


Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

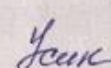
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Исследование и предложения по стандартизации обеспечения
качества воздушной среды в организациях»

Автор Василенок Анна Владимировна 
(Фамилия, Имя, Отчество) (Подпись)

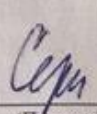
Направление подготовки (специальность) 27.04.02 Управление качеством

Квалификация магистр
(бакалавр, инженер, магистр)

Руководитель Усик Н.И., доцент, д.э.н. 
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень) (Подпись)

Консультант _____
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень) (Подпись)

К защите допустить

Зав. кафедрой Сергеева И.Г., проф., д.э.н. 
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень) (Подпись)

« 8 » 06 _____ 2018 г.

Санкт-Петербург, 2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ"

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ФМиА

Сергеева И.Г.
(ФИО) (подпись)

« 14 » « ноября » 2016 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студенту Василенок А.В. Группа U4240 Кафедра ФМиА Факультет ТМИ

Руководитель Усик Нина Ивановна, Университет ИТМО, доцент, д.э.н., профессор
(ФИО, ученое звание, степень, место работы, должность)

1 Наименование темы: «Исследование и предложения по стандартизации обеспечения качества воздушной среды в организациях»

Направление подготовки (специальность) 27.04.02 Управление качеством

Направленность (профиль) Аудит качества и стандартизация

Квалификация Магистр

2 Срок сдачи студентом законченной работы « 20 » « мая » 2018 г.

3 Техническое задание и исходные данные к работе

Моделирование серверного помещения площадью 7 м^2 , которое располагается в подвале здания на отметке $-5,700$ см, с суммарной электрической мощностью тепловыделяющего оборудования порядка 800 кВт (имеется в виду оборудование, выделяющее тепло непосредственно в помещение) при температуре подаваемого воздуха 28 °С, с целью определения необходимой величины расхода воздуха для повышения качества работы персонала.

4 Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов)

4.1. Эволюция развития процессов обеспечения качества воздушной среды и стандартизации в организациях

4.2. Современное состояние системы стандартизации в РФ

4.3. Сравнительный анализ состояния воздушной среды в РФ, США, Германии и Франции

4.4. Исследование проблем загрязнения воздуха в различных регионах РФ

4.5. Обеспечение качества воздушной среды в организациях. Определение необходимого воздухообмена в помещении

4.6. Краткая характеристика ООО «Адвикон»

4.7. Применение средств CFD- моделирования для расчета воздухораспределения серверного помещения

5 Перечень графического материала (с указанием обязательного материала)

- Измеряемые показатели оценки качества воздушной среды;
- Влияние системы обеспечения единства измерений на качество жизни;
- Способы повышения аудита качества персонала путем улучшения качества воздушной среды в организациях;
- Характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов России;
- Динамика распределения температур в серверном помещении в зависимости от величины расхода воздуха.

6 Исходные материалы и пособия

6.1. Казаков, И.Д., Ковальчук, А.А. Экологический надзор стал жестче/ И.Д. Казаков, А.А. Ковальчук// Экология региона. - 2015. - №3. - с. 34-35.

6.2. Голубничий А.А., Замулина М.В. Нормирование стандартов качества атмосферного воздуха (европейский и российский опыт)// Политика, государство и право, 2015, № 10.

6.3. Темеров Т.В., Голубничий А.А. Комплексные показатели качества (загрязнения) атмосферного воздуха // Гуманитарные научные исследования, 2016, № 8.

6.4. Костенко, В. А. Европейские, американские и российские нормативные требования к вентиляции и кондиционированию / В.А. Костенко // Техника. Технологии. Инженерия. - 2017. - №2. - С. 6-10.

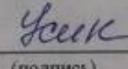
6.5. Шигабутдинова Д.А. Качество атмосферного воздуха и его влияние на человека// Архитектура здоровья, 2017, № 2. – С. 17-20.

6.6. Коровин Г. Цифровизация промышленности в контексте новой индустриализации РФ// Общество и экономика, 2018, №1, с.47-66.

6.7. Окрепилов, В. Качество и метрология/ В. Окрепилов// Стандарты и качество.- 2018.- №4.- с.15-19.

№№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении, подпись руков.
1	Задание на выполнение ВКР	до 15.12.2016 г.	
2	Первая глава ВКР	до 31.05.2017 г.	
3	Вторая глава ВКР	до 25.12.2017 г.	
4	Третья глава ВКР	до 30.04.2018 г.	
6	ВКР – полностью (представляется научному руководителю)	до 07.05.2018 г.	
7	Представление ВКР на кафедру для предварительной защиты	до 10.05.2018 г.	
8	Доработка ВКР по замечаниям, полученным на предварительной защите	до 15.05.2018 г.	
9	Представление окончательного варианта ВКР на кафедру для допуска к защите	до 20.05.2018 г.	

7 Дата выдачи задания « 14 » « ноября » 2016 г.

Руководитель ВКР Усик Н.И. 

Задание принял к исполнению Василенок А.В. « 14 » « ноября » 20 ¹⁶ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

АННОТАЦИЯ

ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Студент Василенок Анна Владимировна
(ФИО)
Наименование темы ВКР: «Исследование и предложения по стандартизации обеспечения качества воздушной среды в организациях»
Наименование организации, где выполнена ВКР Университет ИТМО

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

- 1 Цель исследования заключается в определении стратегии гармонизации стандартизации качества воздушной среды
- 2 Задачи, решаемые в ВКР: 1) Рассмотрение системы экологических стандартов РФ и зарубежных странах; 2) Исследование проблем качества воздушной среды в РФ и зарубежных странах; 3) Анализ источников загрязнения; 4) Оценка масштабности проблемы загрязнения воздушной среды; 5) Рассмотреть мероприятия по поддержанию и повышению качества воздушной среды, как атмосферного, так и воздуха внутри помещений; 6) Разработать предложения по решению проблем качества воздушной среды.
- 3 Число источников, использованных при составлении обзора 74
- 4 Полное число источников, использованных в работе 18
- 5 В том числе источников по годам

Отечественных			Иностранных		
Последние 5 лет	От 5 до 10 лет	Более 10 лет	Последние 5 лет	От 5 до 10 лет	Более 10 лет
52	14	6	3	-	-

6 Использование информационных ресурсов Internet Да, 16
(Да, нет, число ссылок в списке литературы)

7 Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий (Указать, какие именно, и в каком разделе работы)

Пакеты компьютерных программ и технологий	Параграф работы
Microsoft Word	1,2,3
Microsoft Excel	1,2,3

8 Краткая характеристика полученных результатов Рассмотрено усиление роли метрологии в цифровую эпоху, как необходимый элемент, моделирования величины воздухообмена. Рассмотрены, дополнены и предложены пути устранения основных причин загрязнения окружающей среды, а также обобщены меры по снижению выбросов в атмосферу. Рассчитан

выработаны рекоменда
гранта)
пусковой работы
шной среды // С
й аспект: Матери
С. 27-29.
ддартов как вы
правление внут
й научно-практи
воздуха в рабоче
6. Электронное
м. своб.
ологических ст
и региональный
2016. - Т.2. - С. 4
енеджмента кач
лика и экологи
Борник трудов
ПЭК-2017) "Ф
ия качества в у
а: производите
еской конфере
ения воздушной
изкотемперату
472-474.
// Альманах
2016 года. Уч
егии и инстру
2017 года. Уч
сентября 201
ум».
междуна
тренними рес

- развития регионов РФ», 11 ноября 2016 года. Участие с докладом. Санкт-Петербург, СПбГУ (Экономический факультет).
5. VI Международная научно-практическая конференция " Стратегии и инструменты управления экономикой: отраслевой и региональный аспект". 14-16 апреля 2016 года. Участие с докладом. Санкт-Петербург, Университет ИТМО (кафедра ФМиА).
6. III Санкт-Петербургский международный экономический конгресс (СПЭК) "Форсайт "Россия": новое производство для новой экономики. 27 марта 2017 года. Участие с докладом. Санкт-Петербург. Институт нового индустриального развития Им. С.Ю. Витте.
7. Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы менеджмента: производительность, эффективность, качество». 10 ноября 2017 года. Участие с докладом. Участие с докладом. Санкт-Петербург, СПбГУ (экономический факультет).
8. XLVI научно-методическая конференция Университета ИТМО. 31 января- 3 февраля 2017 года. Участие с докладом. Санкт-Петербург, Университет ИТМО.

Студент Василенок А.В.
(ФИО)

Руководитель Усик Н.И.
(ФИО)


(подпись)


(подпись)

« 01 » июля 2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ"

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Студент Василенок Анна Владимировна Группа U4240
 Кафедра Финансового менеджмента и аудита
 Факультет Технологического менеджмента и аудита
 Квалификация магистр
(бакалавр, магистр, специалист)
 Направление подготовки (специальность) 27.04.02 Управление качеством
 Направленность (профиль) Аудит качества и стандартизация
 Наименование темы: «Исследование и предложения по стандартизации обеспечения качества
воздушной среды в организациях»
 Руководитель Усик Нина Ивановна, Университет ИТМО, профессор, доцент, д.э.н.
(Фамилия, И., О., место работы, должность, ученое звание, степень)

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

	№	Показатели	Оценка			
			5	4	3	0*
Профессиональная	1	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений	+			
	2	Степень полноты обзора, обобщения, анализа, систематизации	+			
	3	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе	+			
	4	Корректность формулирования цели и задачи исследования и разработки	+			
	5	Уровень и корректность использования в работе современных методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов	+			
Справочно-информационная	6	Степень комплексности работы, применение в ней системы знаний из различных предметных областей	+			
	7	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий	+			
	8	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах	+			
Оформительская	9	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения текста ВКР	+			
	10	Качество оформления текста ВКР (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта)	+			
	11	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам	+			
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА			отлично			

* - не оценивается (трудно оценить)

Отмеченные достоинства: В работе четко определены объект, предмет, цель и задачи исследования, сформулирована гипотеза, обоснованы теоретические основы исследования, раскрыты новизна, теоретическая и практическая значимость. Магистерская диссертация написана корректным научным языком, достаточно хорошо технически оформлена. Структура работы характеризуется логичностью и обоснованностью. Можно обоснованно заключить, что в диссертационном исследовании доказана результативность. Автор достиг запланированной в исследовании цели и добился позитивных результатов.

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на достаточно высоком научном уровне. Анализ содержания работы позволяет констатировать, что автор корректно использует современную литературу по теме исследования, аргументирует собственные выводы результатами исследований ведущих специалистов, фактами и примерами из практики, статистическими данными, данными доводами и расчетами, что обеспечивает достаточно высокую степень обоснованности основных положений диссертации. Новизна в магистерской диссертации заключается в усилении роли метрологии в цифровую эпоху, как необходимого элемента, для моделирования величины воздухообмена, представленного и рассчитанного в магистерской диссертации. Также рассмотрены, дополнены и предложены пути устранения основных причин загрязнения окружающей среды. За время обучения магистрант принял участие в 6 конференциях, написал 9 статей на тему магистерской диссертации. Василёнок Анна Владимировна, заслуживает присвоения квалификации «магистр» и может быть допущен к защите выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации).

Отмеченные недостатки: В заключении магистерской диссертации не в полной мере найдены отражены научная новизна, которая сформулирована в введении, что указывает на скромность автора.

Заключение: Считаю, что магистерская диссертация студента Василёнок Анны Владимировны на тему: «Исследование и предложения по стандартизации обеспечения качества воздушной среды в организациях» соответствует требованиям Университета ИТМО, предъявляемым к ВКР и заслуживает оценки «отлично», а её автор присуждения квалификации магистр по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 «Управление качеством».

Руководитель ВКР Усик

Усик Н.И. «20» «мая» 2018 г.

С отзывом ознакомлен (подпись)

Василёнок А.В. «20» «мая» 2018 г.
(ФИО)

Принято «___» «___» 20

г.

Секретарь ГЭК

Мержанова В.Д.

(подпись)

Министерство образования и науки Российской Федерации
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
 МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

**ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА
 О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Студент Василенок Анна Владимировна Группа U4240
 Кафедра Финансового менеджмента и аудита
 Факультет Технологического менеджмента и инноваций

Квалификация Магистр

Направление подготовки (специальность) 27.04.02 Управление качеством

Направленность (профиль) Аудит качества и стандартизация

Наименование темы: «Исследование и предложения по стандартизации обеспечения качества воздушной среды в организациях»

Рецензент Яковлева Тамара Владимировна, зам. директора по учебной работе Института экономики и управления РГПУ им. А.И. Герцена, к.э.н., доцент кафедры отраслевой экономики и финансов, доцент
(Фамилия, И. О., место работы, должность, ученое звание, степень)

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

	№	Показатели оценки	Оценка				
			5	4	3	2	0*
Справочно-информационная	1	Соответствие представленного материала заданию на ВКР	+				
	2	Раскрытие актуальности тематики работы	+				
	3	Степень полноты обзора состояния вопроса	+				
	4	Корректность постановки задачи исследования и разработки	+				
	5	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов	+				
	6	Степень комплексности работы, применение в ней системы знаний из различных предметных областей	+				
	7	Использование информационных ресурсов	+				
	8	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий	+				
	9	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах, подтвержденных копиями	+				
Творческая	10	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений	+				
	11	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения	+				
Оформительская	12	Уровень оформления текста ВКР:					
		- общий уровень грамотности	+				
		- стиль изложения	+				
		- качество иллюстраций	+				
	13	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту ВКР	+				
14	Соответствие требованиям стандарта оформления текста ВКР и графического материала	+					
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА							отлично

* - не оценивается (трудно оценить)

Отмеченные достоинства: Основные положения работы, выдвигаемые автором, аргументированы, полученные в результате исследования выводы - конкретны. Имеется значительный объем схем, таблиц и приложений, выполненных автором самостоятельно.

Работа основана на достаточном и значительном количестве самостоятельно собранного и проанализированного фактического и статистического материала, связанном с развитием теории, методологии и практики. В магистерской диссертации проанализированы практические проблемы стандартизации качества воздушной среды в организациях. Изложены главные проблемы, сдерживающие развитие стандартизации в России и способы их решения. Научная новизна исследования состоит в том, что автором рассмотрено становление метрологии и ее усиление на настоящий момент времени. Правильные и точные измерения создают надежный фундамент для принятия эффективных управленческих решений, уменьшают риск ошибки, следовательно, способствуют повышению качества и процессу развития общества - цифровизации метрологии и ее моделирования. В магистерской диссертации автором выработаны рекомендации по воздухообмену серверного помещения для поддержания комфортных условий работников организации при помощи моделирования. Выявлено, что комфортные условия достигаются при расходе воздуха 2300 м³/ч. Оригинальный поиск и разработка самостоятельного методического подхода при раскрытии темы автором показывает научную и практическую новизну выполненного магистерского исследования. Работа выполнена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) Василенок А.Д. представляет собой полностью законченное, логически выстроенное и выполненное на высоком профессиональном уровне исследование.

Несомненными достоинствами работы являются достаточно глубокий и качественный анализ исследователем имеющихся по данной проблеме научных и иных информационных и аналитических материалов, демонстрация его аналитических и профессиональных компетенций как самостоятельного исследователя, который может последовательно составить программу научного исследования, провести поиск и обработку баз данных.

Отмеченные недостатки: 1) В п.1.1 упор делается на стандарты по менеджменту (ИСО 14000), а направление подготовки магистранта "Управление качеством" (ИСО 9000); 2) В части объекта моделирования выступает серверный центр, для которого выработываются необходимые предложения, а необходимо было продолжить по стандартизации обеспечения качества воздушной среды в организациях.

Заключение: Считаю, что магистерская диссертация студента Василенок Анны Владимировны на тему: «Исследование и предложения по стандартизации обеспечения качества воздушной среды в организациях» соответствует требованиям Университета ИТМО, предъявляемым к ВКР и заслуживает оценки «отлично», а её автор присуждения квалификации магистр по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 «Управление качеством».

Рецензент _____ «Скобелев В.В.» «июнь» 2018 г.
(подпись) (ФИО)

С отзывом ознакомлен _____ «Герцена А.И.» _____ «_____» 2018 г.
(подпись) (подпись) (ФИО)

Принято «_____» «_____» _____ г.
(подпись) (подпись) (ФИО)

удостоверяю «24.06» 2018 года

Отдел персонала и социальной работы
управления кадров и социальной работы

Ведущий документовед
отдела персонала
и социальной работы
В.В. Рубинчик

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Студент

Наименование
качества
Наименование

1 Цель и
качество
2 Задачи
зарубеж
зарубеж
загрязни
качество
6) Разр
3 Число
4 Поли
5 В том

После

6 Исп

7 Исп
имено.

Мис
Мис

8 Кр
цифр
Расс
окру

ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	11
<u>1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ</u>	17
<u>1.1 Эволюция развития процессов обеспечения качества воздушной среды и стандартизации в организациях</u>	17
<u>1.2 Современное состояние системы стандартизации в РФ</u>	35
<u>2 ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ</u>	46
<u>2.1 Сравнительный анализ состояния воздушной среды в РФ, США, Германии и Франции</u>	46
<u>2.1.1 Исследование проблем загрязнения воздуха в различных регионах РФ</u>	50
<u>2.2 Обеспечение качества воздушной среды в организациях. Определение необходимого воздухообмена в помещении</u>	63
<u>3 РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ</u>	83
<u>3.1 Краткая характеристика ООО «Адвикон»</u>	83
<u>3.2 Применение средств CFD - моделирования для расчета воздухораспределения серверного помещения</u>	84
<u>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</u>	91
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ А</u>	93

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы магистерской диссертации обусловлена усилением антропогенного воздействия на воздушную среду и изменением качества воздуха в различных регионах страны.

