коэффициент, учитывающий валовые выбросы i-го ЗВ в атмосферу j-м предприятием	$K_3 = \frac{\sum_{k=1}^k m_{ik}}{\sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^k m_{jk}}$	(3 2)	-	-	+	-	
Коэффициент, учитывающий периметры изолиний 1 ПДК ЗВ j-го предприятия и ПУ в пределах границ ЕСЗЗ	$K_4 = \frac{\Pi_j^{ik}}{\Pi_{ПУ}}$	(4 0)	+	+	-	-	Результаты расчета рассеивания загрязняющих веществ по программе «Эколог»
Коэффициент, учитывающий установленный размер СЗЗ j-го предприятия, его периметр и результаты расчета рассеивания ЗВ, дающих изолинии 1 ПДК за пределами границ ЕСЗЗ ПУ	$K_5 = \frac{6,28 R^{СЗЗ} + \Pi_{п1}}{\Pi_{ПУ}^{СЗЗ}} + \frac{\Delta \Pi_j^{ik}}{\Delta \Pi_{ПУ}^{jk}}$	(5 0)	+	-	-	-	Согласованный в государственных контролирующих органах проект предельно допустимых выбросов ЗВ и результаты расчета рассеивания по программе Эколог»

В формулах табл 2 представлены величины

- H_{jk}^{ik} - средневзвешенное значение высоты источников выбросов j-го предприятия, из которых выбрасывается i-е ЗВ, м,
- H_{jV}^{jk} - средневзвешенное значение высоты источников выбросов ПУ, из которых выбрасывается i-е ЗВ, м,
- $\sum_{k=1}^k M_{ik}$ - суммарный максимально разовый выброс i-го ЗВ j-м предприятием, г/с,
- $\sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k M_{jk}$ - суммарный максимально разовый выброс i-го ЗВ всеми предприятиями ПУ, г/с,
- $K_{xp} = 1$ - критерий оценки влияния i-го ЗВ подгруппы «А₁» на жилую зону,
- $K_{xp} = 1$ - критерий оценки влияния i-го ЗВ подгруппы «А₂» на жилую зону,
- $K_{xp} = 0$ 1 - критерий оценки влияния i-го ЗВ подгруппы «Б₁» на жилую зону,
- $K_{xp} = 0$ 01 - критерий оценки влияния i-го ЗВ подгруппы «Б₂» на жилую зону,
- $\sum_{k=1}^k D_{ПДК}^{ik}$ - суммарная доля ПДК i-го ЗВ, создаваемая на ближайшей границе жилой зоны всеми источниками выбросов j-го предприятия,
- $\sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k D_{ПДК}^{jk}$ - суммарная доля ПДК i-го ЗВ, создаваемая на ближайшей границе жилой зоны всеми источниками выбросов ПУ,
- B_i - норматив платы за выброс в атмосферный воздух i-го ЗВ, руб /т,
- $B_{эм}$ - норматив платы за выброс в атмосферный воздух ЗВ, принятого за эталон, руб /т,
- $\sum_{k=1}^k m_{ik}$ - суммарный валовый выброс i-го ЗВ всеми источниками выбросов j-го предприятия, т/год,
- $\sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k m_{jk}$ - суммарный валовый выброс i-го ЗВ всеми предприятиями ПУ, т/год,
- P_j^{ik} - периметр изолинии 1 ПДК i-го ЗВ j-го предприятия в пределах границы ЕСЗЗ, м,
- $P_{ПУ}^{jk}$ - периметр изолинии 1 ПДК i-го ЗВ от всех предприятий ПУ в пределах границы ЕСЗЗ, м,
- 6 28 $R^{CЗЗ}$ - длина окружности, как добавка к периметру промышленной площадки j-го предприятия, создающая нормативную границу СЗЗ, м,
- $P_{пр}$ - периметр промышленной площадки j-го предприятия, м,
- $P_{ПВ}^{CЗЗ}$ - периметр единой санитарно-защитной зоны ПУ, м,
- ΔP_j^{ik} - периметр изолинии 1 ПДК i-го ЗВ j-го предприятия, выходящего за пределы границы ЕСЗЗ, м,
- $\Delta P_{ПУ}^{jk}$ - периметр изолинии 1 ПДК всех ЗВ, выбрасываемых предприятиями ПУ, выходящей за пределы границы ЕСЗЗ, м

