

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

*Дзержинская Н.А.*

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

**Реферат.** В статье приведены материалы по определению оптимальных размеров санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с учетом комбинированного действия загрязняющих химических веществ. Проведен анализ результатов расчета рассеивания веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух предприятием химической промышленности, графических материалов, характеризующих месторасположение предприятия. Проанализированы результаты лабораторного инструментального контроля загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения предприятия.

**Ключевые слова:** многокомпонентное загрязнение атмосферного воздуха, комбинированное действие загрязняющих химических веществ, санитарно-защитная зона.

**Введение.** Загрязнение атмосферного воздуха играет значимую роль в формировании популяционного здоровья. В атмосферном воздухе населенных пунктов за счет действия мобильных и стационарных источников загрязнения может одновременно содержаться от нескольких десятков до сотен загрязняющих химических веществ, особенно в населенных пунктах с развитым промышленным сектором [1, 2]. Одновременное действие на организм человека загрязняющих химических веществ, поступающих с атмосферным воздухом, может вызывать эффекты, отличающиеся от изолированного воздействия каждого отдельного вещества.

Оценка качества атмосферного воздуха и его влияния на состояние здоровья населения широко используется для принятия градостроительных решений при активном росте населенных пунктов, строительстве и реконструкции промышленных предприятий, расширении жилой застройки за счет использования прилегающей к предприятиям и другим объектам территории. Обоснование оптимальных размеров санитарно-защитной зоны позволяет защитить здоровье населения, проживающего вблизи предприятия, снизить содержание загрязняющих химических веществ в атмосферном воздухе путем рассеивания до границ территории жилой застройки, а также определить приоритетные группы профилактических мероприятий по снижению неблагоприятного действия загрязняющих химических веществ на здоровье населения. Для объективной оценки принимаемых градостроительных решений необходим учет многокомпонентного характера атмосферного

загрязнения. Это позволит обосновать необходимые и достаточные меры по защите здоровья населения от неблагоприятного воздействия загрязняющих химических веществ.

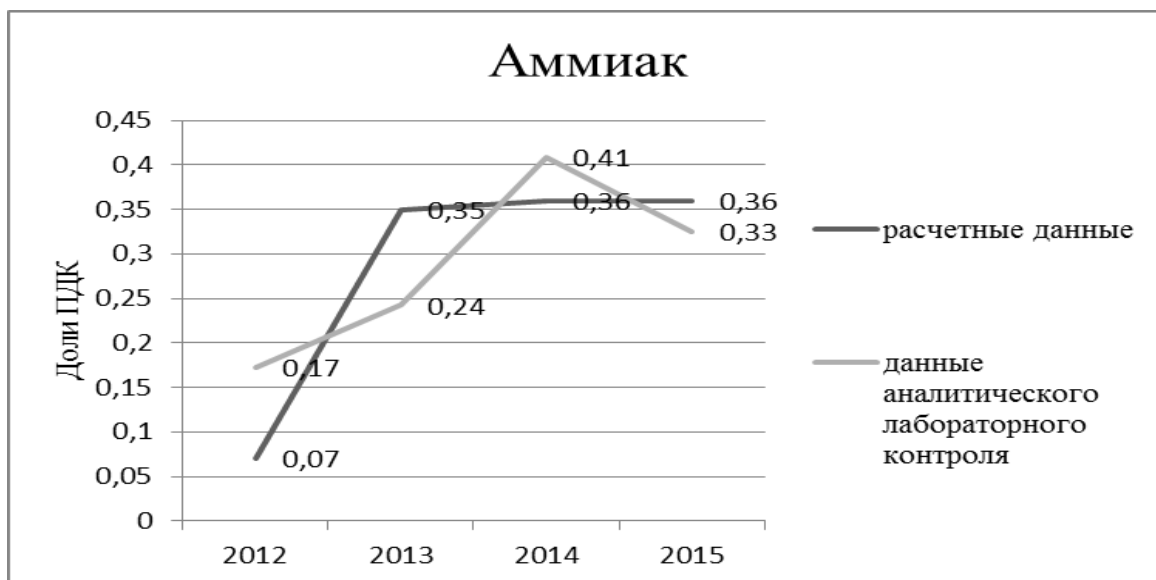
**Цель** работы – на примере предприятия химической промышленности провести апробацию метода определения оптимальных размеров санитарно-защитной зоны предприятия с учетом комбинированного действия загрязняющих химических веществ.