За счет усиливающихся интеграционных процессов в мире, увеличения роли международных организаций, в частности всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Комиссии ЕС по экологической политике, разработке международных требований и рекомендаций системы управления качеством атмосферного воздуха на основе анализа риска здоровью, происходит значительное сближение подходов к разработке нормативных уровней атмосферных загрязнений в разных странах.

Являясь стороной ряда международных соглашений, Российская Федерация приняла на себя обязательства по осуществлению мер, направленных на предотвращение опасного для здоровья человека и окружающей природной среды загрязнения воздушной среды.

Все большее вовлечение Российской Федерации в деятельность международного сообщества по охране атмосферного воздуха диктует необходимость гармонизации отечественной нормативной базы с нормами и стандартами, рекомендуемыми ведущими международными организациями.

Вопросы гармонизации должны охватывать весь процесс регулирования качества атмосферного воздуха, обеспечивающего безопасность здоровья населения. Следовательно, обоснование гармонизированных с мировыми достижениями стандартов или нормативов в значительной степени будет зависеть от типа выбранной стратегии управления качеством воздушной среды. Масштабное реформирование системы государственного регулирования в сфере охраны окружающей среды и, в частности, атмосферного воздуха должно быть

связано, во-первых, с наличием обоснованной стратегии достижения поставленных целей и плана действий и, во-вторых, с выбором фундаментальной концептуальной основы, позволяющей осуществлять надежную оценку реальной ситуации и определять приоритеты в действиях, направленных на максимальное снижение негативного воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения.

Решение данных проблем в большинстве ведущих стран мира международных организаций связывают с разработкой и внедрением в природоохранное законодательство концепции анализа риска здоровью населения, которая позволяет использовать надежные диагностические и количественные критерии принятия управленческих решений. Поэтому дальнейшее практическое внедрение методологии анализа риска позволит наилучшим способом гармонизировать систему регулирования и контроля качества атмосферного воздуха с современными рекомендациями ведущих международных организаций (например, ВОЗ, ОЭСР) и последними мировыми достижениями в области эпидемиологии и оценки риска здоровью населения.

Степень научной разработанности. Исследованиями в области разработки нормативных, методических документов обеспечения качества воздушной среды в организациях в РФ заняты творческие коллективы и ведущие ученые: Болотов Е.Н., Борисоглебская А.П., Бродач М.М., Есенин В.М., Иванихина Л.В., Иосин В.А., Караджи В.Г., Колубков А.Н., Ливчак В.Г., Малахов М.А., Малявина Е.Г., Московко Ю.Г., Санин В.И., Усик Н.И., Шарипов А.Я., Шилкин Н.В.

Исследования и предложения по стандартизации обеспечения качества воздушной среды в организациях проводили ведущие зарубежные ученые и специалисты: Вишневский Е.П., Гулабянц Л.А., Деминг Э., Кувшинов Ю.Я., Наумов А.Л., Табунщиков Ю.А., Тарабанов М.Г., Фейгенбаум А., Шилькрот Е.О.

Гипотеза исследования. Совершенствование экологической стандартизации с целью повышения качества воздушной среды.

Объект исследования: Экологические стандарты, характеризующие качество воздушной среды.

Предмет исследования. Эффективность стандартизации качества воздушной среды.

Цель и задачи исследования. Цель магистерской диссертации заключается в исследовании качества воздушной среды.

Задачами диссертационного исследования являются:

1. Рассмотрение системы экологических стандартов РФ и зарубежных странах;
2. Исследование проблем качества воздушной среды в РФ и зарубежных странах;
3. Анализ источников загрязнения;
4. Оценка масштабности проблемы загрязнения воздушной среды;
5. Рассмотреть мероприятия по поддержанию и повышению качества воздушной среды, как атмосферного, так и воздуха внутри помещений;
6. Разработать предложения по решению проблем качества воздушной среды.

Теоретические и методологические основы исследования. Теоретическими основами исследования выступают публикации зарубежных и российских авторов по рассматриваемой проблематике.

Методологические основы исследования определяются принципами, лежащими в основе необходимости обеспечить высокое качество воздушной среды.

Эмпирическая база исследования. Законодательные и нормативные документы по экологии, направленные на регулирование охраны окружающей среды и природопользования, а также стандарты контролирующие качество воздуха внутри помещений.

Научная новизна исследования.

- Указано на усиление роли метрологии в цифровую эпоху, как необходимого элемента, например, моделирования величины воздухообмена, представленного в магистерской диссертации;
- Рассмотрены, дополнены и предложены пути устранения основных причин загрязнения окружающей среды, а также обобщены меры по снижению выбросов в атмосферу;

- Выработаны рекомендации по воздухообмену серверного помещения для поддержания комфортных условий работников организации: 1,5 крат при электрической мощности установленных агрегатов до 800 кВт. При электрической мощности 800–1000 кВт необходимо увеличить воздухообмен до двух крат.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Теоретическая значимость диссертационного исследования состоит в анализе существующих проблем в рамках стандартизации качества воздушной среды в организациях.

Практическая значимость диссертационного исследования определяется выводами и предложениями, отражающие обоснованность научной ценности.

Публикации исследования. Основные положения диссертационного исследования опубликованы в следующих статьях:

1) Василенок А.В. Оценка эффективности стандартизации воздушной среды // Стратегии и инструменты управления экономикой: отраслевой и региональный аспект: Материалы VII Международной научно-практической конференции - 2017. - Т. 2. - С. 27-29.

2) Василенок А.В. Повышение качества при соблюдении стандартов как внутренний резерв в регионах // Актуальные проблемы менеджмента: управление внутренними резервами развития регионов РФ: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием - 2016. - С. 258-260.

3) Василенок А.В., Усик Н.И. Нормативное обеспечение качества воздуха в рабочей зоне человека [Электронный ресурс] / А.В. Василенок, Н.И. Усик // Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание – СПб: Университет ИТМО, 2015 - Режим доступа <http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/3519/3519.pdf>.

4) Василенок А.В. Необходимость соблюдения на производстве экологических стандартов // Стратегии и инструменты управления экономикой: отраслевой и региональный аспект: Материалы VI Международной научно-практической конференции - 2016. - Т. 2. - С. 429-431.

5) Усик Н.И., Белокуров А.Э., Василенок А.В. Важность системы менеджмента качества на предприятиях // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент - 2016. - № 4(27). - С. 70-77.

6) Василенок А.В. Метод оценки качества труда персонала // Сборник трудов Санкт-Петербургского международного экономического конгресса (СПЭК-2017) "Форсайт "Россия": новое производство для новой экономики - 2017. – С 32-24.

7) Павлова С.В., Василенок А.В. Теоретические аспекты управления качества в условиях перехода к цифровой экономике // Актуальные проблемы менеджмента: производительность, эффективность, качество: материалы международной научно-практической конференции - 2017. - С. 419-420.

8) Усик Н.И., Василенок А.В. Решение проблем глобального загрязнения воздушной среды планеты // VIII Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке»: Материалы конференции - 2017. - С. 472-474.

9) Василенок А.В., Усик Н.И. Стандарты качества воздушной среды // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО - 2017. - Т. 6. - С. 33-35.

10) Василенок А.В., Баранов А.Ю. Двадцать лет клинической эксплуатации отечественных аппаратов для общего криотерапевтического воздействия // Холодильная техника - 2018. - № 5. - С. 2-7.

Апробация научной ценности выполняемой магистерской диссертации:

1) VII Международная научно-практическая конференция 10-12 мая 2017 г. «Стратегии и инструменты управления экономикой: отраслевой и региональный аспект». Тема доклада: «Оценка эффективности стандартизации воздушной среды»;

2) Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы менеджмента: управление внутренними резервами развития регионов РФ» 11 ноября 2016 г. Тема доклада: «Повышение качества при соблюдении стандартов как внутренний резерв в регионах»;

- 3) Осуществлена в виде доклада 12 апреля на V Всероссийском конгрессе молодых ученых, I сессия научной школы «Разработка инновационных стратегий и инструментов управления и развития экономики» на тему: Василенок А.В. «Нормативное обеспечение качества воздуха в рабочей зоне человека»;
- 4) VI Международная научно-практической конференция «Стратегии и инструменты управления экономикой: отраслевой и региональный аспект». Об необходимости соблюдения на производстве экологических стандартов;
- 5) VIII Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке» (Санкт-Петербург, 15-17 ноября 2017 г.) Тема доклада: «Решение проблем глобального загрязнения воздушной среды планеты».
- 6) Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы менеджмента: производительность, эффективность, качество» (Санкт-Петербург, 10 ноября 2017 г.). Тема доклада: «Теоретические аспекты управления качеством в условиях перехода к цифровой экономике»;
- 7) XI Международная научно-практическая конференция "Криотерапия в России". Тема доклада: «Мониторинг температуры в процедурном кабинете криотерапевтической установки».

Структура исследования. Магистерская диссертация состоит из 3 разделов, включающих 6 подпунктов, введение, заключение, список литературы из 74 наименований; таблиц 7, рисунков 18.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

1.1 Эволюция развития процессов обеспечения качества воздушной среды и стандартизации в организациях

Человек прошел долгий путь развития труда от грубых каменных топоров и наконечников из кремня для стрел до микросхем и информационного общества. На протяжении очень долгого времени трудовая деятельность человека совершенствовалась, усложнялись орудия труда. Для более эффективного развития самые удачные результаты человеческой деятельности в дальнейшем использовались как стандарт.

В Европе наибольшее распространение стандартизация получила в эпоху Ренессанса, когда начали развиваться и укрепляться связи между различными ее странами. Системы государственных стандартов, в особенности мер и весов, были во всех древних государствах античности: Египте, Вавилоне, Китае. К самым масштабным достижениям стандартизации времен перехода от ручного труда к машинному производству можно отнести, например, оружейные замки Леблана, предложенные им в 1785 г. В Германии был принят стандартный калибр ружей в 13,9 мм и стандартная ширина железнодорожной колеи, а в Англии - система крепежной резьбы.¹

Одним из основополагающих и рубежных событий в истории стандартизации является основание Международного бюро мер и весов, а также Международная метрическая конвенция, подписанная в 1895 г. послами 19 государств.

¹ Николаева, М.А., Лебедева, Т.П. История возникновения стандартизации в России и за рубежом / М.А. Николаева, Т.П. Лебедева // Сибирский торгово-экономический журнал.- 2015.- №1.- с. 86-89.

В России одним из первых стандартов можно назвать кружала, т. е. калибры для пушечных ядер, утвержденные Иваном Грозным. Петр I много внимания уделял моментам, связанным с внешней торговлей. Он стремился поднять авторитет России, как экспортера товаров высокого качества. Требования к качеству экспортируемых товаров ужесточились, а для контроля над выполнением этих требований были созданы специальные комиссии, называемые бракеражными.

Первый государственный орган, отвечающий за стандартизацию, - Комитет по стандартизации при Совете Труда и Обороне - был создан в 1925 г. Комитет руководил ведомствами, занимающимися стандартизацией, а также вводил в обращение утвержденные стандарты. Основной категорией стандартов был общесоюзный стандарт - ОСТ. Комитетом были приняты стандарты на прокат из черных металлов и некоторые сорта пшеницы, а также на товары массового потребления.

Но в 1940 г. порядок разработки стандартов был изменен: вместо наркоматов был организован Всесоюзный комитет по стандартизации, и ОСТы заменили ГОСТами - Государственными общесоюзными стандартами. Но через некоторое время Всесоюзный комитет по стандартизации был расформирован. И вместо него был создан Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

В 1968 г. произошло довольно значимое событие в истории стандартизации - принято Постановление Совета Министров СССР «Об улучшении работы по стандартизации в стране». На основе этого Постановления впервые появилась Государственная система стандартизации (ГСС), представляющая собой совокупность Государственных стандартов.

В 1985 г. вышло Постановление Совета Министров СССР «Об организации работы по стандартизации», в котором была определена основная задача стандартизации - создание определенного набора нормативно-технической документации с целью четко обозначить набор стандартов качества продукции, ее производства и использования.

В 1990 г. вышло Постановление Совета Министров СССР «О совершенствовании организации работы по стандартизации», которое должно было отвечать требованиям переходной экономики. Главная задача стандартизации была определена, как установление соответствия между системой стандартов СССР и Международной системой стандартов.

Сознательность людей вышла на неплохой уровень. Пришло понимание того, что плохое качество воздуха представляет серьезную проблему для здоровья. Кроме того, это свидетельствуют об активном участии самих пользователей в деле усовершенствования системы стандартизации и систем комплекса ОВК с целью необходимого оздоровления среды помещений.²

Наиболее действенные меры, которые можно было бы рекомендовать для улучшения и оздоровления качества воздуха в действующих учреждениях и торгово-промышленных структурах, перечислены далее. И если данные мероприятия хорошо известны сотрудникам техническо-эксплуатационных служб, то рядовой пользователь пока имеет о них смутное представление.

- Замена имеющихся воздушных фильтров на более эффективные модели.
- Проверка расхода наружного воздуха по числу людей, заполняющих здание.
- Проверка равномерности распределения воздуха в помещении, выявление застойных участков, устранение обнаруженных недостатков.
- Анализ состояния среды помещений комплексным методом либо посредством измерения температуры воздуха, относительной влажности и скорости перемещения воздуха. Все показатели должны укладываться в рамки комфортного самочувствия; в противном случае следует предпринять меры для устранения несоответствий.
- Ревизия вентиляционной системы, выявление отложений грязи и пыли.
- Мероприятия по результатам вышеуказанной проверки.

² Бриганти А. Оценка и отношение к качеству воздуха владельцев зданий и сотрудников [Электронный ресурс] / Бриганти А. // АВОК. – 2015. - №5. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=341.

- Проверка расположения горловин забора наружного воздуха по отношению к возможным источникам загрязнения (коллекторы отвода отработанного воздуха, дымоотводы, участки, загазованные городским транспортом и проч.); при необходимости следует перенести воздухозаборные горловины либо поменять расположение отводных коллекторов.

Обязательными требованиям к качеству товаров и услуг, согласно Постановлению, стали требования, определяющие безопасность, экологичность, взаимозаменяемость и совместимость продукции; вместо Государственных стандартов стало возможным использование Международных стандартов зарубежных стран, если они в большей мере подходили для удовлетворения потребностей национальной экономики. Распад СССР поставил перед стандартизацией новую задачу, а именно: согласование политики стандартизации на территории СНГ. 13 марта 1992 г. страны СНГ подписали Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации. Для реализации данного Соглашения был организован Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, призванный руководить принятием стандартов на межгосударственном уровне.

Еще одно достойное внимания событие - принятие в 1993 г. Закона РФ «О стандартизации». Данный Закон утверждает нормативные документы в качестве средств государственной защиты прав потребителей. Этот Закон сделал возможными не только обязательные стандарты, утвержденные в СССР, но и стандарты, включающие в себя не только обязательные, но и рекомендуемые требования.

В 1992-2001 гг. направление развития стандартизации определялось в соответствии с Соглашением, принятым в 1992 г. Освоение мирового рынка и подготовка к вступлению во ВТО (всемирная торговая организация) предусматривали, чтобы требования национальных стандартов соответствовали требованиям Международных стандартов, следовательно, активизировались работы в данном направлении.

В 2002-2003 г. направление работ по стандартизации определялось Законом «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ, который послужил началом преобразования системы российских стандартов, необходимой для полноценного участия России в международной торговле и вступления во ВТО.

В соответствии с 31 статьей Закона РФ "Об охране окружающей среды" от 10 января 2002 года N7-ФЗ экологическая сертификация проводится в целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации. Экологическая сертификация может быть обязательной или добровольной. До вступления в силу Закона РФ "О техническом регулировании" проведение экологической сертификации регламентировалось Законами РФ "О сертификации продукции и услуг" № 154 -ФЗ от 31.07.98г, "О защите прав потребителей" № 2-ФЗ от 09.01.96г, "О стандартизации" № 211-ФЗ от 27.12.95, а также "Правилами по проведению сертификации в Российской Федерации" №3 от 16.02.94г, "Правилами сертификации работ и услуг в Российской Федерации" 1997г.

Согласно Закону РФ от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ "О техническом регулировании" сертификация - это форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

При проведении экологической сертификации подтверждается соответствие объекта сертификации установленным природоохранным нормам и требованиям экологической безопасности, установленным в технических регламентах, стандартах, технических условиях производителей или других технических или нормативных документах. В настоящее время обязательная экологическая сертификация может проводится только при подтверждении соответствия требованиям общего технического регламента по вопросам экологической безопасности и осуществляется в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации. Требования общего технического регламента обязательны для применения и соблюдения в отношении любых видов

выпускаемой продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Учитывая, что соответствующий технический регламент и порядок работ пока не принят, проводится только добровольная экологическая сертификация. Ранее к объектам обязательной сертификации относились предприятия оборонных отраслей.

Обязательная и добровольная экологическая сертификация промышленных объектов, технологических процессов, продукции и систем управления окружающей средой в основном проводится с 1997 г. в рамках Системы обязательной сертификации по экологическим требованиям (РОСС RU.0001.01 ЭТОО). Начало создания Системы сертификации по экологическим требованиям было связано с реализацией Закона РФ "О защите прав потребителей" от 07.02.92 г. №2300-1 и заключением в апреле 1993г. "Соглашения о взаимодействии Минприроды России и Госстандарта России в работах по стандартизации, метрологии и сертификации в области регулирования использования природных ресурсов, охраны окружающей среды и экологической безопасности продукции и технологических процессов".