Долевое участие отдельного предприятия ПУ в природоохранных мероприятиях по благоустройству и озеленению ЕСЗЗ определяется выражением

$$D_{yx} = C_{CЗЗ} \frac{\sum_{j=1}^n (K_j^a + K_j^b)}{\sum_{j=1}^n (K_j^a + K_j^b)}, \quad (6\ 0)$$

где $C_{СЗЗ}$ - общая сметная стоимость работ по благоустройству и озеленению единой СЗЗ ПУ, руб ,

$\sum_{j=1}^n (K_j^A + K_j^B)$ - сумма расчетных коэффициентов j-го предприятия по загрязняющим веществам групп «А» и «Б»,

$\sum_{j=1}^n (K_j^A + K_j^B)$ - сумма расчетных коэффициентов промышленного узла по загрязняющим веществам групп «А» и «Б»,

n - число загрязняющих веществ, входящих в группы «А» и «Б»,

N - число учтенных предприятий

Предложенная методика расчета эффективности воздухоохраных мероприятий (ВОМ) предназначена для разработки в составе проекта ЕСЗЗ плана ВОМ в целом по промышленному узлу

Расчеты ВОМ по конкретному загрязняющему веществу целесообразно проводить по восьми румбам, а за окончательную эффективность принимать максимальное значение Эффективность ВОМ $\mathcal{E}_{\text{вом}}$ по сокращению максимально разовых выбросов (г/с) загрязняющих веществ в направлении рассматриваемого румба можно определить по формулам

$$\mathcal{E}_{\text{вом}} \geq (1 - R_{СЗЗ} / L_{1\text{ПДК}}) P / P_o \quad \text{при } P_o > 12,5\% , \quad (7 \text{ 0})$$

$$\mathcal{E}_{\text{вом}} \geq (1 - R_{СЗЗ} / L_{1\text{ПДК}}) \quad \text{при } P_o \leq 12,5\% , \quad (8 \text{ 0})$$

где $R_{СЗЗ}$ - расстояние от границы источников выброса ЗВ до нормативной границы СЗЗ в направлении рассматриваемого румба, м,

$L_{1\text{ПДК}}$ - расстояние от границы источников выброса ЗВ до изолинии 1 ПДК в направлении рассматриваемого румба, м,

P - повторяемость направления ветра рассматриваемого румба, %,

P_o - средняя повторяемость ветра при круговой розе ветров (для восьми румбовой она составляет 100 % / 8 = 12,5 %)

Коэффициент полезного действия $KПД_j$ газопылеочистного оборудования на источнике выброса ЗВ можно определить по формуле

$$KПД_j \geq \frac{\Delta M_j}{M_j} \geq \frac{M_j - (1 - \mathcal{E}_{\text{вом}}) \left(M_j - D_j \sum_{i=1}^n m_i / \sum_{j=1}^k D_k \right)}{M_j} , \quad (9 \text{ 0})$$

где M_j - максимально разовый выброс ЗВ от j-го источника загрязнения атмосферы, на котором планируется использование ГПОО, г/с,

ΔM_j - снижение максимально разового выброса ЗВ на j-ом источнике загрязнения атмосферы за счет использования ГПОО, г/с,

D_j - доля вклада j-го источника в загрязнение атмосферного воздуха на ближайшей границе жилой зоны (до использования ГПОО), доли ПДК,

$\sum_{i=1}^k D_k$ - суммарная доля вклада наихудших источников в загрязнение атмосферного воздуха на ближайшей границе жилой зоны, доли ПДК,

$\sum_{i=1}^n m_i$ - суммарный максимально разовый выброс ЗВ от источников (в направлении заданного румба), на которых не планируется установка ГПОО, г/с,

n - количество источников выброса ЗВ, на которых не планируется установка ГПОО, шт

Достижение необходимой эффективности ВОМ следует осуществлять за счет

«наихудших» источников загрязнения атмосферы (рис 2), которые обладают наибольшими максимально разовыми выбросами, создают значительные вклады в загрязнение атмосферного воздуха на ближайших границах жилой застройки, не оснащены газопылеочистным оборудованием