**Материалы и методы.** Материалы: данные о степени загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения предприятия химической за 2009 - 2015 гг.: концентрации химических веществ по результатам аналитического лабораторного контроля (производственного контроля и социально-гигиенического мониторинга), расчета рассеивания выбрасываемых в атмосферный воздух предприятием веществ, данные стационарных постов наблюдений Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды; графические материалы, характеризующие территорию расположения предприятия. Методы: математического моделирования, системного анализа, статистический, санитарного описания.

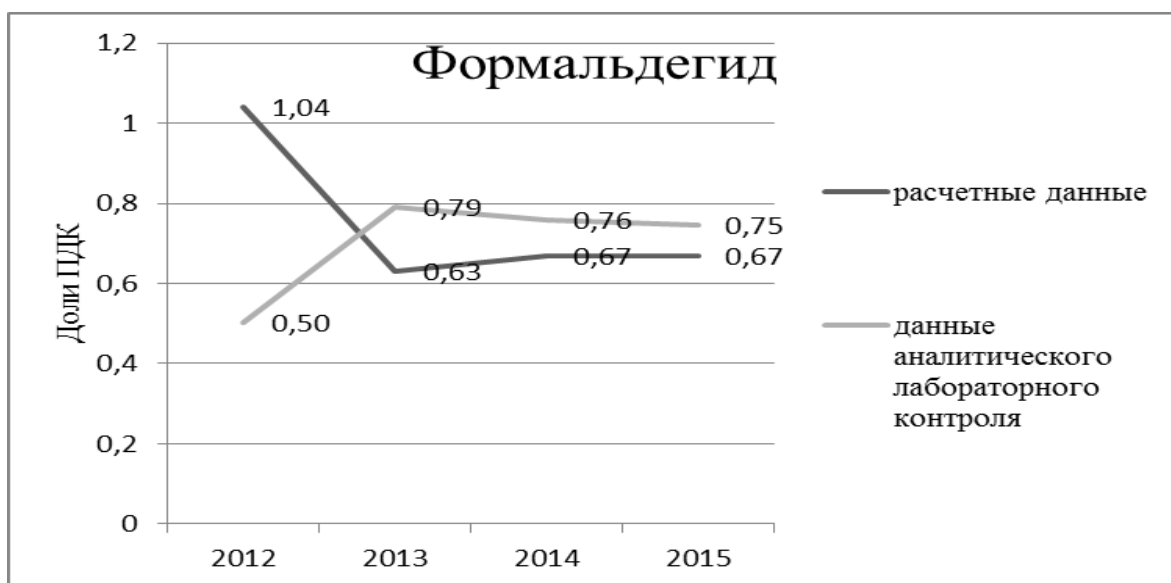
**Результаты и их обсуждение.** Санитарно-защитная зона – территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает достаточный уровень безопасности здоровья населения от вредного воздействия (химического, биологического, физического) объектов на ее границе и за ней [3]. Воздействие загрязняющих веществ на здоровье населения может происходить как напрямую при вдыхании из атмосферного воздуха, так и опосредованно за счет их попадания в другие передающие среды. В связи с этим вокруг предприятия может формироваться обширная территория, на которой реализуются различные сценарии воздействия веществ на организм человека. Соблюдение нормативов содержания загрязняющих химических веществ в атмосферном воздухе гарантирует отсутствие неблагоприятных эффектов со стороны здоровья населения. Исходя из этого, соблюдение значений гигиенических нормативов является обязательным условием для защиты здоровья населения, проживающего вблизи расположения предприятия, выбрасывающего в атмосферный воздух загрязняющие химические вещества. Однако одновременное присутствие в атмосферном воздухе большого количества химических веществ в концентрациях, не превышающих значений их гигиенических нормативов, может вызывать эффекты, присущие воздействию групп суммации на критические органы и системы в соответствии с характером их повреждающего действия. В связи с этим, актуальным является изучение качественного состава выбросов предприятия, выявление групп суммации с учетом фоновго уровня загрязнения атмосферного воздуха. Если в составе атмосферного загрязнения присутствуют вещества, обладающие однонаправленным повреждающим действием, необходимо контролировать их совместное содержание в