В дальнейшем, в связи с Указом Президента РФ от 19 августа 1993 г. № 1267 "Об особенностях приватизации и дополнительных мерах государственного регулирования деятельности предприятий оборонных отраслей промышленности" и Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 марта 1994 г. № 223 "О сертификации безопасности промышленных и опытно-экспериментальных объектов предприятий и организаций оборонных отраслей промышленности, использующих экологически вредные и взрывоопасные технологии", было заключено "Соглашение о взаимодействии Минприроды России, Госстандарта России и Госкомоборонпрома России в работе по сертификации экологической безопасности производств, предприятий и организаций оборонных отраслей промышленности". С учетом указанных документов Минприроды России было поручено разработать требования и порядок сертификации экологической безопасности производств, предприятий и организаций оборонных отраслей

промышленности, использующих взрывоопасные технологии; а также перечень экологически вредных технологий, используемых на промышленных и опытно-экспериментальных объектах предприятий и организаций оборонных отраслей промышленности, использующих взрывоопасные технологии, с учетом требований по сертификации экологической безопасности и сроки проведения этой сертификации на указанных объектах.

В целях реализации данных поручений Госкомэкологией РФ были разработаны основные положения и нормативные документы будущей Системы сертификации. В соответствии с пунктом 2 статьи 5 Закона Российской Федерации "О сертификации продукции и услуг" Госстандарт России Постановлением от 01.10.96 N 66-А зарегистрировал в Государственном реестре Систему обязательной сертификации по экологическим требованиям и знак соответствия Системы за номером РОСС RU.0001.01ЭТОО. В настоящее время Система находится в ведение МПР РФ.

Законы Российской Федерации «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг» позволили значительно улучшить конъюнктуру отечественной экономики, а также изменить методику и практику по регулированию вопросов обеспечения и контроля качества продукции и услуг. Вместе с тем они перестали в должной мере обеспечивать соответствие систем стандартизации и сертификации экономике Российской Федерации и мировой экономике. В развитие конституционной нормы с 01 июля 2003 г. действует Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании». Данный закон отменяет действие законов «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг» и ряда других нормативных актов.³

В июле 2017 года закон «О техническом регулировании» претерпел некоторые изменения:

³ Егорова, А.Я. Вклад России в международную стандартизацию / А.Я. Егорова // Инноватика.- Сборник материалов IX Всероссийской школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Национальный исследовательский томский государственный национальный университет.- 2013.- с. 398-402.

Последняя редакция «О техническом регулировании» 184-ФЗ подвергалась некоторым изменениям, поправками и дополнениям. Больше всех нововведений претерпела статья 2 ФЗ 184. В таблице №1 представлены основные изменения.

Таблица 1 – Изменения в 184-ФЗ «О техническом регулировании» статье 2

№ абзаца	Текст
Девятый	Метка соответствия теперь является обозначением, которая служит только для информирования приобретателей и потребителей о том, что сертификат соответствует всем требованиям системы.
Шестнадцатый	Подтверждение соответствия — документальное удостоверение, используемое в соответствии с документами по стандартизации.
Девятнадцатый	Сертификация также осуществляется по документам по стандартизации.
Двадцатый	Сертификат теперь удостоверяется по документам по стандартизации или условиям договора, а не по положениям стандартов.
Двадцать четвертый	Техническое регулирование теперь используется только в сфере установления продукции.
Двадцать пятый	Технический регламент устанавливается не только законодательством РФ, но и Федеральным законом №184.
Двадцать шестой	Форма подтверждения соответствия определяется по документам по стандартизации.

А абзацы тринадцатый, двадцать второй, двадцать третий, двадцать восьмой и тридцать четвертый вовсе были исключены из видоизмененного Федерального закона.

Еще одно значительное изменение было одобрено в ст 28 ФЗ 184 от 20 апреля 2015 года. Поправки касались пункта 7, в котором описывается, что декларация или другие доказательные материалы, хранящиеся у заявителя в течение 10 лет. Согласно новой редакции, заявитель обязан предоставить акт о соответствии либо регистрационный номер декларации.

Самые последние изменения были утверждены 01 июля 2017г. Нововведения были внесены в 1 главу статьи 5.4. «Особенности технического регулирования при осуществлении градостроительного движения в условиях стесненной городской застройки». Подготовка документации устанавливается Федеральным законом «Технический регламент о безопасности зданий и учреждений». Градостроительная деятельность определяется национальными стандартами и сводами правил.

Экологическая стандартизация — активно развивающееся направление нормативно-правового регулирования охраны окружающей среды и природопользования.

Экологические стандарты — это, прежде всего, нормативно-технические документы, в которых определяются отдельные экологические требования. Кроме того, в экологическом праве тем же термином обозначают ПДК загрязняющих веществ в окружающей среде (воздухе, воде, почве) и ПДУ вредных физических воздействий на ОС.

Экологические стандарты относятся к подзаконным правовым актам.

Кроме специальных стандартов, касающихся вопросов охраны ОС и природопользования, ст. 7 Закона от 10.06.93 № 5154-1 «О стандартизации» предусматривается, что если продукция, работы или услуги, на которые разрабатываются государственные стандарты, касаются вопросов охраны окружающей среды, то такие стандарты должны содержать требования по их безопасности для окружающей среды, жизни и здоровья людей.

Госстандартом РФ в настоящее время разработано и утверждено более 50 отечественных экологических стандартов. Центральным является ГОСТ 17.0.0.01—76 «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов», введенный в действие еще в 1977 г.

Промышленно развитые страны первыми ощутили на себе экологические проблемы XX в., выработали и реализовали определенную стратегию управления ОС, т. е. применили экологически ориентированные методы управления. Большой

практический опыт, накопленный мировым сообществом в области охраны ОС, стал основой ряда международных стандартов.

Международная организация по стандартизации (ИСО), продолжая традиционную для своей деятельности разработку стандартов на методы контроля компонентов биосферы (воздух, вода, почва), в 90-е годы приступила к созданию комплекса международных стандартов на системы экологического управления, а именно стандарты ИСО серии 14000. Для этого в 1993 г. ИСО создала Технический комитет ИСО «Экологическое управление» — ИСО/ТК 207.

Для использования международного опыта в нашей стране разрабатываются и постановлениями Госстандарта России вводятся в действие отечественные стандарты, представляющие собой аутентичные тексты международных стандартов ИСО серии 14 000. В 1998—2001 гг. в РФ были приняты и введены в действие первые 14 стандартов, в том числе:

- три стандарта по управлению ОС (экологическому менеджменту);
- три стандарта по экологическому аудиту;
- четыре стандарта по оценке жизненного цикла продукции (системы услуг) и экологической эффективности;
- три стандарта — экологические этикетки и декларации;
- один стандарт — словарь основных терминов с определениями.

Полное официальное обозначение и название первого из этих стандартов: ГОСТ Р ИСО 14 001-98 «Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению».

Создание стандартов ИСО серии 14 000 есть результат настоятельной международной необходимости. Их создание еще практически только началось. На первом этапе работы (в ближайшее время) предполагается подготовить 20—30 международных экологических стандартов такого типа.

Методика оценки жизненного цикла пока еще находится на стадии становления и, как признается в самом стандарте, восприимчива для включения в нее новых научных результатов и усовершенствования технологий.

Как известно, качество достигается путем внедрения инноваций. Однако чтобы закрепить новшество, необходимо научиться измерять его параметры и характеристики. Это и есть главная задача метрологии. Поэтому сегодня, когда знания в любой области стремительно обновляются, уточняются, появляются новые данные и факты, требующие оценки и научного осмысления, метрология становится все более востребованной наукой. Правильные и точные измерения создают надежный фундамент для принятия эффективных управленческих решений, уменьшают риск ошибки, следовательно, способствуют повышению качества.

Анализ истории развития общества показывает, что человек всегда стремится к повышению качества и точно так же стремится к постоянному повышению точности измерений. Как и качество, измерения не имеют границ требования к ним универсальны, применимы в разных странах, на различных производствах. Точность измерений не имеет пределов, ее всегда можно повысить.

Качество и метрология влияют друг на друга, взаимно развиваясь. Научно-технические новации вызывают потребность в разработке новых видов и единиц измерений, что стимулирует развитие фундаментальной и прикладной метрологии, а это, в свою очередь, позволяет внедрять новые приборы и устройства для любой сферы техники. Иными словами, метрология поддерживает научно-исследовательские разработки и другие инновационные процессы на предприятиях и организациях, приводящие к инновациям. Таким образом, можно говорить о своеобразном «механизме самоусиления», который связывает метрологию, оперативные измерения, научно-исследовательские разработки и инновации (рис. 1).



Рисунок 1 – «Механизм самоусиления»

Многочисленные исследования подтверждают положительное влияние метрологии не только на экономику, но и на деятельность людей и общества в целом. Можно выделить наиболее существенные направления.

1. Метрология повышает качество производственных процессов, производительность труда. Это стало ясно уже в XVIII в. в связи с развитием массового производства, связанного с использованием взаимозаменяемых частей.
2. Измерения способствуют развитию инновационной культуры общества, его готовности к новому качеству, поскольку они предоставляют объективные доказательства того, что инновационный продукт на самом деле является лучшим.
3. Совершенствование метрологического обеспечения способствует повышению качества товарно-денежных отношений в рыночной экономике благодаря сокращению операционных издержек между поставщиками и потребителями. Когда проведение измерений становится дешевле и качественнее, покупатели сами могут определить любые интересующие их характеристики продукта.

4. Развитие метрологии обладает мультипликативным эффектом, так как способствует повышению качества не только промышленных товаров, но и услуг. (Например, в оздоровительных центрах врачи заинтересованы в точном определении дозировок лекарств для более эффективного лечения заболеваний; точный прогноз погоды немислим без точной информации о метеорологических условиях; развитие образовательной сферы также связано с возможностями оценки качества подготовки студентов, самой работы учебных заведений.)⁴

В связи с тем, что современный этап развития человеческого общества характеризуется повышенным вниманием к качеству жизни как к фундаментальному понятию, определяющему весь спектр условий жизнедеятельности человека, целесообразно рассмотреть, каким образом метрология (точнее, национальная система обеспечения единства измерений) способствует повышению качества жизни.

Научные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, убедительно доказывают, что высокое качество жизни возможно только при устойчивом развитии той или иной территории.

Цифровизация – основной тренд развития информационного общества, повышающий его уровень качества жизни.

В России цифровые вызовы нашли отражение в Стратегии информационного общества, утвержденной указом Президента РФ в мае 2017 года, основные направления которой, раскрыты в правительственной Программе «Цифровая экономика России» (утверждена в июле 2017 года). Развитие метрологии цифровой экономики находится в самом начале пути и совершенно очевидно, что решение поставленных задач в этой области потребует значительных интеллектуальных инвестиций.⁵

⁴ Окрепилов, В. Качество и метрология/ В. Окрепилов// Стандарты и качество.- 2018.- №4.- с.15-19.

⁵ Гнатышина, Е.В., Саламатов, А.А. Цифровизация и формирование цифровой культуры: социальные и образовательные аспекты/ Е.В. Гнатышина, А.А. Саламатов// Вестник челябинского государственного педагогического университета.- 2017.- №8.- с. 19-24.

По мнению российских метрологов одним из результатов цифровой трансформации будет значительный рост числа датчиков, средств измерений и измерительных систем. Это является одним из основных вызовов для сегодняшней метрологии. Причем эти датчики, зачастую миниатюрных размеров, будут расположены повсеместно, включая труднодоступные места, и могут принадлежать разным владельцам. И все это требует разработки и применения совершенно новых подходов к метрологическому обеспечению, включая дистанционную и автоматическую поверку и калибровку.

Новые условия будут диктовать новые правила метрологической деятельности, что повлечет за собой разработку и внедрение нормативных документов, регламентирующих принципиально новые виды метрологических процедур.

Например, такой процесс, как моделирование при помощи виртуальных измерительных приборов. Путем разработки аналитических методов и процедур официального допуска для объединенных в сети и виртуализированных измерительных систем активно поддерживается симуляция измерительных комплексов (напр., оптическая техника измерения формы или координатно-измерительная техника) в целях планирования и анализа экспериментов, методов и эталонов для автоматизированного управления производством и виртуальных измерительных процессов для автоматической оценки результатов измерения.

Путем разработки подходящих статистических методов моделирования можно было бы внедрить непрерывные прогнозы и обеспечение качества по точности измерений всей метрологической инфраструктуры, в том числе для измерений и поверок. Но для этого необходима упреждающая исследовательская работа для подготовки основательного изменения Закона об измерениях и поверках. Подразделение «Математическое моделирование и анализ данных» уже сейчас консультирует ассоциации, лаборатории DAkkS и органы надзора за рынком, предоставляя свои статистические экспертизы и методики. Но требуемые разработки методов по „predictive maintenance“ выходят далеко за эти рамки.

Что касается экологической стороны, развитие системы обеспечения единства измерений содействует снижению загрязнения окружающей среды металлами, органическими загрязнителями, пестицидами и токсичными веществами, выхлопными газами и т.д.

Все три составляющие устойчивого развития, в свою очередь, способствуют росту составляющих индекса человеческого развития, который считается показателем качества жизни (рисунок 2).

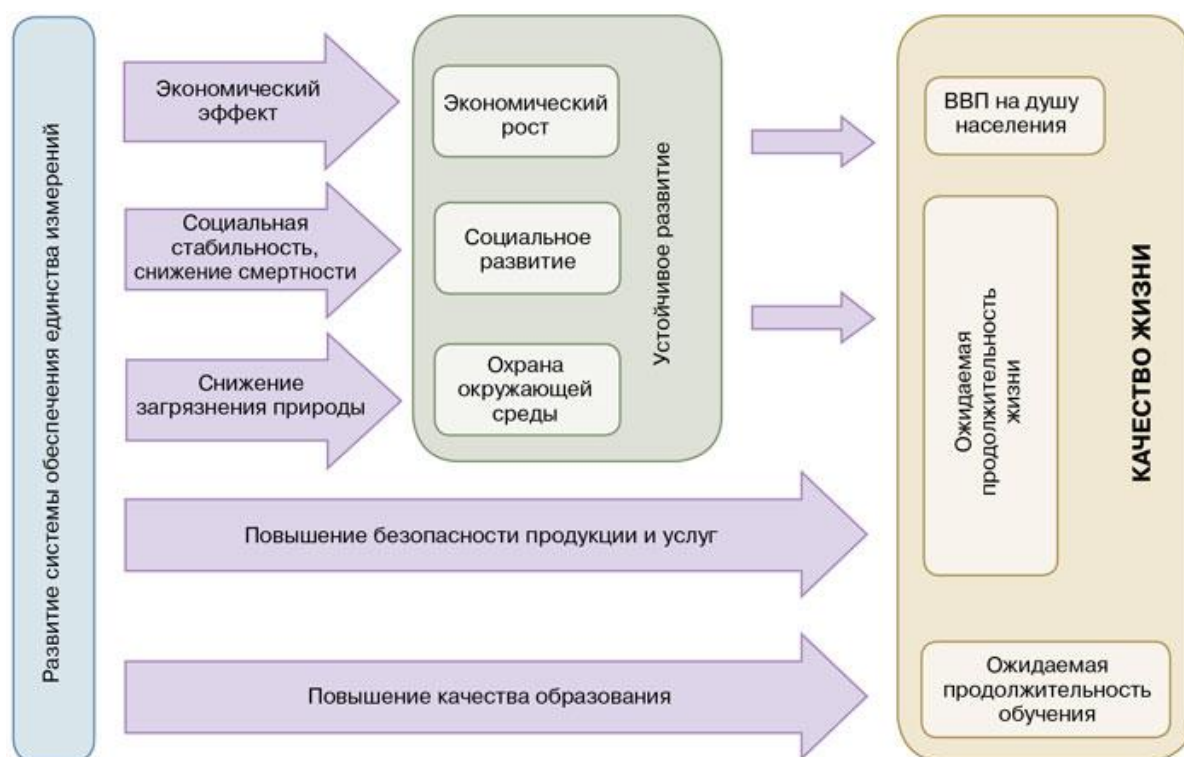


Рисунок 2 - Влияние системы обеспечения единства измерений на качество жизни

Повышению ожидаемой продолжительности жизни способствуют развитию социальной сферы за счет развития системы обеспечения единства измерений, а также повышению безопасности продукции и услуг на рынке. Например, это происходит из-за расширения номенклатуры контролируемых параметров пищевой продукции и повышения точности испытаний, а также из-за повышения точности измерений при испытаниях фармацевтической продукции, производстве

бытовой техники, в автомобилестроении и других отраслях. Также следует отметить и влияние улучшений в области охраны окружающей среды.

Повышению ВВП на душу населения способствует устойчивый экономический рост.

Повышению ожидаемой продолжительности обучения способствует улучшение качества образования благодаря внедрению более совершенных способов подготовки специалистов, улучшению методов определения эффективности обучения, более рациональному расходу средств на развитие образования.

Можно прямо говорить о том, что состоянием дел в сфере метрологии и возможностей измерений во многом определяется уровень экономического и социального развития государства. Опыт ведущих стран убедительно доказывает это: вложения в развитие метрологии напрямую связаны с высоким качеством жизни (рисунок 3).



Рисунок 3 - Влияние развития метрологии на качество жизни

Поэтому во всех развитых странах мира состоянию метрологии уделяется самое пристальное внимание на государственном уровне, проводится большая

работа по совершенствованию измерительных возможностей. Например, бюджетное финансирование Национального института стандартов и технологий США (NIST) составляет 0,01% ВВП США, т.е. около 1,2 млрд долл., бюджетное финансирование Федерального физико-технического института (РТВ) Германии составляет 0,012% ВВП Германии, т.е. около 300 млн евро. Государственное финансирование метрологии в Китае, Индии и Бразилии в настоящее время превышает 0,015% ВВП.

В нашей же стране бюджетное финансирование семи национальных метрологических институтов Росстандарта заметно ниже и составляет 0,6 млрд р., или 0,0007% ВВП.