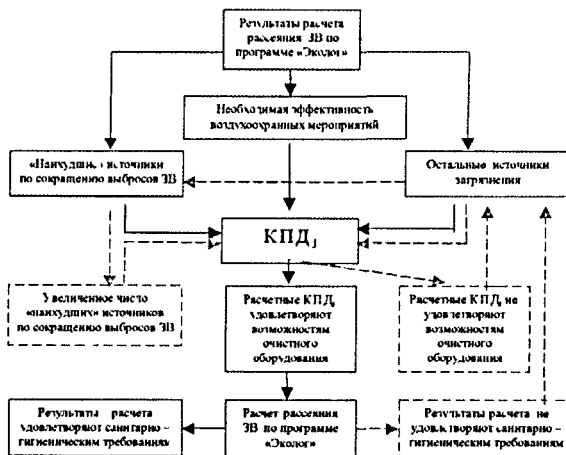


Рис 2 Последовательность проведения экспертных расчетов по сокращению выбросов загрязняющих веществ

Четвертая глава посвящена результатам апробации разработанных нормативно-методических документов

Основные положения диссертационной работы положены в основу проекта «Единая санитарно-защитная зона Левобережного промышленного узла (ЛПУ) г Ухта 65116569-С33», имеющего положительные заключения государственной экологической и санитарно-эпидемиологической экспертиз

Результаты апробации нормативно-методических документов доложены на совещаниях с участием представителей Роспотребнадзора по РК, администрации МОГО «Ухта», руководителей предприятий ЛПУ и государственных органов контроля, а также на внутривузовских конференциях, общественных слушаниях

По разработанной методике проведен расчет вклада (%) каждого предприятия ЛПУ в загрязнение атмосферного воздуха в зависимости от набранной суммы коэффициентов ($\max = 48.62$, $\min = 1.42$) и общей суммы коэффициентов (186.83) по ЛПУ, принятой за 100 % (рис 3)

Общая сметная стоимость работ по организации, благоустройству и озеленению ЕСЗЗ ЛПУ в ценах 2001 г составила 9760 тыс рублей В основу распределения долевого участия в природоохранных мероприятиях положены вклады предприятий в загрязнение атмосферного воздуха, а расчет выполнен по формуле (6) «Методики оценки вклада предприятий в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой санитарно-защитной зоны промышленного узла»

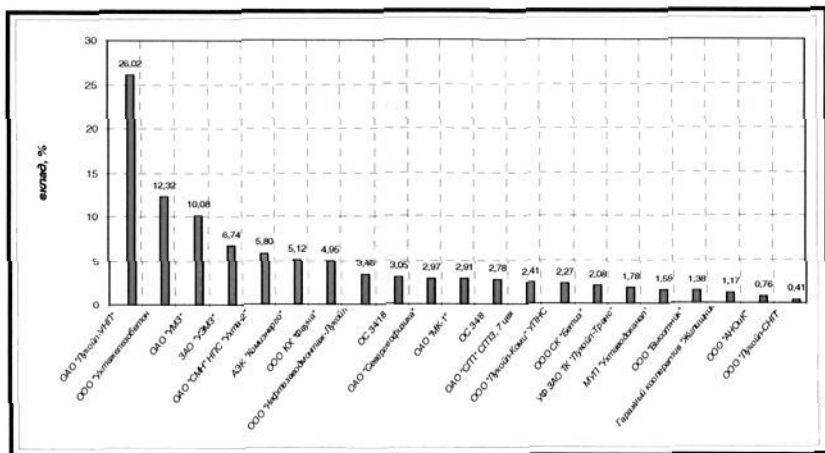


Рис.3. Распределение вклада предприятий Левобережного промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха

Установление новых границ ЕСЗЗ ЛПУ вне селитебных территорий достигнуто путем решения следующих задач:

1. Идентификации загрязняющих веществ и групп суммаций, формирующих расчетную границу единой СЗЗ ЛПУ в направлениях восьми румбов. Выявления «наихудших» источников загрязнения атмосферного воздуха, создающих высокие концентрации вредных примесей на ближайших границах жилой застройки или ЕСЗЗ.
2. Расчета минимальной эффективности ВОМ по загрязняющим веществам предприятий ЛПУ, а для «наихудших» источников - степени очистки вредных примесей.
3. Выбора ГПОО с необходимой и достаточной степенью очистки (или проведения специальных мероприятий по сокращению выбросов вредных веществ).