соответствии с [4]. Таким образом, оптимальный размер санитарно-защитной зоны предприятия может быть определен путем анализа расчетных концентраций загрязняющих химических веществ, выбрасываемых предприятием, с учетом наличия среди данных веществ групп суммации.

В данном исследовании для определения оптимальных размеров санитарно-защитной зоны промышленного предприятия изучено предприятие химической промышленности, расположенное на территории, прилегающей к жилой застройке, в одном из населенных пунктов Минской области. Предприятие специализируется на производстве скипидара, канифоли, антисептиков деревозащитных пропиточных, составов деревозащитных, других красок, растворителей и иных продуктов лесохимической промышленности. Валовый выброс загрязняющих химических веществ в атмосферный воздух составляет 46,99 т/год и представлен более, чем 40 наименованиями различных химических веществ. Базовый размер основного производства предприятия составляет 500 м, ближайшая жилая застройка располагается на расстоянии 200 м на северо-западе (представлена 2-5 этажными жилыми зданиями) и на расстоянии 130-150 м на востоке (одноэтажная индивидуальная застройка). Проведено математическое моделирование рассеивания загрязняющих химических веществ от источников выбросов в атмосферный воздух. На примере двух веществ аммиака и формальдегида проведено дальнейшее исследование по определению оптимальных размеров санитарно-защитной зоны предприятия. Аммиак и формальдегид входят в перечень основных веществ, выбрасываемых предприятием, обладают однонаправленным повреждающим действием, внесены в программу аналитического лабораторного контроля качества атмосферного воздуха в районе расположения предприятия, что позволяет провести оценку концентраций данных веществ, полученных расчетным способом, в сравнении с результатами аналитического лабораторного контроля в районе расположения предприятия – рисунок 1,2:



**Рисунок 1. – Содержание аммиака в атмосферном воздухе в районе расположения предприятия в долях ПДКм.р. по расчетным данным и данным аналитического лабораторного контроля**