Тем не менее Россия прочно удерживает позиции одной из ведущих стран мира в области обеспечения единства и точности измерений и сегодня не имеет себе равных по электрическим и акустическим измерениям, термометрии, измерениям, связанным с радиоактивными веществами, и ряду других. По калибровочным и измерительным возможностям национальных метрологических институтов нашей страны, включенных в базу Международного бюро мер и весов, Россия входит в тройку мировых лидеров — наряду с США и Германией.⁶

Наша страна широко сотрудничает с международными организациями в области обеспечения единства измерений, отечественные специалисты активно обмениваются знаниями и опытом с метрологами других стран.

Потребность в координации действий в сфере метрологии с каждым годом возрастает. По нашему мнению, во многих направлениях эту деятельность призвана осуществлять созданная в мае 1992 г. Метрологическая академия — главное общественное объединение метрологов страны. Академия оказывает содействие развитию теоретической и прикладной метрологии, повышению эффективности применения ее достижений в различных сферах, повышению

⁶ Крутиков, В.Н. Метрологические проблемы обеспечения качества продукции [Электронный ресурс] / В.Н. Крутиков // Метрологическое обеспечение экономики в современных условиях: Сб. мат-лов международной научно-практической конференции. - 2015.- <http://www.ria-stk.ru/stq/adetail.php?ID=168410>.

информированности общества о значении метрологии, защите законных прав и общих интересов специалистов отрасли.

Состав Академии, объединившей виднейших представителей российской метрологии, позволяет решать широкий спектр научных и научно-прикладных задач.

Например, проводить метрологическую экспертизу крупных межгосударственных, межправительственных экономических и научно-технических проектов, обеспечивать метрологическую поддержку важнейших государственных научно-технических программ.

Одна из основных задач Академии — инициирование и развитие научных исследований в области теоретической и фундаментальной метрологии с привлечением к этим работам не только членов Академии, но и специалистов иных отраслей. Академия активно развивает международное сотрудничество в области обеспечения единства измерений, ее члены обмениваются опытом и знаниями с метрологами других стран.

Новое время ставит перед нами новые, еще более сложные задачи. Без метрологического обеспечения не представляется возможным активное развитие новейших отраслей, разработки в области экологии среды обитания, создание новых сверхчистых, стабильных веществ и материалов или экологически чистой и безопасной энергетики, развитие сейсмометрии и гравиметрии, систем предупреждения крупных катастроф в зонах действия атомных электростанций, землетрясений.

Вывод:

1. Рассмотрена эволюция развития экологической стандартизации качества воздушной среды, начиная с конца 18 века (1785 г.) и по настоящее время.

2. Отражено изменение законодательства по экологической стандартизации качества воздушной среды: вместо законов «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг» действует закон о «Техническом регулировании».

1.2 Современное состояние системы стандартизации в РФ

Федеральный закон о «Техническом регулировании» включает в себя следующие уровни стандартизации в РФ:

- 1) государственные стандарты (ГОСТ Р);
- 2) стандарты отраслей;
- 3) стандарты организации;
- 4) общероссийские классификаторы;
- 5) научно-технические стандарты, стандарты инженерных обществ и других общественных объединений.

Дадим общую характеристику указанным категориям стандартов.

Государственный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р) - нормативный документ, являющийся национальным стандартом, утвержденный Центральным органом исполнительной власти по стандартизации - Госстандартом России. Государственные стандарты содержат в себе как обязательные, так и рекомендуемые требования, и распространяются на продукцию, работы и услуги, имеющие межотраслевое значение или применение.

Обязательные требования к качеству продукции, входящие в Государственные стандарты, обеспечивают безопасность данной продукции, товара или услуги для жизни и здоровья потребителя, окружающей среды, экологии, имущества физических и юридических лиц, а также безопасность и комфортность труда; совместимость и взаимозаменяемость объективные методы контроля над соответствием; единство маркировки, позволяющее удостовериться в выполнении обязательных требований.

Отраслевые стандарты (ОСТ) - стандарты, которые разрабатываются Государственными органами управления (министерствами, например) для продукции, работ и услуг определенной отрасли. Обязательные требования Государственных стандартов, санитарные нормы и правила безопасности для данной отрасли должны неукоснительно соблюдаться при составлении отраслевых стандартов. Субъекты отраслевой стандартизации несут ответственность за соответствие отраслевых стандартов обязательным требованиям Государственных стандартов.

В роли объектов отраслевой стандартизации могут выступать: продукция, работы и услуги отраслевого значения; организационно-технические и общетехнические объекты отраслевого значения.

Предприятия, находящиеся в ведении органа Государственного управления, утвердившего данный стандарт, должны соблюдать данный стандарт. Другие предприятия могут применять данный стандарт на добровольной основе. Государственный орган, утвердивший отраслевой стандарт, должен контролировать выполнение обязательных требований стандарта.

Стандарты предприятий (СТП) - нормативный документ, утверждаемый руководителем предприятия, объектом которого является производимая или используемая предприятием продукция, работы и услуги или же составляющие организации и управления производством. Стандарты предприятия могут быть установлены также и для инструментов и технологических приемов производства данной продукции.

При помощи СТП могут осваиваться Государственные и Международные стандарты и устанавливаться определенные требования к качеству комплектующих изготавливаемой продукции, которые поставляют другие предприятия.

Стандарты общественных объединений (СТО) (под общественными объединениями могут пониматься научно-технические или инженерные общества) представляют собой нормативные документы, разрабатываемые для различных инновационных видов продукции, работ и услуг; нетрадиционных

методов научных исследований, испытаний экспертизы; новых стратегий управления производством. Целью общественных объединений, разрабатывающих данные стандарты, является широкое распространение мировых научно-технических достижений и результатов перспективных исследований. СТО выполняют очень важную функцию - снабжают заинтересованные предприятия необходимой информацией о передовых достижениях науки и могут добровольно приниматься предприятием для полного или частичного использования при разработке стандартов предприятия.

СТО не должны вступать в противоречие с действующими Государственными стандартами. В случае, если СТО несут угрозу безопасности здоровью людей, имуществу физических и юридических лиц или окружающей среды, они должны быть в обязательном порядке согласованы с Государственными органами надзора. Те предприятия, которые используют СТО, должны организовывать контроль над соблюдением вышеуказанных норм.

Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации - нормативные документы, регламентирующие распределение информации согласно установленной классификации. Применение данного типа нормативных документов является обязательным для создания.

Сегодня стандартизация является одним из самых важнейших элементов по управлению и поддержанию качества. Стандартизация и стандарты — это опора современной экономической и экологической сфер деятельности, помогающая поддерживать как развитие общества, так и защиту окружающей среды. Именно стандарты определяют качество жизни, являются гарантом эффективного международного сотрудничества. Эффективность стандартизации окружающей среды, а в частности воздушной среды, отражается на здоровье и уровне жизни населения, а также на других социально значимых аспектах.

Экологические требования к продукции производства и потребления должны обеспечивать соблюдение нормативов предельно допустимых воздействий на окружающую природную среду в процесс производства, хранения, транспортировки и использования продукции.

Если нормативы предельно допустимых выбросов из стационарных источников загрязнения окружающей среды устанавливаются в форме «нормативов», то нормативы содержания определенных загрязняющих веществ в отработавших газах автомобилей устанавливаются в форме государственного стандарта. Они предусмотрены ГОСТом 17.2.203-87. «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности». Ряд ГОСТов определяет допустимые уровни шумовых воздействий: ГОСТ 17229-78. Самолеты пассажирские и транспортные. Методы определения уровней шума, создаваемого на местности; ГОСТ 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики и др.⁷

Государственные стандарты разрабатываются на продукцию, работы и услуги, имеющие межотраслевое значение. Стандарты отраслей могут разрабатываться и приниматься государственными органами управления в пределах их компетенции в целях обеспечения требований безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества применительно к продукции, работам и услугам отраслевого значения. Стандарты предприятий могут разрабатываться и утверждаться предприятиями самостоятельно, исходя из необходимости их применения в целях обеспечения требований безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества, а также в целях совершенствования организации и управления производством.

Требования, установленные государственными стандартами для обеспечения безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни и здоровья, являются обязательными для соблюдения государственными органами управления, субъектами хозяйственной деятельности.

Соответствие продукции и услуг указанным экологическим требованиям государственных стандартов может определяться путем проведения

⁷ Казаков, И.Д., Ковальчук, А.А. Экологический надзор стал жестче/ И.Д. Казаков, А.А. Ковальчук// Экология региона.- 2015.- №3.- с. 34-35.

экологической сертификации, а также маркирования продукции знаком соответствия государственным стандартам.

В условиях ухудшения окружающей среды и изменения социально-экономических условий жизни российское правительство принимает меры к усилению государственного экологического контроля и совершенствованию его правовой базы.

Экологический контроль - это определенный вид деятельности государственных и общественных органов по наблюдению за состоянием окружающей природной среды, ее изменениями под влиянием хозяйственной и иной деятельности, проверке выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению природы, соблюдению требований природоохранного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды. Различаются следующие виды экологического контроля: государственный, производственный, общественный.

Производственный экологический контроль осуществляется экологической службой предприятия, учреждения, организации. Он имеет задачей проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы и оздоровлению окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, соблюдения нормативов качества окружающей природной среды, выполнения требований природоохранительного законодательства. Порядок организации производственного экологического контроля регулируется положениями, утверждаемыми самими предприятиями, учреждениями и организациями на основании Закона "Об охране окружающей природной среды".

Общественный экологический контроль осуществляется профессиональными союзами Российской Федерации и иными общественными организациями, трудовыми коллективами, гражданами. Его задача - проверка выполнения требований природоохранительного законодательства министерствами и ведомствами, предприятиями, учреждениями и организациями, независимо от их формы собственности и подчиненности, должностными лицами

и гражданами. Порядок проведения общественного экологического контроля регулируется Законом "Об охране окружающей природной среды", законодательством о профессиональных союзах Российской Федерации и других общественных организациях.⁸

Правительством РФ создаются специально уполномоченные государственные органы в области охраны окружающей среды. Государственный экологический контроль осуществляется государственными органами общей компетенции, а также специально уполномоченными органами Российской Федерации и ее субъектов. Важнейшими из них являются Государственный комитет РФ по охране окружающей среды Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и ее органы на местах.

Должностные лица органов государственного экологического контроля имеют право в установленном порядке:

1. Посещать предприятия, учреждения, организации, независимо от форм собственности и подчинения, включая воинские части, специальные объекты и службы Вооруженных Сил, органов внутренних дел и государственной безопасности, знакомиться с документами, результатами анализов, иными материалами, необходимыми для выполнения их служебных обязанностей;
2. Проверять работу очистных сооружений и других обезвреживающих устройств, средств их контроля, соблюдение нормативов качества окружающей природной среды, природоохранного законодательства, выполнение планов и мероприятий по охране окружающей природной среды;
3. Выдавать разрешения на право выброса, сброса, размещения вредных веществ;
4. Устанавливать по согласованию с органами санитарно-эпидемиологического надзора нормативы выбросов, сбросов вредных

⁸ Грищенко, Я.И. Экологическое образование как один из базисов устойчивого развития/ Я.И. Грищенко // Экологический вестник России. - 2015.-№1.- С.5.

веществ стационарными источниками загрязнения окружающей природной среды;

5. Назначать государственную экологическую экспертизу, обеспечивать контроль за выполнением ее заключения;
6. Требовать устранения выявленных недостатков, давать в пределах предоставленных прав указания или заключения по размещению, проектированию, строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию, эксплуатации объектов;
7. Привлекать в установленном порядке виновных лиц к административной ответственности, направлять материалы о привлечении их к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности, предъявлять иски в суд или арбитражный суд о возмещении вреда, причиненного окружающей природной среде или здоровью человека нарушениями природоохранительного законодательства;
8. Принимать решения об ограничении, приостановлении, прекращении работы предприятий, сооружений, иных объектов и любой деятельности, причиняющей вред окружающей природной среде и несущей потенциальную опасность для здоровья человека.

Решения органов государственного экологического контроля и их должностных лиц могут быть обжалованы в суд или арбитражный суд.

Основными целями системы является содействие:

- реализации обязательных экологических требований природоохранного законодательства при размещении, проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий, сооружений;
- внедрению экологически безопасных технологических процессов, оборудования и производств;
- обеспечению экологической безопасности окружающей среды при размещении, переработке, транспортировке, ликвидации и захоронении отходов производства и потребления;

- предотвращению загрязнения и засорения объектов окружающей среды при производстве, эксплуатации и ликвидации всех видов продукции;
- предотвращению ввоза в страну экологически опасной продукции, технологий, отходов, услуг;
- интеграции экономики страны в мировой рынок и выполнению международных обязательств России.

Стандартизация сегодня играет важную роль в обеспечении требуемого обществом качества продукции. Она является важным элементом государственного механизма управления техническим уровнем и качеством продукции. В стандартах и других нормативных документах она аккумулирует новейшие достижения науки и техники, органически объединяя фундаментальные и прикладные науки, способствует быстрейшему внедрению научных достижений в практику, определению более перспективных направлений в экономике страны в целом и в отдельных отраслях. Трудно сейчас назвать область человеческой деятельности, где бы мы не встречались со стандартизацией, причём с расширением и углублением познания, движением науки и техники вперёд, совершенствованием производства растут масштабы работ и расширяется сфера применения методов стандартизации.

На современном этапе развития экономики стандартизация является одним из важнейших элементов технического регулирования, а стоящие перед ней цели не только в нашей стране, но и в других странах, перекликаются с целями технологического регулирования. Несомненно, повышение уровня безопасности жизни и здоровья граждан, животных и растений, экологической безопасности, являются приоритетными целями стандартизации и технического регулирования. Не менее важной целью технического регулирования и стандартизации является создание механизмов, стимулирующих конкурентоспособность продукции отечественных производителей. С точки зрения экономики - это одна из первостепенных задач, а стандартизация и техническое регулирование являются эффективнейшим механизмом ее реализации, показавшим себя во всем мире

именно как механизм повышения конкурентоспособности продукции. В отношении Российской Федерации подтверждением этому могут служить положения *«Концепции развития национальной системы стандартизации»* (одобрена распоряжением Правительства РФ от 24 сентября 2012 г. N 1762-р), которая рекомендована федеральным органам исполнительной власти для применения при проведении работ в области технического регулирования.

Вместе с тем практика применения закона «О техническом регулировании», реализация *«Концепции развития национальной системы стандартизации»* показывают, что главной проблемой, сдерживающей развитие стандартизации в России, причём по всем направлениям, является её недостаточное законодательное и нормативное правовое обеспечение. В области стандартизации в России имеется уникальный научно-технический и интеллектуальный потенциал, но отставание от развитых стран по части внедрения своих разработок. Этот разрыв между возможностями и результатом нужно преодолевать.

Для улучшения качества воздуха необходимо планомерное проведение природоохранных мероприятий, в том числе внедрение пыле- и газозащитных устройств, вовлечение уловленных веществ во вторичный оборот, применение малоотходных и безотходных технологий, усиление контроля за загрязнением атмосферы и постоянный мониторинг ситуации.

Для эффективного развития национальной системы стандартизации необходимо:

- сформировать механизмы использования национальных стандартов в государственных интересах Российской Федерации, в том числе для выполнения международных обязательств и поддержки социально-экономической политики государства;

- обеспечить эффективное применение методов и средств стандартизации для содействия успешному развитию секторов российской экономики с высоким потенциалом развития, а также для повышения качества и конкурентоспособности российской продукции, работ и услуг;

- оптимизировать процедуру разработки и принятия национальных стандартов с использованием международного опыта;
- усилить роль Российской Федерации и повысить её авторитет в международной (региональной) стандартизации;
- повысить уровень гармонизации национальных и международных стандартов.

Стандартизация в области экологии начинает играть заметную роль не только в деятельности национальных и международных организаций по стандартизации. Все чаще стандарты рассматриваются как необходимое средство регулирования отношений в сфере охраны природы и использования ресурсов. Стандарты — это средство управления качеством окружающей среды.⁹

Мировое сообщество проводит громадную работу по защите окружающей среды. Например, только в ЕС принято более 90 директив в области экологии. Они касаются генеральной политики ЕС по охране окружающей среды, качества воды, качества воздуха, промышленных рисков и биотехнологии, отходов, шумов.

Директивы по генеральной политике ЕС направлены на методы оценки стоимости контроля за загрязнением в промышленности; оценку степени влияния некоторых государственных и частных проектов на окружающую среду; создание Европейского агентства по охране окружающей среды, сети контроля и обеспечения информацией и др.

Директивы в отношении воды охватывают проблемы защиты рек, морей и других водоемов; вопросы качества питьевой воды; сброса в водоемы отходов некоторых опасных веществ; качества пресной воды, нуждающейся в охране в целях поддержания жизни рыб и разведения ракообразных, и др.

Директивы по защите воздуха и промышленным рискам устанавливают ограничения применения некоторых опасных веществ и препаратов; перечень веществ, подпадающих под директиву "О классификации, упаковке и маркировке

⁹ Василенок, А.В. Повышение качества при соблюдении стандартов как внутренний резерв в регионах/ А.В. Василенок// Актуальные проблемы менеджмента: управление внутренними резервами развития регионов РФ: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием.- 2016.- с. 258-260.

опасных веществ"; обязательные требования к экспорту и импорту опасных химикатов; нормы по содержанию в воздухе некоторых конкретных веществ (асбеста, двуокиси азота, свинца, двуокиси серы и др.).