Первая задача решена расчетным методом с использованием программы «Эколог»: по результатам расчета рассеивания ЗВ в заданных контрольных точках определены вредные примеси и группы суммаций, формирующие изолинии 1 ПДК в направлениях 8 румбов. Определены перечень «наихудших» источников загрязнения, их удаленность от границ ЕСЗЗ (рис. 4) и их вклады в загрязнение атмосферного воздуха в контрольных точках.

Вторая задача решена с применением разработанной методики по расчету эффективности воздухоохраных мероприятий (табл. 3 и 4).

Третья задача решена путем разработки «Плана воздухоохраных мероприятий предприятий ЛПУ г. Ухта до 2008 г. (с учетом ввода в эксплуатацию перспективных объектов)», реализация которого позволит установить границу ЕСЗЗ ЛПУ вне селитебных территорий (рис. 5) и достичь стабильного, ниже нормативных уровней техногенного воздействия, состояния атмосферного воздуха. В основу плана ВОМ положены расчетные значения КПД газопылеочистных установок для «наихудших» источников загрязнения воздушного бассейна. Установление новой границы ЕСЗЗ должно быть объективно подтверждено материалами мониторинговых наблюдений качества атмосферного воздуха.

Таблица 3

Эффективность воздухоохраных мероприятий по отдельным загрязняющим веществам

Направление румба	Загрязняющие вещества формирующие расчетную границу ЕСЗЗ ЛПУ		Расстояние от «наихудших» источников до границы ЕСЗЗ м		Отклонение фактического расстояния от нормативного м	Наихудшие источники предприятий формирующие фактическую границу ЕСЗЗ		Необходимая эффективность воздухоохраных мероприятий %	Вклад в загрязнение ближайшей границы жилой застройки доли ПДК		Максимально разовый выброс загрязняющих веществ в направлении заданного румба, г/с		Необходимая степень очистки (КПД) %
	код	название	нормативная	фактическая		предприятие	номер источника		«наихудших» источников	суммарное значение	«наихудших» источников	суммарный по источникам, на которых не проводятся ВОМ	
С - В	2909	Пыль (до 20 % SiO ₂)	620	940	320	ООО «Ухтажелезобетон»	102	54	0 22	0 33	0 816	0 00	54
							106		0 11		0 4585		54
С 3	2930	Корунд белый	560	760	200	ЗАО «УЭМЗ»	1	27	0 35	1,20	0 1010	0 0111 (ООО «Высотник»)	29
							6		0 85		0 2030		30

Таблица 4

Эффективность воздухоохраных мероприятий по группам суммаций

16 Направление румба	Группы суммаций, формирующие расчетную границу ЕСЗЗ		Расстояние от «наихудших» источников до границы ЕСЗЗ м		Отклонение фактического расстояния от нормативного м	Наихудшие источники предприятий формирующие фактическую границу ЕСЗЗ		Необходимая эффективность воздухоохраных мероприятий %	Вклад в загрязнение ближайшей границы жилой застройки доли		Максимально разовый выброс загрязняющих веществ в направлении заданного румба, г/с		Необходимая степень очистки (КПД), %
	код	загрязняющие вещества	нормативная	фактическая		предприятие	номер источника		«наихудших» источников	суммарное значение	«наихудших» источников	суммарный по источникам, на которых не проводятся ВОМ	
3	6010	Азота диоксид	440	840	400	АЭК «Коминэнерго»	4	48	0 33	1,18	3 55977	0 2356 (ОАО «УМЗ»)	50
						АЭК «Коминэнерго»	2		0 3		2 55634		49
						АЭК «Коминэнерго»	1		0 29		2 55634		49
						АЭК «Коминэнерго»	3		0 26		2 55634		49
		Серы диоксид	1320	1780	460	ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	19	26	0 05	0 09	4 13000	0 72 (ОАО «УМЗ»)	33
						ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	18	0 04	4 13000	32			
		Углерода оксид	240	640	400	ОАО «УМЗ»	37	62	0 94	0 94	100 000	1 107 (ОАО «УМЗ»)	63
						ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	109	23	0 02	0 04	0 00460	0 00	23
Фенол	1320	1720	400	ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	110	23	0 02	0 04	0 00460	0 00	23		
				ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	19	11	0 4	0 7	4 13000	0 4209 (КХ «Фауна»)	21		
В	6043	Серы диоксид	1820	1980	160	ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	18	11	0 3	0 7	4 13000	0 3952 (ОС 34 8)	19
						ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	6002	16	0 28	0 49	0 06200	0 06112 (КХ «Фауна»)	63
		Сероводород	1260	1440	140	ОАО «ЛУКОЙЛ – УНП»	98	16	0 11	0 49	0 04	0 06112 (КХ «Фауна»)	45