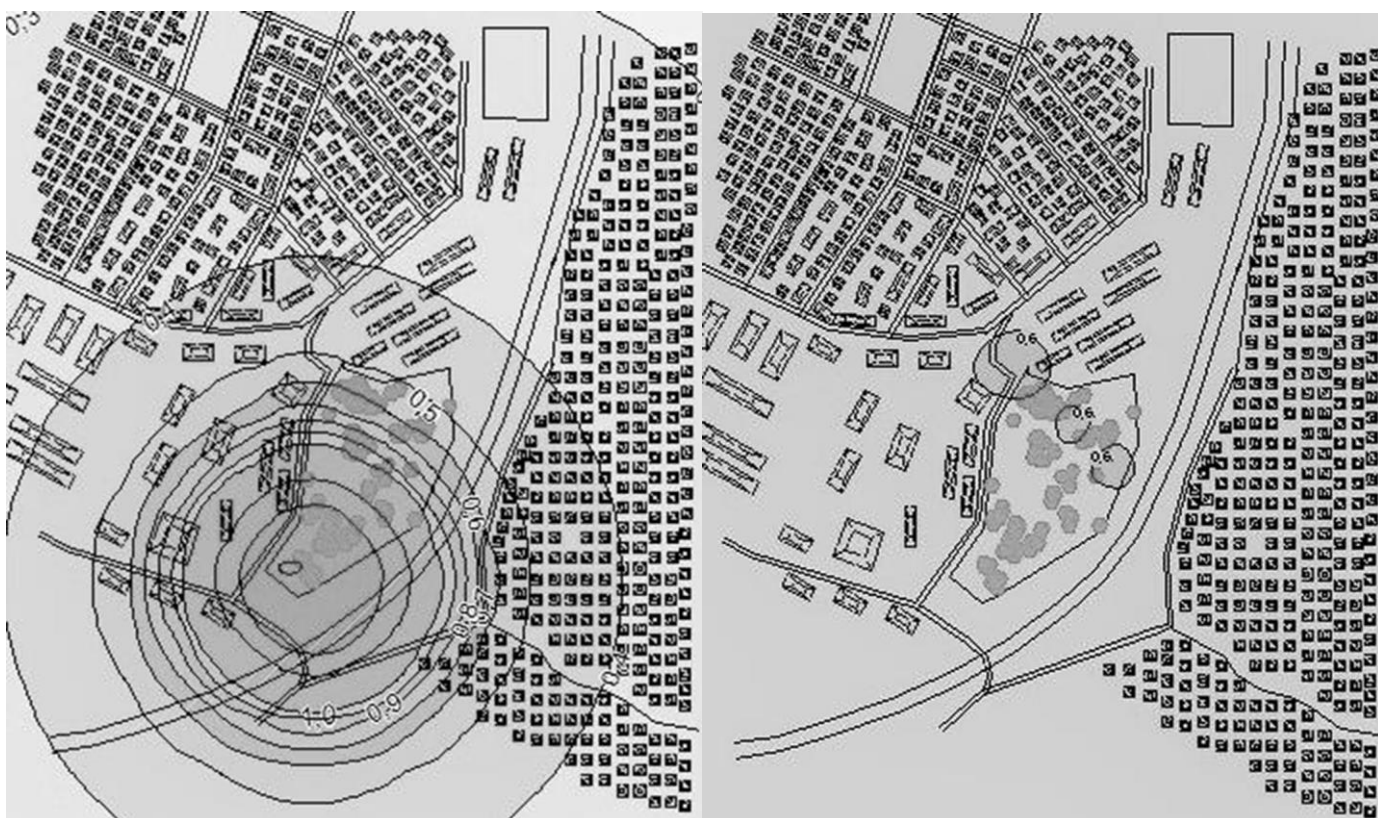


**Рисунок 2. – Содержание формальдегида в атмосферном воздухе в районе расположения предприятия в долях ПДКм.р. по расчетным данным и данным аналитического лабораторного контроля**

Данные аналитического лабораторного контроля и результаты расчета рассеивания аммиака и формальдегида имеют сходные тенденции в динамике, но не совпадают в абсолютных значениях. Наличие сходных тенденций в динамике данных аналитического лабораторного контроля и результатов расчета рассеивания загрязняющих химических веществ свидетельствуют о том, что расчетный и аналитический лабораторный методы отражают реальную картину загрязнения атмосферного воздуха и их совместное

использование позволяет получить более полное представление о степени загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения предприятия химической промышленности.

Территориальное распределение концентраций аммиака и формальдегида было совмещено со схемой размещения предприятия и прилегающей к нему жилой застройки – рисунок 3:

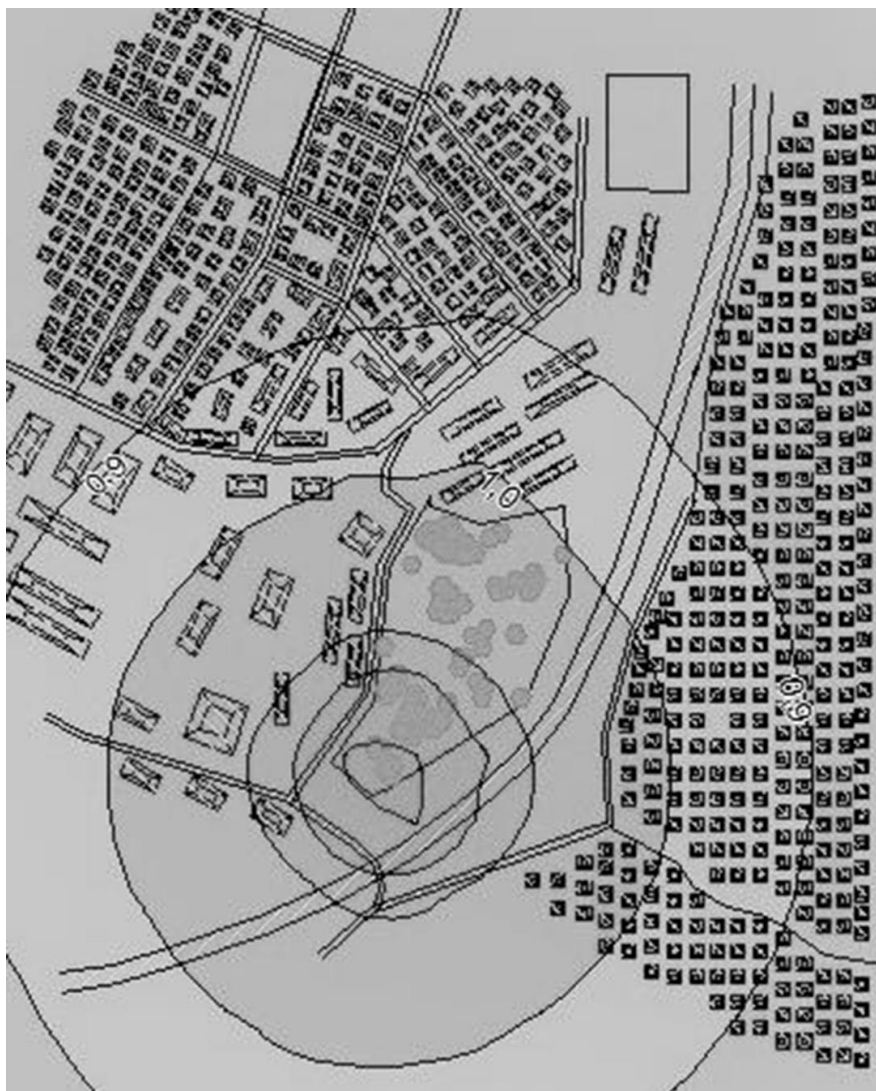


**Рисунок 3. – Концентрации аммиака (слева) и формальдегида (справа) в долях ПДКм.р., формируемые источниками выбросов предприятия в атмосферный воздух с учетом фоновое загрязнения**

Распределение концентраций аммиака и формальдегида на территории предприятия и прилегающей жилой застройки свидетельствует о том, что санитарно-защитная зона промышленного предприятия охватывает площадку самого предприятия и прилегающую нежилую территорию. Исходя из результатов, полученных при анализе изолированных концентраций, установлено, что содержание данных веществ на прилегающей жилой застройке не превышает значений гигиенических нормативов (составляет меньше 1,0 долей ПДК).

Однако аммиак и формальдегид обладают однонаправленным действием и составляют группу суммации в соответствии с [4]. В связи с этим, при одновременном

присутствии в атмосферном воздухе данных химических веществ, необходимо учитывать эффект суммации от их комбинированного воздействия. Распределение концентраций аммиака и формальдегида с учетом эффектов суммации представлено на рисунке 4:



**Рисунок 4. – Концентрации группы суммации аммиака и формальдегида в долях ПДКм.р., формируемые источниками выбросов предприятия в атмосферный воздух с учетом фоновое загрязнение**

При учете однонаправленного действия загрязняющих химических веществ, выбрасываемых предприятием и входящих в группу суммации, установлено, что территория, на которой обнаруживается превышение значения гигиенического норматива одновременного содержания аммиака и формальдегида больше, чем аналогичная территория, определенная без учета многокомпонентного характера загрязнения. Сравнимо с размерами, установленными по изолированным концентрациям, площадь санитарно-

защитной зоны увеличивается на 77,8 %; по 4 основным и 4 производным от них румбам размеры увеличиваются на:

- с севера – 66 м,
- с северо-запада – 68 м,
- с запада – 65 м,
- с юго-запада – 60 м,
- с юга – 60 м,
- с юго-востока – 60 м,
- с востока – 60 м,
- с северо-востока - 61 м.