В настоящее время в Российской Федерации насчитывается более 30 «экологических» (Приложение №1) федеральных законов и 4000 подзаконных актов. Действующее законодательство не в полной мере регламентирует охрану окружающей среды и природопользование. Исследование факторов, способствующих усугублению кризисного состояния атмосферы, их оценка и учет имеют существенное значение для дальнейшего развития и совершенствования воздухоохранного законодательства и права, как в России, так и в субъектах Российской Федерации.

Вывод:

1. Рассмотрено современное состояние системы стандартизации в РФ. Описаны уровни стандартизации РФ, изложенные в Федеральном законе о «Техническом регулировании».
2. Представлены стандарты, в которых изложены экологические требования к производству продукции, допустимые воздействия на окружающую природную среду в процесс производства данной продукции и нормы содержания определенных, загрязняющих веществ в окружающей среде.
3. Рассмотрены общественный и производственный экологический контроль и способы их осуществления.
4. Изложены главные проблемы, сдерживающие развитие стандартизации в России и способы их решения.

2 ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ

2.1 Сравнительный анализ состояния воздушной среды в РФ, США, Германии и Франции

В условиях бурного развития промышленного производства, эксплуатации большого числа транспортных средств, роста городов происходит все усиливающееся воздействие общества на состояние атмосферного воздуха.

Это воздействие проявляется в различных формах загрязнения атмосферы. По происхождению загрязнение подразделяется на естественное, т.е. возникающее в результате природных процессов, и антропогенное - являющееся результатом деятельности человека (таблица 2).

Таблица 2- Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Примеси	Основные источники	
	Естественные	Антропогенные
Твердые вещества	Крупномасштабный атмосферный перенос	Сжигание ископаемых и других видов топлива, автотранспорт (истирание дорожного полотна), цементные заводы.
Газообразные и жидкие вещества	Перегнивание органического материала, вулканическая активность	Выхлопные газы, промышленность, сжигание ископаемых топлив (угля, нефти, природного газа)
Диоксид серы	Вулканическая активность, окисление серы и сульфатов, рассеянных в море	Сжигание топлива в промышленных и бытовых установках
Оксид азота	Лесные пожары	Промышленность, автотранспорт, теплостанции
1	2	3

Оксид углерода	Лесные пожары, природный метан	Автотранспорт, испарение нефтепродуктов
Летучие органические соединения	Лесные пожары, природный метан	Автотранспорт, испарение нефтепродуктов

Под загрязнением атмосферного воздуха понимается любое отклонение состава воздуха от нормального, при котором он содержит 78,03% азота; 20,99% кислорода; 0,04% углекислого газа и около 1% водорода, аргона и других инертных газов.¹⁰

Проведем сравнительную характеристику состава и структуры выбросов загрязняющих веществ между РФ, США, Германией и Францией (таблицы. 3 и 4).

Таблица 3 - Сравнительная характеристика выбросов в странах за 2017 г., тыс. т

Загрязняющие вещества	РФ		США		Германия		Франция	
	Стационарные источники	Передвижные источники	Стационарные источники	Передвижные источники	Стационарные источники	Передвижные источники	Стационарные источники	Передвижные источники
Твердые вещества	3400	200	22043	852	229	75	454	167
Жидкие и газообразные вещества	15800	13200	33910	49635	4256	1866	4145	2029
диоксид серы	4343	112	6102	66	447	2	247	15
оксид углерода	1880	1682	4718	7181	678	642	325	754
оксид азота	5754	10062	14692	38502	2223	1099	2909	1072
углеводороды и летучие органические соединения	3823	1344	8398	3886	908	143	664	188
<i>Итого</i>	19200	13400	55953	50487	4485	1961	4599	1072
Всего	32600		106440		64446		6795	

Таблица 4 - Выбросы загрязняющих веществ в странах за 2017 г., %

¹⁰ Туева О.В. Правовая охрана атмосферного воздуха от загрязнения // Аграрное и земельное право

Загрязняющие вещества	РФ		США		Германия		Франция	
	Стационарные источники	Передвижные источники	Стационарные источники	Передвижные источники	Стационарные источники	Передвижные источники	Стационарные источники	Передвижные источники
Твердые вещества	10	1	21	1	4	1	7	2
Жидкие и газообразные вещества	48	40	32	47	66	29	61	30
диоксид серы	13	0	6	0	7	0	4	0
оксид углерода	6	5	4	7	11	10	5	11
оксид азота	18	31	14	36	34	17	43	16
углеводороды и летучие органические соединения	12	4	8	4	14	2	10	3
<i>Итого</i>	59	41	53	47	70	30	68	32
<i>Всего</i>	100		100		100		100	

Данные таблиц свидетельствуют, что структура выбросов стационарными и передвижными источниками различна в каждой стране. Доля выбросов передвижных источников в Европе составляет порядка 30%, в США-47%, в РФ-41%. Также различна и структура выбросов по элементам. В России и США большая доля выбросов оксидов азота приходится на передвижные источники (более 30%), в Европе на выбросы оксидов азота от передвижных источников приходится 16%. С другой стороны, на долю выбросов оксида углерода от передвижных источников в РФ и США приходится 5-7%, а в Европе 10-11%. Кроме того, в России отмечается большая доля выбросов оксидов серы (13%), то время как в других странах она не превышает 6-7%. Причина различия в структуре выбросов разные действующие экологические стандарты. В Европе с

2008 действует стандарт Евро-5, а в России только в 2013 принят стандарт Евро-3.¹¹



Рисунок 4 - Изменение структуры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу РФ

Как видно из рисунка 4, с 2009 по 2017 г. Ситуация стабильна и к сожалению нет тенденции к улучшению уровня загрязнений атмосферного воздуха. Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения увеличилось за 5 лет на 9%. Уменьшилась и численность населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, с 58 млн чел. в 2011 г до 55,1 млн чел. в 2015 году.

¹¹ Постников, В.П. Анализ загрязнения атмосферного воздуха: национальный и региональный/ В.П. Постников // Вестник Волгоградского государственного университета.- 2014. - №3. - С. 117-124.

2.1.1 Исследование проблем загрязнения воздуха в различных регионах РФ

Особо остро проблема загрязнения атмосферного воздуха стоит в крупных (от 100 тыс. чел.) городах. На данный момент порядка 60% крупных городов имеют высокий и очень высокий уровень загрязнения атмосферы. В городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает более 50 млн. человек.

Только в 15 крупных городах РФ атмосферный воздух соответствует санитарным нормам. Только 15% городского населения России дышит относительно чистым воздухом. В 125 городах РФ ежегодно фиксируются в 5–10 раз превышающие ПДК (предельно допустимая концентрация) концентрации загрязнения атмосферы (рисунок 5).



Рисунок 5 - Города России с напряженной экологической ситуацией

В число самых грязных городов России входят: Норильск, Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Омск, Томск, Челябинск, Кемерово, Липецк, Новокузнецк, Магнитогорск, Нижний Тагил, Череповец. Во всех них отмечаются 10-кратные превышения предельно допустимых концентраций минимум 3-х загрязнителей одновременно.

В 206 российских городах с численностью населения более 65млн человек среднегодовые концентрации одного или нескольких загрязнителей воздуха превышают ПДК. По 5–7 таких городов располагаются в Башкортостане, Красноярском крае, Ленинградской, Мурманской, Нижегородской, Новосибирской, Оренбургской, Ростовской, Самарской, Сахалинской, Свердловской и Челябинской областях, Приморском, Ставропольском краях и Ханты-Мансийском автономном округе. 9 из них находятся в Московской области и ещё 13 — в Иркутской (рисунок 6).

Главным источником загрязнения атмосферы в России являются объекты промышленности. 27600 предприятий страны содержат 1,183млн. стационарных источников выбросов. По данным Росстата, они выпускают в воздух $\frac{1}{4}$ часть всех загрязняющих веществ, образующихся в процессе производства. Причём 22% выбросов с промышленных предприятий поступают в атмосферу без очистки. 78% загрязняющих веществ попадают в очистные сооружения, где большая их часть улавливается и обезвреживается (75%).¹²

¹² Иситов, Д. Т., Муратбакиева, С. М. Загрязнение атмосферного воздуха промышленными предприятиями и автотранспортом в РБ/ Д.Т. Иситов, С.М. Муратбакиева// Молодой ученый.- 2016.- №9.- с. 35-39.



Рисунок 6 - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов России

Воздух российских городов с предприятиями алюминиевой промышленности, чёрной металлургии, химии и нефтехимии, добычи и транспортировки нефтепродуктов, с объектами топливно-энергетического комплекса загрязнён высокими концентрациями бензпирена, взвешенных частиц, диоксида азота, сероуглерода и формальдегида. Выбросы этих веществ распространяются на расстояние от 2 до 30 км вокруг стационарного источника.

Наибольшая доля в выбросах парниковых газов принадлежит углекислому газу (CO_2). Основной источник выделения этого загрязняющего атмосферу вещества — это предприятия энергетики, сжигающие ископаемое топливо.

Наибольшая площадь выпадений оксидов серы ($500...750 \text{ мг/м}^2$ в год) приходится на Калининградскую и Ленинградскую области и регионы РФ в составе Центрального федерального округа, граничащие с Белоруссией и Украиной, а также на приграничные с Грузией территории Краснодарского края и Республики Дагестан.

Основная доля выпадений оксидов азота (NO_x) — $350...500 \text{ мг/м}^2$ в год — приходится на территории РФ в составе ЦФО (центральный федеральный округ), Калининградскую и Ростовскую области, а также на Краснодарский край.

Максимальная плотность выпадений восстановленного азота (NH_3) наблюдается в Калининградской области, на приграничных с Грузией территориях Краснодарского и Ставропольского краёв, а также на приграничных с Казахстаном территориях Астраханской, Саратовской и Оренбургской областей. При этом наибольшая доля выпадений восстановленного азота отмечается на территории Брянской, Орловской, Курской, Воронежской и Липецкой областей, сопредельных с Украиной.

Максимальная суммарная плотность выбросов на единицу площади фиксируется в Уральском, Центральном и Центрально-Чернозёмном экономических районах (рисунок 7).

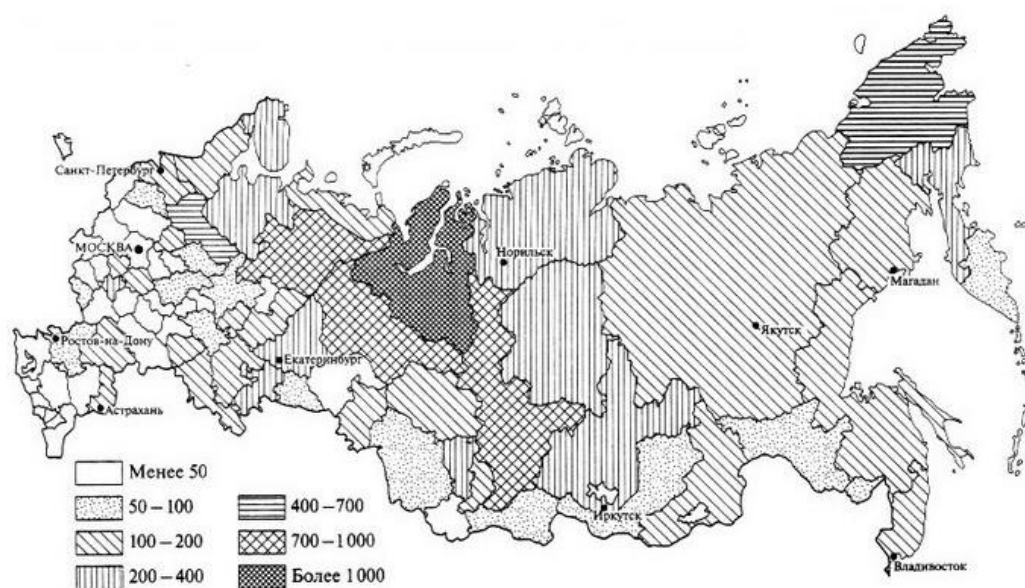


Рисунок 7 - Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в расчете на одного жителя, кг/чел.

По данным социально-гигиенического мониторинга в мониторинговых точках контроля и на стационарных постах наблюдений Воронежской области в 2016 году исследовано 10217 проб атмосферного воздуха.

Основными составляющими выбросов от стационарных и передвижных источников, т.е. выбросы промышленных предприятий и автотранспорта являются следующие вещества:

- твердые вещества недифференцированного состава,
- сернистый ангидрид,
- оксид углерода,
- диоксид азота,
- летучие органические соединения.

Основными источниками загрязнения атмосферы, исходя из классификации по 35 отраслям, традиционно являются предприятия, осуществляющие транспортировку продукции по трубопроводам, предприятия по производству строительных материалов, химической, пищевой промышленности, топливно-энергетического комплекса.

В течение 2016 года наблюдалось в летний период увеличение средних концентраций загрязняющих веществ: среднесуточная ПДК (далее ПДКс.с.) пыли составила 3,3; диоксида азота -3,0 ПДКс.с.; оксида углерода -3,0 ПДКс.с.; формальдегида -3,0 ПДКс.с. За последние пять лет отмечается тенденция к повышению уровня загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота, незначительному снижению содержания формальдегида, оксида углерода. В 2016 атмосферном воздухе городских поселений регистрировалось превышение ПДК более 5 раз в 0,06% проб атмосферного воздуха на автомагистралях в зоне жилой застройки по взвешенным веществам и в зоне влияния промышленных предприятий – по углеводородам.¹³

¹³ Сафонова, Н.Л., Водолажская, Ю.В., Немченков, А.Е. Оценка состояния воздушной среды на примере Воронежской области/ Н.Л. Сафонова, Ю.В. Водолажская // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.- 2014.- С.3.

По результатам проведенных измерений уровней загрязнения атмосферного воздуха на автомагистралях, улицах с интенсивным движением в городских и сельских поселениях отмечается стабильно возросший показатель удельного веса измеренных значений уровня загрязнения атмосферного воздуха, не соответствующего гигиеническим нормативам (до 10,6% в 2016 году).

В качестве путей снижения выбросов в атмосферу рекомендуется:

- усовершенствовать технологические процессы;
- вводить в эксплуатацию новые газоочистные установки;
- повысить эффективность действующих очистных установок;
- обновить автомобильный парк;
- улучшить санитарное состояние дорог и прилегающих территорий, их благоустройство;
- проводить организационно-технические и инженерные мероприятия, направленные на оптимизацию управления дорожным движением транспортных средств и пешеходов;
- увеличить долю экологически безопасного электротранспорта;
- увеличить пропускную способность улично-дорожной сети.

По материалам наблюдений за атмосферным воздухом, которые осуществляются ФГБУ «Тюменский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на 5 постах государственной наблюдательной сети в городе Тюмени, уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2016 году оставался высоким, но индекс загрязнения атмосферы снизился до 7 пунктов.

В значительной степени качество атмосферного воздуха определяется выбросами загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников. Около 32% от общего количества источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух зарегистрировано на предприятиях животноводства, производства нефтепродуктов, трубопроводного транспорта, производства, передачи и распределения пара и горячей воды. Самая большая эмиссия загрязняющих веществ зарегистрирована на Богандинском, Тобольском, Демьянском, Ярковском и Туртасском линейных производственных управлениях

магистральныхгазопроводов ООО «Газпром Трансгаз Сургут», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «Тобольск-Нефтехим», Тобольской ТЭЦ - филиале ОАО «Фортум».¹⁴

В целом за 2016 год в Тюменской области в атмосферный воздух поступило 133,637 тыс.т. различных химических веществ. Как и ранее в выбросах преобладали углеводороды (36,6%) и оксид углерода (44,2%); на долю окислов азота приходилось 23,1%, твердых веществ – 7,6%, сернистого ангидрида – 1.9% (рисунок. 8).

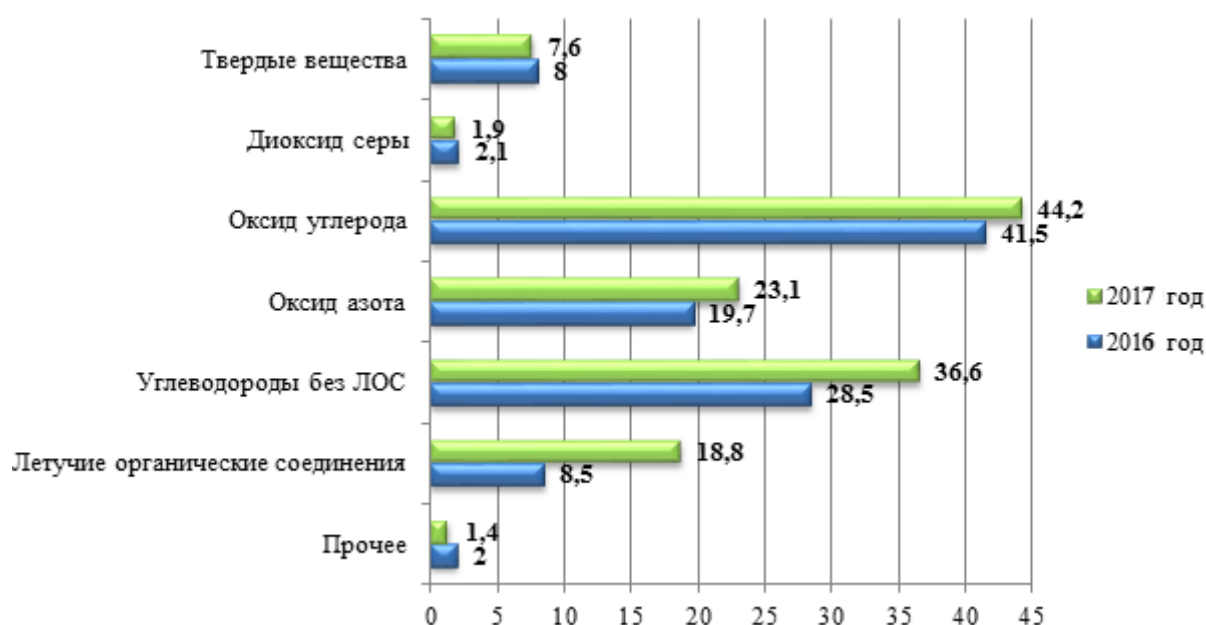


Рисунок 8 - Динамика выбросов загрязняющих веществ в Тюменской области за 2016-2017 г.