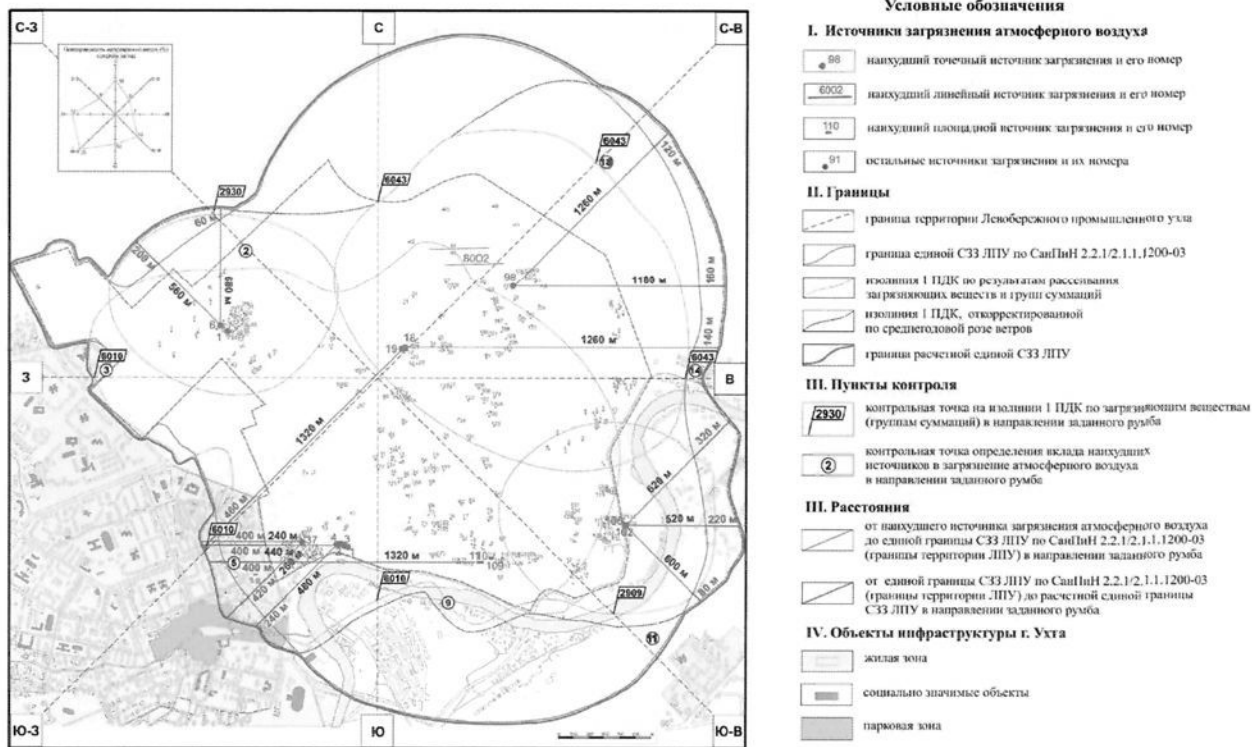


Рис. 4. Карта-схема расположения «наихудших» источников выбросов загрязняющих веществ относительно расчетных границ единой санитарно-защитной зоны ЛПУ