В сложившейся жилой застройке, расположенной вблизи предприятия, при учете эффектов суммации веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, могут проявляться эффекты неблагоприятного влияния атмосферного загрязнения на состояние здоровья населения. Это свидетельствует о том, что принимаемые планировочные профилактические мероприятия для данного предприятия не являются оптимальными и для улучшения обстановки могут быть использованы дополнительные планировочные мероприятия – перераспределение источников выбросов аммиака и формальдегида на промышленной площадке, а также санитарно-технические мероприятия для источников, выбрасывающих данные вещества.

Таким образом, учет многокомпонентного характера загрязнения атмосферного воздуха является необходимым условием при определении оптимальных размеров санитарно-защитной зоны промышленного предприятия. В случае наличия в составе загрязнения веществ, обладающих однонаправленным действием, размер и конфигурация санитарно-защитной зоны меняется по отношению к таковым, установленным при оценке по изолированным концентрациям загрязняющих химических веществ.

#### **Заключение.**

Совместное применение расчетного метода и метода аналитического лабораторного контроля позволяет получить более достоверную информацию об уровне загрязнения атмосферного воздуха, его территориальном и временном распределении, устранить недостатки, характерные для расчетного метода и метода аналитического лабораторного контроля.

Учет одновременного присутствия аммиака и формальдегида, обладающих однонаправленным действием, привел к изменению конфигурации и увеличению размеров санитарно-защитной зоны предприятия на 77,8 % и на 60-68 м по восьми румбам сравнимо

размерами санитарно-защитной зоны, установленными по изолированным концентрациям данных веществ.

Определение оптимальных размеров санитарно-защитной зоны является частью планировочных мероприятий, применяемых к предприятию для защиты здоровья населения, проживающего вблизи границы территории объекта. Учет эффектов суммации и многокомпонентного характера загрязнения атмосферного воздуха в отдельных случаях может привести к необходимости использования дополнительных профилактических мероприятий (планировочных, санитарно-технических, технологических, административных).

### **Литература.**

1. Пинигин, М. А. Теория и практика оценки комбинированного действия химического загрязнения атмосферного воздуха / М. А. Пинигин // Гигиена и санитария. – 2001. – № 1.– С. 9–13.

2. Чеботарев, П. А. Гигиенически основы охраны здоровья населения в условиях многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха углеводородами и продуктами их трансформации : автореф. дисс. д-ра мед. наук: 14.00.07 / П. А. Чеботарев ; Мин. гос. мед. ин-т. – Минск, 2005. – 32 с.

3. СанПиН Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду : утв. постановлением М-ва здравоохранения от 15 мая 2014 № 35 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://minzdrav.gov.by/ru/static/acts/tehnicheskie/teksty/obschie\\_voprosy](http://minzdrav.gov.by/ru/static/acts/tehnicheskie/teksty/obschie_voprosy) – Дата доступа: 29.06.2016.

4. Гигиенический норматив содержания загрязняющих химических веществ в атмосферном воздухе, обладающих эффектом суммации : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 30 марта 2015 г. № 33 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://minzdrav.gov.by/dadvfiles/000352\\_158798\\_gig\\_normativ\\_33.doc](http://minzdrav.gov.by/dadvfiles/000352_158798_gig_normativ_33.doc) – Дата доступа: 29.06.2016.



# **DETERMINATION OF OPTIMAL SIZES OF INDUSTRIAL SANITARY PROTECTION ZONE WITH COMBINED ACTION OF CHEMICAL POLLUTANTS**

*Dziarzhynskaya N.A.*

*Republican unitary enterprise «Scientific practical centre of hygiene», Minsk, Belarus*

The materials for determination of optimal sizes of industrial sanitary protection zone with the combined effect of chemical pollutants have been presented in the article. The results of the substances calculation dissipation, emitted into the atmosphere by chemical enterprise and graphic materials have been analyzed. The air pollution laboratory instrument control results near the location of the enterprise have been analyzed.

**Keywords:** multi-component air pollution, combined action of chemical pollutants, sanitary protection zone.