Безусловным аутсайдером Центрального федерального округа по загрязнению воздуха промышленными предприятиями является Липецкая область. На каждого жителя этого региона приходится по 440 кг загрязнителей атмосферы. С огромным отставанием второе место в этом чёрном списке занимает Рязанская область — 239 кг/чел., третье — Тульская - 221 кг/чел. (рисунок 9).

¹⁴ Медведев, А.В., Пилипенко Л.М. Проблема загрязнения атмосферного воздуха в Тюменской области / А.В. Медведев // Современные проблемы науки и образования.- 2015.- № 1.- С.23.

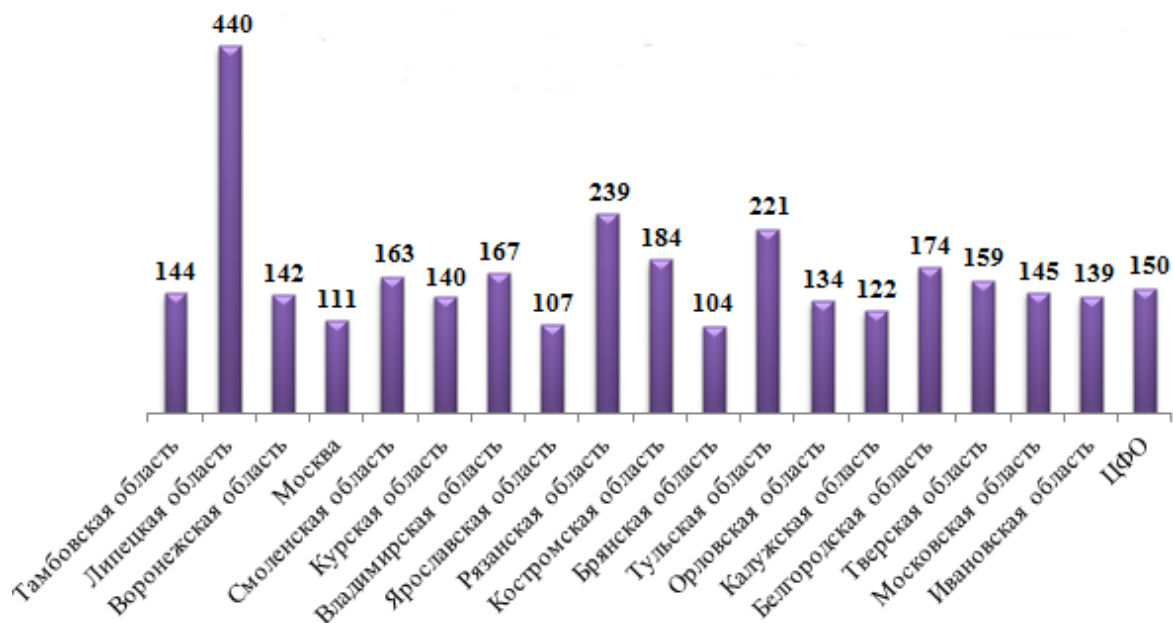


Рисунок 9 - Удельный объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на душу населения, кг/чел.

При этом выбросы с промышленных предприятий загрязняют атмосферу Центрального федерального округа гораздо меньше, чем выхлопные газы автомобилей. Существенный «вклад» в загрязнение атмосферного воздуха вносят передвижные источники (рисунок 10).

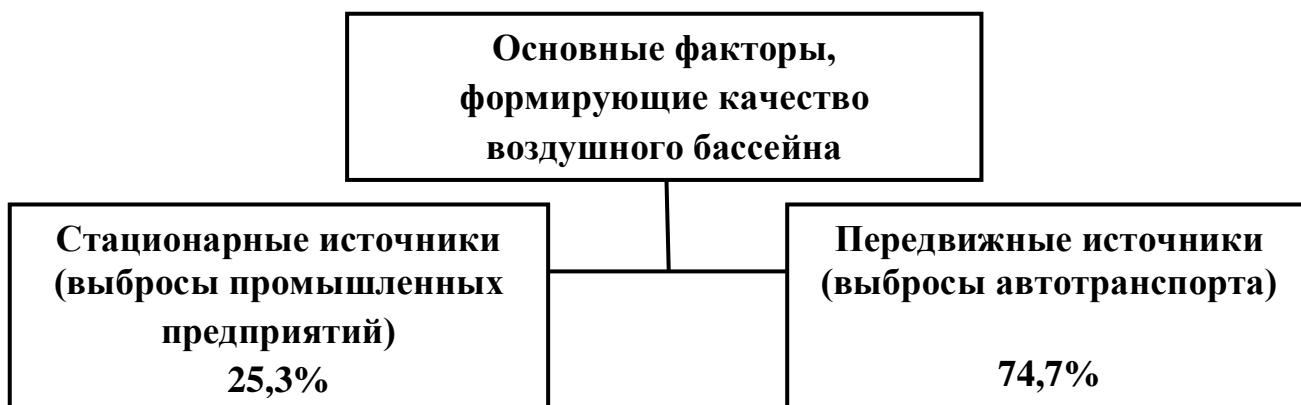


Рисунок 10 – Виды источников

Ежегодно воздух ЦФО отравляется 4 млн. т загрязнителей от автотранспорта и лишь 1,5 млн. т — от стационарных источников. К примеру, в Москве доля автомобильных выхлопов составляет 93% от совокупных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Примерно такой же процент загрязнение автотранспортом имеет и в других мегаполисах России (Санкт-Петербурге, Краснодаре и т.д.). Та же доля в 80 — 90% приходится на выхлопные газы в городах с менее развитой промышленностью: Нальчике, Якутске, Махачкале, Армавире, Элисте, Горно-Алтайске и т.д.

В целом по России «заслуженной» автотранспорта является 42% от всех выбросов в атмосферу (рисунок 11). Слабое развитие сетей дорог и объектов дорожной инфраструктуры в мегаполисах, крайне низкая организация дорожного движения, неприемлемое качество дорожных покрытий, большое количество старых машин, отсутствие фильтров на выхлопных трубах — все эти факторы приводят к повышенному загрязнению воздуха в городах России.¹⁵

На городских дорогах в Краснодарском крае, Алтайском крае, Свердловской, Ростовской, Липецкой, Новосибирской, Тюменской, Кемеровской и других областях наблюдается серьёзное превышение ПДК по оксидам азота, бензола, толуола и прочих загрязняющих веществ. Практически во всех крупных

¹⁵Шарков, Т.А., Гулиев, З.З., Герасимов В.А. Влияние автотранспорта на окружающую среду и поиск путей решения проблемы снижения загрязнения воздуха/ Т.А. Шарков, З.З. ГулиевЮ В.А. Герсимов //География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования. Материалы международной научно-практической конференции.- 2016.- С.29.

городах России вблизи автомагистралей отмечается двукратное превышение предельно допустимой концентрации опасных для здоровья человека кадмия, свинца и селена. Также необходимо учитывать, что автомобили не только отравляют воздух своими выбросами, но и поднимают клубы пыли, изобилующие кремнием, оксидом железа и барием. Каждая машина рассеивает в атмосферу около 10 кг резины.

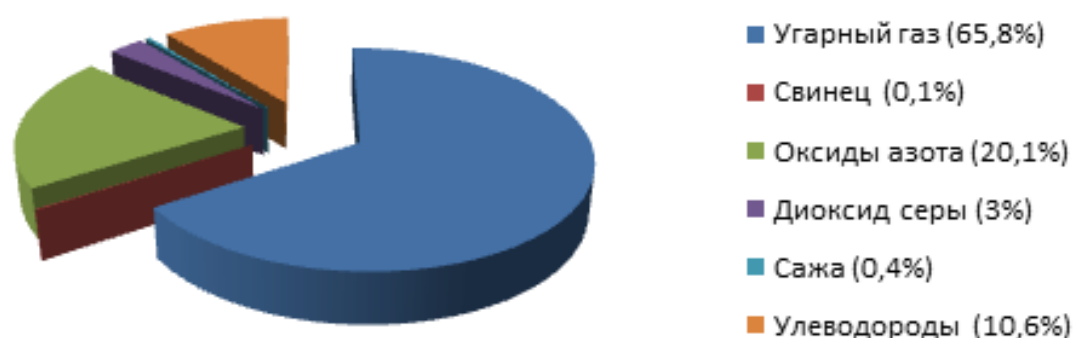


Рисунок 11- Загрязняющие вещества в выхлопных газах автомобилей

Работа транспортных средств является причиной возникновения фотохимического смога, связанного с поступлением в атмосферу оксидов азота, углеводородов, кислорода и паров воды. Под воздействием солнечной радиации образуются оксиданты, отравляющее воздействие которых очень велико и превышает таковое для других веществ, поступающих в атмосферу.

В виду наблюдающейся тенденция роста количества автотранспорта, и соответственному ему росту годового количества загрязняющих веществ, проблема снижения объемов и токсичности выхлопных газов автотранспорта в настоящее время является крайне актуальной.

Уменьшить воздействие выхлопных газов автомобилей можно с помощью следующих мероприятий:

1. Перевод двигателя внутреннего сгорания на водородное топливо;
2. Замена автомобиля электромобилем;
3. Перевод двигателя внутреннего сгорания на газообразное топливо.

При использовании водородного топлива, несмотря на заявляемую «экологичность», образуются уже другие загрязняющие вещества, например, оксиды азота. Кроме того, стоит отметить, что все этапы жизненного цикла, включая добычу, сам процесс горения, транспортировка и т.п. являются процессами небезопасными, технически трудными и требующими значительных затрат в экономическом отношении. Для обеспечения многотысячного города автомобилями с таким видом топлива необходимы большие запасы водорода, хранение которого требовало бы огромных территорий, расположенных в зонах отчуждения на безопасном расстоянии, но в тоже время и развития в городской черте сети автозаправочных станций, являющихся также небезопасными для населения. Таким образом, вкуче эти две проблемы обеспечения безопасности и экономической целесообразности, скорее всего не делают использование водородного топлива перспективными в ближайшие десятилетия.

Использование даже совершенных аккумуляторов имеет двоякую сторону: значительный вес аккумуляторов чаще всего приводит к ухудшению параметров самого автомобиля, при работе аккумуляторов происходит постоянное неизбежное попадание в токсичных веществ в салон электромобиля. Аккумуляторный автомобиль является затратным в энергетическом отношении: снижая загрязнение окружающей среды в месте своей эксплуатации, резко увеличивает его в месте производства энергии.

Также само производство аккумуляторов требует значительного количества ценных ресурсов: цветных металлов, дефицит которых растёт едва ли не быстрее, чем дефицит нефти и газа. Данные проблема технически могут быть, конечно же, решены, однако смена автопарка, перестройка всех систем – от производственных процессов до систем эксплуатации и обслуживания таких транспортных средств – потребует огромных капиталовложений и большого промежутка времени. Аккумуляторный автомобиль является скорее одной из альтернатив замены бензинового топлива, но не перспективным решением проблемы загрязнения окружающей среды автотранспортом.

Перевод двигателя внутреннего сгорания на газообразное топливо имеет уже многолетний опыт применения, в частности эксплуатация автомобилей на 208 пропан-бутановых смесях показала достаточно высокий экологический эффект: резкое снижение в автомобильных выбросах количества углеводородов, угарного газа, тяжелых металлов. Несмотря на это, достаточно высоким остается уровень выбросов окислов азота. Недостатком использования газовых смесей в качестве топлива также является ограниченное пока что использование его лишь для грузовых автомобилей и сложности в налаживании системы газозаправочных станций такого рода, что ограничивает возможности данного решения в настоящее время.

Стоит отметить, что во многих случаях проблема загрязнения воздуха выхлопными газами связана с существенным износом автомобильной техники (почти 70 % автомашин устарели, и при работе их двигателей выбрасывается масса вредных веществ), а также с низким качеством производимого отечественного бензина.

Снижение вредных выбросов от автомобилей может быть достигнуто за счет улучшения качества традиционных видов моторного топлива за счет снижения содержания в бензине высокотоксичного антидетонатора тетраэтилсвинца, а также продолжения поиска возможностей применения новых, экологически безопасных видов горючего.

По сведениям Управления Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД) по Тюменской области, в 2016 году эксплуатировались 513085 ед. автотранспорта, с учетом мототранспорта – 539612 ед.¹⁶

В 2016 году на охрану окружающей среды в Тюменской области всего было затрачено 1518,2 млн. руб., из них на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменение климата 132,8 млн. руб., на научно-

¹⁶ Германова, Т.В., Керножитская, А.Ф. Загрязнение атмосферного воздуха города автомобильным транспортом на примере Тюмени/ Т.В. Германова, А.Ф. Керножитская//Современные наукоемкие технологии.-2014.-№ 2.- с. 26-29.

исследовательскую деятельность и разработки по снижению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду 0,6 млн. руб. (рисунок 12).

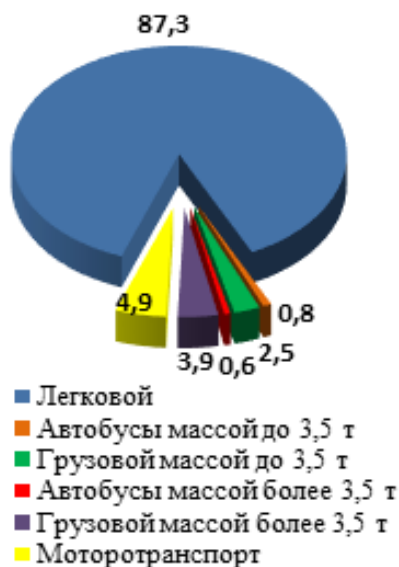


Рисунок 12 - Распределение автотранспорта по видам в Тюменской области за 2016 г.

Затраты на оплату услуг природоохранного назначения всего составили 586,6 млн. руб., из них на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменение климата 51,1 млн. руб., на научно-исследовательскую деятельность и разработки по снижению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду 2,6 млн. руб.

В целях снижения влияния человеческого фактора на атмосферу и повышения качества среды проживания населения ежегодно осуществляется комплекс воздухоохраных мер. Так, для уменьшения воздействия промышленных выбросов на здоровье человека Управлением Роспотребнадзора по Тюменской области ведется работа по установлению санитарно-защитных зон предприятий.

Для сокращения выбросов вредных веществ автотранспортом осуществлялись мероприятия по ограничению его передвижения и въезда в населенные пункты. В рамках долгосрочной целевой программы «Развитие

транспортной инфраструктуры Тюменской области» построена транспортная развязка длиной 1.595 км на окружной автомобильной дороге.

Принятие этих и иных природоохранных мер послужило стабилизации ситуации по загрязнению воздушного бассейна в Тюменской области. Однако, вследствие увеличения числа транспортных средств, ввода в эксплуатацию новых производств нельзя говорить о сокращении выбросов вредных веществ в атмосферу.

Вывод:

1. Проведена сравнительная характеристика состава и структуры выбросов загрязняющих веществ между РФ, США, Германией и Францией.

2. Рассмотрены области и самые крупные города РФ, в которых ПДК (предельно допустимая концентрация) концентрации загрязнения атмосферы превышает в 5-10 раз, предложены способы решений данной проблемы.

3. Рассмотрены основные причины загрязнения окружающей среды и пути их решения.

2.2 Обеспечение качества воздушной среды в организациях.

Определение необходимого воздухообмена в помещении

Качество воздуха в помещении является важным фактором для состояния человека, при длительном нахождении внутри помещения. Мы вдыхаем смесь «обычного воздуха» и посторонних примесей (различных соединений), поступающих из разных источников. Атмосферные примеси могут поступать в воздух помещения самыми разными путями – в результате курения, использования освежителей воздуха, моющих и чистящих средств, парфюмерии

и так далее. Еще одним из источников загрязнения воздуха могут быть строительные и отделочные материалы.

Какие меры можно принять для улучшения качества воздуха в помещениях:

- выбор материалов с низким уровнем эмиссии частиц для сокращения нежелательных выбросов;
- выбор материалов с низким содержанием синтетических химических соединений;
- частое проветривание помещения и (или) реконструкция системы вентиляции;
- предотвращение образования пыли; сведение к минимуму использования поверхностей и материалов, склонных накапливать пыль.

Основными источниками загрязнения воздуха закрытых помещений являются атмосферный воздух, проникающий в помещение через оконные проемы и неплотности строительных конструкций, строительные и отделочные полимерные материалы, выделяющие в воздух разнообразные, токсичные для человека вещества, многие из которых являются высокоопасными (бензол, толуол, циклогексан, ксилол, ацетон, бутанол, фенол, формальдегид, ацетальдегид, этиленгликоль, хлороформ), продукты жизнедеятельности человека и его бытовых занятий (антропоксины: угарный газ, аммиак, ацетон, углеводороды, сероводород, альдегиды, органические кислоты, диэтиламин, метилацетат, крезол, фенол и др.), накапливающиеся в воздухе невентилируемых помещений с большим числом людей. Многие вещества являются высокоопасными, относящимися ко 2-му классу опасности. Это диметиламин, сероводород, диоксид азота, окись этилена, индол, скатол, меркаптан. Наибольший суммарный риск имеют бензол, хлороформ, формальдегид. Присутствующие одновременно даже в небольших количествах, они свидетельствуют о неблагополучии воздушной среды, оказывающей

отрицательное воздействие на состояние умственной трудоспособности людей, находящихся в этих помещениях.¹⁷

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха, °С,
- температура поверхностей (стен, пола, потолка, различных устройств, технологического оборудования и т.п.), °С,
- относительная влажность воздуха, %,
- скорость движения воздуха, м/с,
- интенсивность теплового облучения, Вт/м²,
- давление.