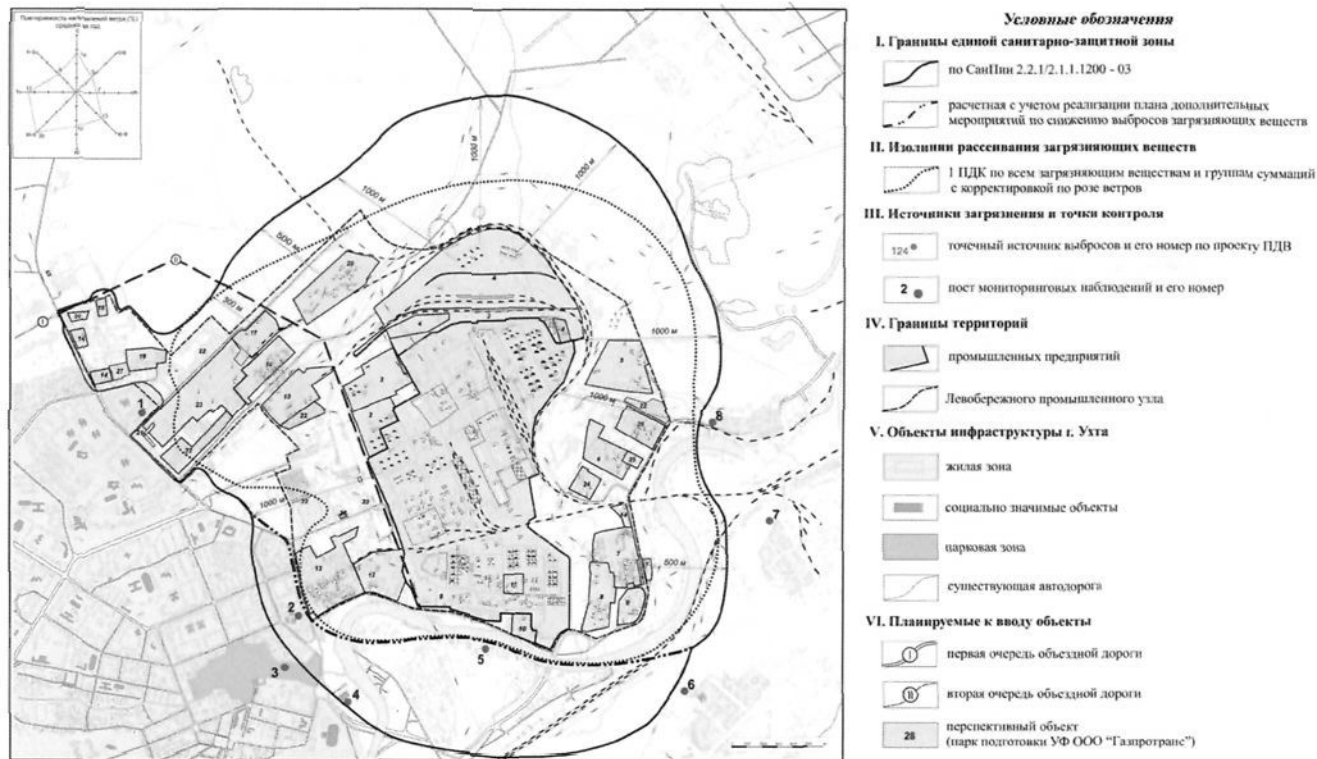


Рис. 5. Карта-схема расчетных границ ЕСЗЗ ЛПУ после реализации плана воздухоохраных мероприятий

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1 В работе обоснован механизм совершенствования территориального направления государственного ЭН, представленный в виде комплекта методик. Разработанные методики основаны на обобщении обширного фактического материала, полученного в результате исследований техногенного воздействия 104 разнопрофильных промышленных предприятий, входящих в состав ЛПУ г Ухта, на экосистемы территорий ПУ и нормативной ЕСЗЗ. Анализ инструментальных исследований по 17 пунктам наблюдений от 379 источников воздействия выявил приоритет химического загрязнения в сравнении с другими, что явилось определяющим в корректировке нормативной границы ЕСЗЗ ЛПУ.