Однако к числу нормируемых параметров относятся только первые пять показателей. Давление не относится к числу нормируемых параметров микроклимата.

Роль микроклимата в жизнедеятельности человека предопределяется тем, что последняя может нормально протекать лишь при условии сохранения температурного гомеостаза организма, который достигается за счет системы терморегуляции и усиления деятельности других функциональных систем: сердечно-сосудистой, выделительной, эндокринной, а также систем, обеспечивающих энергетический, водно-солевой и белковый обмены.

¹⁷ Кобзева, Н.А., Ужакова, М.А., Мангина, А.Ю. Качество воздуха в помещениях как синдром больных зданий/ Н.А. Кобзева, М.А. Ужакова, А.Ю. Мангина// В мире научных открытий.- 2015.- №2.- с. 660-664.

Напряжение в функционировании перечисленных систем, обусловленное воздействием неблагоприятного микроклимата, может сопровождаться ухудшением здоровья, которое усугубляется воздействием на организм других вредных производственных факторов (вибрация, шум, химические вещества и др.).

В ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» оптимальные и допустимые показатели микроклимата в производственных помещениях. Оптимальные показатели распространяются на всю рабочую зону, а допустимые устанавливаются отдельно для постоянных и непостоянных рабочих мест в тех случаях, когда по техническим, технологическим или экономическим причинам невозможно обеспечить оптимальные условия.

Оптимальные микроклиматические условия - это такие условия, которые обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены без напряжения механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Допустимые микроклиматические условия – это сочетания параметров микроклимата, которые не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

При нормировании параметров микроклимата учитываются физическая тяжесть выполняемых работ и время года.

Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 1 октября 1996 г. N 21).

6. Вентиляция производственных помещений.

Задача вентиляции – обеспечение чистоты воздуха и заданных метеорологических условий в производственных помещениях.

Вентиляция достигается удалением нагретого воздуха из помещения и подачей в него свежего воздуха.

6.1. Системы вентиляции

Принято классифицировать вентиляцию по способу перемещения воздуха, по цели и по месту действия.

По способу перемещения воздуха:

- А) Естественная.
- Б) Механическая (принудительная).

Естественной вентиляцией называется система вентиляции, в которой перемещение воздушных масс происходит благодаря возникающей разности давлений снаружи и внутри здания. Это может быть *неорганизованная* естественная вентиляция, или естественное проветривание – движение воздуха через неплотности в ограждениях и элементах строительных конструкций, *и организованная*, например, канальная естественная вытяжная аэрация, которая широко применяется в жилых и административных зданиях. Повсеместно распространена аэрация – организованная естественная общеобменная вентиляция в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон и фонарей.

По цели:

- А) Приточная (для подачи).
- Б) Вытяжная (для удаления)
- В) Приточно-вытяжная.

По месту:

А) Общеобменная, предназначенная для ассимиляции избыточной теплоты, влаги и вредных веществ во всем объеме рабочей зоны помещений.

Б) Местная (применяется, когда помещение велико, а число рабочих мест мало).

С помощью местных отсосов вредные вещества удаляются непосредственно в местах их выделения. К устройствам местной вентиляции относятся бортовые отсосы, вытяжные зонты, вытяжные шкафы и др.

В помещениях, где возможно внезапное поступление в воздух рабочей зоны большого количества вредных веществ, наряду с рабочей предусматривается устройство аварийной вентиляции.

Наиболее совершенным видом промышленной вентиляции является кондиционирование воздуха, т.е. автоматическая обработка воздуха с целью поддержания в помещении заранее заданных метеорологических условий независимо от изменения наружных условий. При кондиционировании автоматически регулируется температура воздуха, его относительная влажность и скорость подачи в помещение в зависимости от времени года, наружных метеоусловий и характера технологического процесса в помещении.¹⁸

Для эффективной работы системы вентиляции необходимо выполнение следующих требований:

1. Объемы приточного и вытяжного воздуха должны быть приблизительно равны:

$$L_{\text{пр}} = L_{\text{выт}} \quad (1)$$

Иногда, в особых случаях бывает необходимо и их неравенство. Так, возможна ситуация, когда во всем помещении необходимо поддерживать избыточное давление (например, в цехах электровакуумного производства, где важно отсутствие пыли, проникающей через различные не плотности в ограждениях).

2. Приточные и вытяжные системы в помещении должны быть правильно размещены. Свежий воздух необходимо подавать там, где количество вредных веществ минимально (или их нет вообще).

3. Система вентиляции не должна вызывать переохлаждения или переохлаждения работающих.

4. Система вентиляции не должна создавать шум выше предельно допустимого значения.

¹⁸ Костенко, В. А. Европейские, американские и российские нормативные требования к вентиляции и кондиционированию / В.А. Костенко // Техника. Технологии. Инженерия. — 2017. — №2. — С. 6-10.

5. Система вентиляции должна быть электро-, пожаро- и взрывобезопасна, проста по устройству, надежна и эффективна.

Известны два способа определения необходимого воздухообмена в помещении – на основе удельных норм воздухообмена и на основе расчета допустимых концентраций загрязняющих веществ.

В первом случае необходимое качество воздуха обеспечивается за счет подачи в помещение определенного количества наружного воздуха в зависимости от назначения помещения и режима его эксплуатации; во втором – необходимое качество воздуха обеспечивается за счет подачи в помещение определенного количества наружного воздуха в зависимости от величины и характеристик загрязняющих веществ в помещении.

Применение второго способа, базирующегося на балансе вредностей в вентилируемом объеме, является физически обоснованным и позволяет определять величину необходимого воздухообмена с учетом загрязнений наружного воздуха и уровня комфортности в помещении. Его использование применительно к общественным зданиям затруднительно, так как состав и величина поступающих в помещение вредных выделений часто неопределенны. На практике применяются оба способа или их комбинация.

Рассмотрим следующий пример.

В учебной аудитории после восьми часов занятий концентрация углекислого газа достигла 2900 ppm при концентрации углекислого газа в наружном воздухе 400 ppm. Определим кратность воздухообмена в аудитории, приняв выделения углекислого газа одним человеком 20 л/ч чел, площадь пола, приходящуюся на одного человека 2 м², высоту помещения 3 м и объем 6 м³/чел.

Итого:

$$\tau = 8 \text{ часов};$$

$$c_{CO_2}(\tau = 8) = 2900 \text{ ppm};$$

$$c_{CO_2H} = 400 \text{ ppm};$$

$$g_{CO_2} = 20 \frac{\text{л}}{\text{ч} \cdot \text{чел}} = 0,02 \text{ м}^3 / (\text{ч} \cdot \text{чел});$$

$$f_{\text{уд}} = 2 \text{ м}^2;$$

$$h_{\text{пом}} = 3 \text{ м};$$

$$V_{\text{пом}} = 6 \text{ м}^3/\text{чел.}$$

Тогда, по формуле (1) получаем:

$$2900 = 400 + \frac{20 \cdot 10^3}{3 \cdot 2 \cdot (k_p + \frac{1}{8})} \quad (2)$$

Откуда исходная кратность воздухообмена $p = 1,3$ ч. Данная кратность соответствует удельному расходу наружного воздуха $L_{\text{н.уд.}} = 7,8$ м³/ч·чел. Такой расход явно недостаточен как для обеспечения допустимой концентрации углекислого газа, так и для ассимиляции возможных теплоизбытков в помещении.

Рассмотрим более подробно методику на основе удельных норм воздухообмена. Данная методика нашла свое отражение в отечественных и зарубежных нормативно-методических документах.

Применительно к офисным помещениям предлагаются следующие значения удельных норм:

– СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания». Здесь указывается кратность воздухообмена 1,5 ч⁻¹ (площадь помещения менее 36 м², площадь помещения на 1 работающего – 4 м²), т. е. воздухообмен при высоте помещения 3 м составит 18 м³/ч·чел. Для помещений площадью более 36 м² воздухообмен предлагается рассчитывать из условия ассимиляции тепло-, влаговыделений.

– МГСН 4.10-97 «Здания банковских учреждений». Здесь указывается кратность воздухообмена 2,0 ч⁻¹ (площадь помещения на 1 работающего – 6 м²), т. е. воздухообмен при высоте помещения 3 м составит 36 м³/ч·чел.

– СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения». Здесь указываются два показателя: 20 м³/ч·чел. или 4 м³/ч·м² (площадь помещения на 1 работающего 6,5 м²), т. е. воздухообмен при высоте помещения 3 м составит 26 м³/ч·чел.

Документы СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания», МГСН 4.10-97 «Здания банковских учреждений», СНиП 31-05-2003

«Общественные здания административного назначения» ссылаются на СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», где во всех редакциях после 1982 года предписывается предусматривать воздухообмен $60 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$ для помещений, не имеющих естественного проветривания, и $40 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$ в случаях, если оно есть.

Стандарт ASHRAE 62–1999 «Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality» предлагает принимать для офисов воздухообмен $36 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$, при этом офисная площадь составляет $14,3 \text{ м}^2/\text{чел.}$ В Стандарте не говорится, как установить величину воздухообмена для других значений плотности размещения людей. С формальной точкой зрения, если сопоставить площадь $14,3 \text{ м}^2/\text{чел.}$ с принятой в СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения», воздухообмен должен составлять $79,2 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$

В Стандарте АВОК-1-2004 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена» сделана попытка гармонизировать отечественные нормы и нормы Стандарта ASHRAE 62–1999 «Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality». Стандарт АВОК был одобрен Госстроем России, согласован с Мосгосэкспертизой и распространяется на все помещения, в которых параметры микроклимата обеспечиваются в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96. В стандарте предложено принимать для офисов и рабочих кабинетов, как и в СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», воздухообмен $60 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$

В Стандарт АВОК-1-2004 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена» рассмотрены химические, физические и биологические загрязняющие вещества, поступающие, выделяющиеся или образующиеся в помещении и способные повлиять на качество воздуха.

В частности, вслед за МГСН 4.10-97 «Здания банковских учреждений» отмечается, что нормы удельного воздухообмена установлены таким образом, что при подаче наружного воздуха требуемого качества в достаточном количестве происходит разбавление биоэффлюентов человека. Биоэффлюенты – твердые частицы, запахи и другие загрязняющие вещества, обычные для офисных помещений. При этом достигается допустимый уровень качества воздуха в

помещениях. Критерии комфортности (включая запах) с учетом биоэффлюентов, вероятно, будут выполнены, если воздухообмен достаточен для поддержания концентрации углекислого газа внутри помещения не более чем на 1 250 ppm выше концентрации углекислого газа в наружном воздухе.

Это положение является определенным «мостиком» между методикой на основе удельных норм воздухообмена и методикой на основе расчета допустимых концентраций загрязняющих веществ.

В Стандарте ANSI/ASHRAE 62.1-2004, 62.1-2007 (эти редакции стандарта, в отличие от предыдущих, распространяются исключительно на общественные здания) предлагается определять расход наружного воздуха в обслуживаемой зоне по следующей формуле:

$$L = nL_{\text{удел}}^{\text{чел}} + F_{\text{пом}}L_{\text{удел}}^{\text{м}^2}, \quad (3)$$

где L – расход воздуха в помещении;

n – число людей в помещении;

$F_{\text{пом}}$ – площадь пола помещения;

$L_{\text{удел}}^{\text{чел}} = 9,0 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$ и $L_{\text{удел}}^{\text{м}^2} = 1,1 \text{ м}^3/\text{м}^2$ при плотности размещения $20 \text{ м}^2/\text{чел.}$

Таким образом, расход воздуха на 1 человека составит $31,0 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$, что меньше, чем в предыдущей редакции стандарта ($36 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$). Если допустить, что удельный воздухообмен на 1 м^2 пола помещения не изменился, то воздухообмен должен составлять $43 \text{ м}^3/\text{ч}\cdot\text{чел.}$

Структура формулы (2) позволяет предположить, что вредные выделения в помещении от человека и от окружающих его поверхностей, предметов обстановки, оборудования и т. п. одинаковые. Их эквивалентом, по-видимому, является углекислый газ, а в помещении имеются как бы два источника вредных выделений разной интенсивности. Дифференцированный учет вредных выделений от людей и «самого помещения» представляется правильным, хотя количественная их оценка вызывает определенные сомнения.

Дифференцированный учет имеет важное прикладное значение, поскольку позволяет определять необходимый воздухообмен в зависимости от загруженности помещения в разные периоды суток, например, в рабочее и нерабочее время.

В Стандарте ASHRAE 62.1-2004, 62.1-2007 «Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality» при определении воздухообмена используется понятие «эффективность воздухообмена», аналогичное СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», характеризующее схему организации воздухообмена в помещении и знак тепловой нагрузки на систему вентиляции (охлаждение – нагрев).

Формула, аналогичная (2) имеется и в европейском стандарте CEN 2005. Разница состоит в численных значениях удельных расходах воздуха в помещении на 1 человека и на 1 м² пола помещения, $L_{\text{удел}}^{\text{чел}}$ и $L_{\text{удел}}^{\text{м}^2}$.

В зависимости от класса офиса значение $L_{\text{удел}}^{\text{чел}}$ колеблется в пределах 36–14,4 м³/ч·чел. и, соответственно, $L_{\text{удел}}^{\text{м}^2}$ – 7,2–2,9 м³/м².

Таким образом расход воздуха на 1 человека составит 123,0–50 м³/ч·чел. Если допустить, что удельный воздухообмен на 1 м² пола помещения не изменился, то воздухообмен должен составлять 200–82,0 м³/ч·чел.

Существенная разница между ASHRAE 62.1-2004, 62.1-2007 «Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality» и Ventilation Systems. Edited by Hazim D. Awbi. London and New York. 2008 объясняется подбором испытуемых: для первого брались люди, адаптированные к загрязнению воздуха в помещении; во втором – не адаптированные, «свежие» люди. Методика на основе расчета допустимых концентраций загрязняющих веществ предусматривает, что количество воздуха, необходимого для ассимиляции вредных выделений, определяется из уравнения материального баланса (уравнения Селиверстова):

$$c = \frac{M_{\text{вр}}}{L_{\text{пр}}} + c_{\text{пр}} - \left(\frac{M_{\text{вр}}}{L_{\text{пр}}} + c_{\text{пр}} - c_0 \right) \cdot e^{-\tau \frac{L_{\text{пр}}}{V_{\text{пом}}}} \quad (4)$$

где $M_{\text{вр}}$ – количество выделяющихся вредностей;

$L_{\text{пр}}$ – величина воздухообмена;

c , $c_{\text{пр}}$ и c_0 – концентрация вредностей в помещении в момент времени τ , в приточном воздухе и начальная в помещении соответственно;

$V_{\text{пом}}$ – объем помещения;

t – время.

Для установившегося воздушно-теплового режима помещения ($t \rightarrow \infty$) и при равномерном распределении концентраций по высоте (MV) имеем «стандартное» уравнение материального баланса (4), которое имеет вид

$$L = \frac{M}{K(c_{\text{уд}} - c_{\text{пр}})}, \quad (5)$$

где K – коэффициент эффективности воздухообмена, характеризующий неравномерность распределения концентраций вредных выделений по высоте помещения:

$$K = \frac{c_{\text{уд}} - c_{\text{пр}}}{c_{\text{оз}} - c_{\text{пр}}} \quad (6)$$

где $c_{\text{оз}}$ – концентрация вредностей в обслуживаемой зоне;

$c_{\text{уд}}$ – концентрация вредностей в удаленном воздухе.

Для того чтобы воспользоваться уравнением (3), необходимо установить, какие вредности и в каком количестве имеются в офисном помещении, какова концентрация их в наружном воздухе и какова их ПДК, обладают ли эти вредности эффектом суммации действия, какова величина коэффициент эффективности воздухообмена.

В настоящее время принято считать, что основными вредностями в офисных помещениях являются продукты жизнедеятельности человека, в первую очередь углекислый газ. Это положение было введено в гигиеническую практику М. Pettenkofer еще в позапрошлом веке. Кроме углекислого газа загрязнителями воздуха в помещениях офисов служат антропоксины, а также вредные выделения, содержащиеся в приточном наружном воздухе, и вредные выделения от элементов интерьера помещения – ограждающих конструкций, покрытий, предметов обстановки и т. п. Таким образом, становится очевидным, что

определяющим при установлении необходимого воздухообмена являются исследования, выполненные врачами-гигиенистами.

Следует отметить, что до сих пор на практике по количеству CO_2 принято судить о чистоте воздуха в помещениях и степени их вентиляции. Содержание CO_2 равное 0,1 % является в настоящее время гигиеническим регламентом. Практически CO_2 сыграл положительную роль и применяется для расчета требуемого воздухообмена в помещениях, служит критерием для оценки чистоты комнатного воздуха и работы вентиляционных систем.

Возникает вопрос о том, насколько эта норма обоснована. М. Pettenkofer исходил из мысли об использовании двуокиси углерода как косвенного показателя загрязнения воздуха жилых и общественных зданий летучими продуктами обмена веществ человека, содержащимися в выдыхаемом воздухе, выделениях пота и дурно пахнущих газов с поверхности его тела и одежды. В современных городах, где основным источником CO_2 чаще всего служит сгорание топлива, норма, предложенная М. Pettenkofer, теряет значение косвенного санитарного показателя. В этих условиях настаивать на ее соблюдении означало бы снизить концентрацию CO_2 во внешней атмосфере, что связано с крайне дорогостоящими мероприятиями по уменьшению выбросов CO_2 . СП 2.5.1198-03 «Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте», п. 3.4.8. устанавливает величину концентрации углекислого газа в воздухе помещений вокзалов. Концентрация в зоне дыхания пассажиров не должна превышать 1 000 ppm.