2 Разработанная «Методика оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха» аргументирует и позволяет реализовать научно обоснованный механизм распределения долевого участия предприятий в природоохранных мероприятиях при проектировании ЕСЗЗ ПУ. Методика предоставляет возможность создания условий для развития экономического механизма управления природоохранной деятельностью предприятий в составе ПУ.

3 Разработанная «Методика расчета эффективности мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ» позволяет рассматривать промышленный узел как единый «объект-загрязнитель», сократить площадь ЕСЗЗ с установлением новых границ с исключением селитебных территорий. Результаты расчета рассеивания ЗВ по программе «Эколог» при апробации Методики позволили подтвердить новые установленные границы ЕСЗЗ.

4 Разработанные методики имеют следующие преимущества

- хорошо вписываются в рамки нормативно-правовой и нормативно-методической базы санитарно-гигиенического, производственно-хозяйственного и территориального направления государственного ЭН и не требуют конфиденциальных сведений о хозяйственной деятельности предприятий,

- адаптированы к изменениям действующих санитарно-гигиенических нормативов и к использованию с применением программных средств различных версий серии «Эколог» без ограничения,

- универсальны к применению в условиях разнопрофильности предприятий ПУ, качественного и количественного составов выбрасываемых ЗВ.

5 Разработанные методики легли в основу проекта «Единая санитарно-защитная зона Левобережного промышленного узла г Ухты 65116569-СЗЗ, на который получены положительные заключения санитарно-эпидемиологической и государственной экологической экспертиз Администрацией г Ухты. Проект принят к реализации, что подтверждает его актуальность и практическую значимость.

6 В настоящее время проводится работа по дальнейшей апробации методики «Оценки вклада предприятий» и обоснованию присвоения ей статуса руководящего нормативно-методического документа территориального направления государственного ЭН. Методика по расчету эффективности мероприятий по сокращению выбросов ЗВ предлагается к использованию в качестве рекомендательного нормативно-методического документа при проведении экспертных расчетов ВОМ с последующей разработкой планов ВОМ в составе проекта ЕСЗЗ ПУ.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Перхуткин, В П Методика оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой санитарно-защитной зоны промышленного узла [Текст] / В П Перхуткин, З И Перхуткина, Л С Тихомирова, Т А Овчарук // Экология и промышленность России – 2004 – № 8 – С 32–34

2 Перхуткин, В П Вклад предприятий промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха при разработке проекта организации единой санитарно-защитной зоны [Текст] / В П Перхуткин // Сборник научных трудов Матер науч-техн конф – Ухта УГТУ, 2005 – Ч 1, С 144–149

3 Перхуткин, В П Физическое воздействие на атмосферный воздух в пределах влияния Левобережного промышленного узла г Ухта / В П Перхуткин, О С Соболева [Текст] // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе – 2005 – № 11 – С 46–49

4 Перхуткин, В П Расчет эффективности мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в составе проектов санитарно-защитных зон предприятий (промышленных узлов) [Текст] / В П Перхуткин // Экология и промышленность России – 2006 – № 2 – С 42–45

5 Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Текст] учебно-практ пособие / В П Перхуткин [и др], под ред В П Перхуткина – М «Инфра-Инженерия», 2006 – 861 с

6 Перхуткина, З И Обеспечение экологической безопасности предприятий – природопользователей [Текст] учебное пособие / З И Перхуткина, В П Перхуткин Ухта Институт управления, информации и бизнеса – 2006 – 236 с – допущено УМО по классическому университетскому образованию

7 Перхуткин, В П Пути снижения антропогенной нагрузки на атмосферный воздух селитебной территории г Ухта [Текст] / В П Перхуткин // Сборник научных трудов Матер науч-техн конф – Ухта УГТУ, 2006 – Ч 1, С 308–312

8. Перхуткин, В П Долевое участие предприятий Левобережного промышленного узла г Ухта в финансировании мероприятий по благоустройству и озеленению единой санитарно – защитной зоны [Текст] / В П Перхуткин // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе – 2007 – № 1 – С 32–35

Подписано в печать 18 04 2007 г
Формат 60x84 1/16 Усл печ л 1,16
Тираж 100 экз Заказ № 206
Типография Пермского госуниверситета
614990, г Пермь, ул Букирева, 15