Аналогичные значения концентрации CO_2 в офисных помещениях рекомендуются и в зарубежной литературе.

Концентрация CO_2 в атмосферном воздухе составляла в середине 2000-х годов примерно:

- 360 ppm – в малых населенных пунктах;
- 440 ppm – в средних городах;
- 550 ppm – в крупных городах.

Необходимо проводить мониторинг качества наружного воздуха для выявления среднего уровня загрязнения воздуха углекислым газом и выяснения общей экологической обстановки.

В ходе написания данной магистерской диссертации был проведен ряд измерений показателей CO_2 в наружном воздухе. Измерения проводились с помощью профессионального многофункционального измерительного прибора Testo 480. (рисунок 13)



Рисунок 13 – Testo 480

Testo 480 обеспечивает всестороннюю поддержку инженерам-консультантам, экспертам в области климата, специалистам по техническому и сервисному обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха. С помощью всего одной измерительной технологии в сочетании с соответствующими зондами специалист имеет возможность выполнить измерения таких параметров, как скорость потока, температура, влажность, давление, уровень освещенности, лучистое тепло, степень турбулентности, а также концентрация CO_2 .

Интеллектуальные зонды обеспечивают возможность полной комплектации и готовности к решению любой измерительной задачи. Зонды оснащены функцией автоматической компенсации отклонений, что обеспечивает безошибочное отображение данных. Цифровые зонды оповестят прибор о приближающихся сроках проведения калибровки.

С помощью данного прибора могут быть проведены такие измерения, как:

- Измерение объёмного расхода на выходе воздуховода.

Определение качества воздуха в помещении (CO₂)

- Измерение температуры воздуха и поверхностной температуры;
- Поддержка технологического микроклимата в чистых помещениях;
- Измерение скорости потока в вентиляционном воздуховоде по стандарту EN 12599;
- Измерение влажности в системах ВКВ по стандарту EN 12599;
- Измерение интенсивности освещения.

Однако меня, в первую очередь, интересовало измерение уровня CO₂.

В качестве рассматриваемого объекта был выбран Институт Холода и Биотехнологий, располагающийся в городе Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, дом 9. Объект находится в центре города, поэтому ожидаемый уровень CO₂ 400-500 ppm, что и было подтверждено в ходе измерений. Уровень загрязнений наружного воздуха в точках измерения по периметру здания колеблется от 382 до 505 ppm.

Человек при работе в учреждении выделяет 0,023 м³/ч·чел. углекислого газа. Теперь имеются все исходные данные для расчета необходимого воздухообмена на основе расчета допустимых концентраций загрязняющих веществ, хотя бы по загрязнению углекислым газом. Если воспользоваться уравнением (3), удельная величина воздухообмена будет существенно различаться от места расположения здания и принятого значения ПДК. Для ПДК, в 1 000 ppm, воздухообмен составит:

- в малых населенных пунктах – 36 м³/ч·чел.;
- в средних городах – 41 м³/ч·чел.;
- в крупных городах – 51 м³/ч·чел.

Значение величины воздухообмена (для крупного города) почти в 2 раза превышает рекомендации. Предложенный в Стандарте ASHRAE 62.1-2004, 62.1-2007 метод определения воздухообмена вызывает сомнения. Концентрация углекислого газа в помещении при воздухообмене в 31 м³/ч, выделений от

человека 23 л/ч и $c_{\text{нар}} = 0,5 \text{ л/м}^3$ составит 1 240 ppm, что превышает рекомендуемые значения, даже без учета вредных выделений от «самого помещения».

Становится очевидным, что при больших загрязнениях приземного слоя атмосферного воздуха, что имеет место в мегаполисах, воздухообмен резко возрастает. Это обстоятельство делает бессмысленным приток наружного воздуха. Выход – применение абсорбера углекислого газа, рациональное размещение воздухозабора, управляемые системы вентиляции (с переменным расходом воздуха или работающие периодически в периоды минимального загрязнения атмосферы).

Изучение загрязнений атмосферного воздуха при проектировании высотного здания «Commerzbank» во Франкфурте-на-Майне, Германия, показало, что на высоте 10 этажа загрязнения воздуха минимальны.

Проектирование оптимальных схем и режимов работы вентиляционной системы, учитывающих фактическое загрязнение внутреннего и наружного воздуха, например по датчику CO_2 , загруженность помещения персоналом, объем помещения (все эти факторы легко учитываются, если воспользоваться уравнением), позволит существенно уменьшить эксплуатационный расход вентиляционного воздуха и решить проблему эффективного расходования энергии без ухудшения качества воздуха.

С медико-гигиенической позиции важно учитывать, что нарушение природного состава атмосферного воздуха или загрязнение его посторонними вредными токсическими веществами вызывают целый ряд патофизиологических изменений в организме человека. Для предотвращения этих процессов необходим контроль за качеством воздушной среды по всем ингредиентам, а не только CO_2 , и эффективностью действия вентиляционных устройств. Наиболее полное представление о качественных параметрах воздушной среды закрытых помещений следует получать с помощью комплексной оценки среды, для чего помимо традиционного изучения содержания углекислоты целесообразно исследование:

- а) продуктов метаболизма организма человека;
- б) токсичных выделений из строительных материалов;
- в) запыленности;
- г) бактериальной обсемененности;
- д) ионного режима помещений.

Установление оптимальных параметров воздушной среды становится особенно важным в последние годы в связи с необходимостью обеспечения человеку комфортных условий пребывания и разработки прогрессивных систем климатизации. Это является достаточно сложной задачей, так как человек постоянно подвергается в помещениях воздействию целого ряда факторов воздушной среды, о которых сказано выше, но благодаря научно-техническому прогрессу возможно вне зависимости от погодных, атмосферных и антропогенных условий обеспечивать оптимальные для человека параметры.

Поскольку деятельность человека, направленная на создание искусственной воздушной среды, в наши дни имеет крайне важное значение, то, что на современном этапе необходимо сочетание усилий экологов, гигиенистов, инженеров по дальнейшей углубленной работе в области оптимизации воздушной среды помещений с помощью современной техники с учетом предыдущих и новых исследований.

Попытаемся установить величину необходимого воздухообмена в помещении методом баланса вредностей на примере административного здания.

Будем полагать:

-состав, величину поступающих в помещение вредных выделений и режим работы вентиляции установившимися;

-определяющим вредным веществом в помещении является выдыхаемый людьми углекислый газ, CO_2 ;

-эквивалентом (качественным и количественным) вредных веществ, генерируемых помещением (ограждения, мебель, ковры и т. п.), также является углекислый газ;

- воздухообмен в помещении организован по схеме «перемешивающей» вентиляции, коэффициент эффективности воздухообмена $K_c \equiv 1$.

Указанные предпосылки являются обычными при анализе качества воздуха в общественных зданиях и позволяют записать следующие уравнения баланса вредных выделений в вентилируемом помещении.

$$G_{\Sigma} = G_{\text{чел}} + G_{\text{пом}} \quad (7)$$

$$L_{\Sigma} = L_{\text{чел}} + L_{\text{пом}} = \frac{G_{\Sigma}}{\text{ПДК} - C_{\text{пр}}} = \frac{G_{\text{чел}}}{\text{ПДК} - C_{\text{пр}}} + \frac{G_{\text{пом}}}{\text{ПДК} - C_{\text{пр}}} \quad (8)$$

$G_{\text{чел}}$, $G_{\text{пом}}$ и G_{Σ} – соответственно вредные выделения в помещении: от людей, от помещения (CO_2), суммарные, л/ч;

$$G_{\text{чел}} = n \cdot G_{\text{чел}}^{\text{уд}}, \quad (9)$$

где $G_{\text{пом}}^{\text{уд}}$ и n – соответственно удельные вредные выделения (CO_2), от человека, л/ч·чел., и число людей в помещении;

$$G_{\text{пом}} = f_{\text{пл}} \cdot G_{\text{пом}}^{\text{уд}}, \quad (10)$$

$G_{\text{уд}}^{\text{пом}}$ и $f_{\text{пл}}$ – соответственно удельные вредные выделения (CO_2), от помещения, л/ч·м², и площадь пола помещения, м²;

ПДК и $C_{\text{пр}}$ – соответственно предельно допустимая концентрация CO_2 в воздухе помещения и в приточном (наружном) воздухе, мл/м³, ppm*.

Количество выдыхаемого человеком углекислого газа зависит от вида его деятельности. Согласно справочника по вентиляции и кондиционированию, для работы в офисе $G_{\text{уд}}^{\text{чел}}=24$ л/час. При занятии физическим трудом человек выделяет порядка $G_{\text{уд}}^{\text{чел}}=60$ л/час. Рассмотрим оба случая.

Согласно стандарту ЕН 13779:2007 концентрация CO_2 в наружном воздухе колеблется от 350 до 400 ppm (таблица 5).

Таблица 5 – Примеры содержания загрязнений в наружном воздухе

Местность	Концентрация частиц в воздухе					
	CO ₂ , ppm	CO, мг/м ³	NO ₂ , мкг/м ³	SO ₂ , мкг/м ³	Общая концентрация, мг/м ³	PM ₁₀ , мкг/м ³
Сельская местность, существенные источники отсутствуют	350	< 1	5-35	≤ 5	≤ 0,1	≤ 20
Небольшой город	375	1-3	15-40	5-15	0,1-0,3	10-30
Загрязненный центр большого города	400	2-6	30-80	10-50	0,2-1,0	20-50

Но особое внимание стоит уделить примечанию к этой таблице:

«Приведенные значения являются среднегодовыми. Их не следует использовать при проектировании, поскольку максимальные концентрации будут выше. Для более подробной информации, следует выполнить оценку загрязнений на месте или пользоваться соответствующими руководствами».

Как показали проведенные измерения, концентрация углекислого газа в центре города весьма превышает 400 ppm.

Соответственно, необходимо существование определенной методики расчета количества подаваемого воздуха на человека, в зависимости от концентрации углекислого газа на территории проектируемого объекта.

Вывод:

При проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха, необходимо учитывать качество наружного воздуха и проводить оценку загрязнений на месте. В зависимости от концентрации углекислого газа в наружном воздухе и от класса качества воздуха в помещении, удельный расход приточного воздуха, подаваемого на одного человека будет различен.

При увеличении удельного расхода приточного воздуха, подаваемого на одного человека, неизбежно растёт энергопотребление систем вентиляции. Необходимо разработать методы оптимизации энергопотребления. Например, с помощью использования динамического изменения режимов работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

3 РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ

3.1 Краткая характеристика ООО «Адвикон»

Организация ООО «Адвикон» оказывает услуги в области информационных технологий и права. Специализируется на IT-консалтинге, но также занимается непосредственными поставками компьютерной техники и программного обеспечения, как в рамках поддерживаемого проекта, так и просто под заказ, может взять на себя ответственность по поддержанию работоспособности IT-инфраструктуры. Кроме того, эта организация разрабатывает сайты, оказывает техническую поддержку и предлагает аутсорсинговые услуги по системному администрированию. Услуги ООО «Адвикон» охватывают практически весь спектр работ в области информационных технологий, за исключением, разве что, разработки программного обеспечения.

Бизнес построенный с использованием современных информационных технологий - это обязательное условие для уверенности в завтрашнем дне. Обладая обширным опытом, команда предложит наилучшие решения для развития IT-инфраструктуры. Проводится аудит инфраструктуры, выявляются слабые места в аппаратном и программном обеспечении и возможность устранения уязвимости с использованием самых современных технологий.

Также ООО «Адвикон» занимается поставками компьютеров, серверов, сетевого оборудования и другой оргтехники.

Работая в тесной связке с высококвалифицированными юристами, услуги по-настоящему уникальны. Мало кто может похвастаться наличием в штате сотрудников, обладающих профессиональными знаниями в обеих областях одновременно. Обладая огромным опытом в области информационных технологий и имея специалистов с высшим юридическим образованием, команда компании ООО «Адвикон» выведет бизнес на новый уровень.

Такая синергия дает возможность предложить поистине эксклюзивный комплекс правовых и IT услуг.

Кроме этого, оказывается правовая поддержка в области информационных технологий. Правовой консалтинг включает в себя разработку и сопровождение договоров, имеющих IT-направленность, разрешение корпоративных споров в области IT, а также правовую защиту результатов интеллектуальной деятельности (РИД).

Что касается конкуренции между компаниями на рынке IT-услуг, то она определяется сильной степенью влияния отраслевой конкуренции, рыночной властью покупателей и угрозой появления товаров заменителей, что, в свою очередь, является стимулом для разработки новых стратегий дифференциации продукта и фокусировании на увеличении прибыли и удержании пользователей. При этом необходимо обращать особое внимание на то, что дифференциация продукта на рынке IT-услуг подразумевает под собой значительные финансовые вложения, которые направляются на формирование компетентности для производства комплексных услуг с помощью инвестиции в обучение и повышение квалификации персонала, а также сертификации специалистов и получения опыта в реализации масштабных проектов. Поэтому дифференциация продукта на рынке IT-услуг в долгосрочной перспективе - это единственная возможность обеспечить относительно безопасное будущее компании. Дифференциация продукта в сочетании с экономией на масштабе создает высокие барьеры для вхождения в отрасль новых конкурентов.

3.2 Применение средств CFD- моделирования для расчета воздухораспределения серверного помещения

На сегодняшний день существует множество задач, требующих точного расчета распределения температурных и аэродинамических полей в различных помещениях. Действующие российские нормативы не дают методик, с помощью которых можно было бы решать подобные задачи. В то же время непосредственное применение CFD-моделирования при проектировании весьма трудоемкое и, как правило, затратное по времени.

Среди помещений, требующих точного расчета температурных и аэродинамических полей в помещениях, можно выделить:

- тип 1: чистые помещения и помещения с контролируемыми средами;
- тип 2: производственные помещения с аппаратурой, требующей точного поддержания климатических параметров;
- тип 3: помещения небольших объемов, концентрирующие высокую тепловую нагрузку;
- тип 4: дата-центры с высокой плотностью загрузки.

Таким образом, возможно поставить задачу выработки рекомендаций для расчета распределения температурных и аэродинамических полей для перечисленных выше типов помещений с помощью средств CFD-моделирования для дальнейшего применения при проектировании.

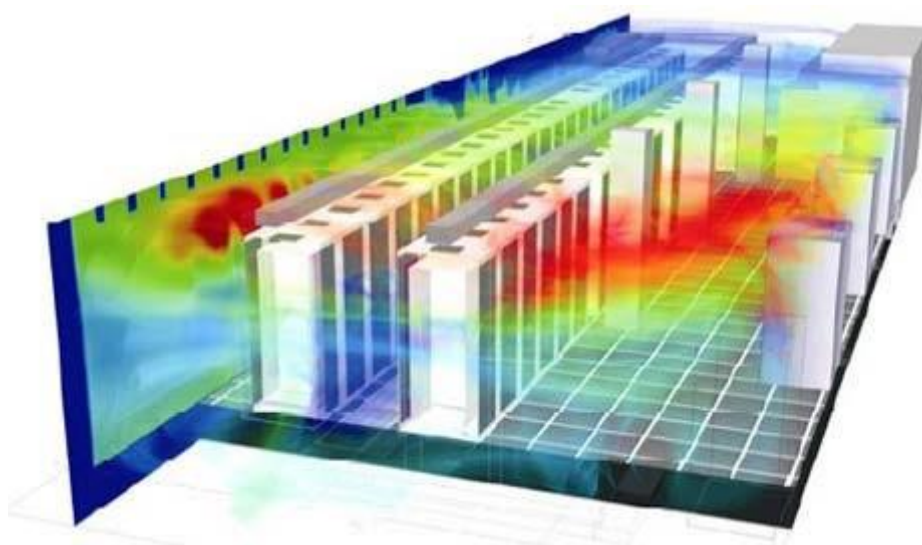


Рисунок 14 – Общий вид серверного помещения

Проанализируем достаточно редкий тип помещений – 3, в нашем случае - это серверное помещение.

Произведем моделирование распределения температурных и аэродинамических полей для серверного помещения высокой загрузки.

Объект моделирования представляет собой серверный центр, расположенный в подвале здания на отметке – 5,700 см (рисунок 14), с суммарной электрической мощностью тепловыделяющего оборудования порядка 800 кВт (имеется в виду оборудование, выделяющее тепло непосредственно в помещение).

На рисунке 14 цветом выделены тепловыделяющие элементы, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 - Тепловые характеристики оборудования в первом приближении

ИТ-Оборудование	Электрическая мощность, кВт	Тепловая мощность, кВт	Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м ² .К)	Значение температуры поверхности в первом приближении
Конфигуратор сервера E1S.P01AFA (pedestal, S-1151, 2 fixed, 2 DIMM)	22,4	4,48	21,3	72,58
Конфигуратор сервера E1S.P41IFA (pedestal/4U, S-1151, 5 fixed, 4 DIMM)	18,5	2,664	19	53,70
Конфигуратор сервера E1S.P01CHA (pedestal, S-1151, 4 hot-swap, 2 DIMM)	5,5	1,012	16	38,82
Конфигуратор сервера E1S.P51CHA (pedestal/5U, S-1151, 4 hot-swap, 4 DIMM)	30	5,04	20	69,84
1	2	3	4	5

Конфигуратор сервера E1S.P51CHA (pedestal/5U, S-1151, 8 hot-swap, 4 DIMM)	90	13,68	21	79,87
Электрораспределительная аппаратура	3,5	3,2	18	55,27
Светильники	-	0,028	10	29,78

Проанализированные схемы размещения воздухораспределительных устройств приведены на рисунке 15.

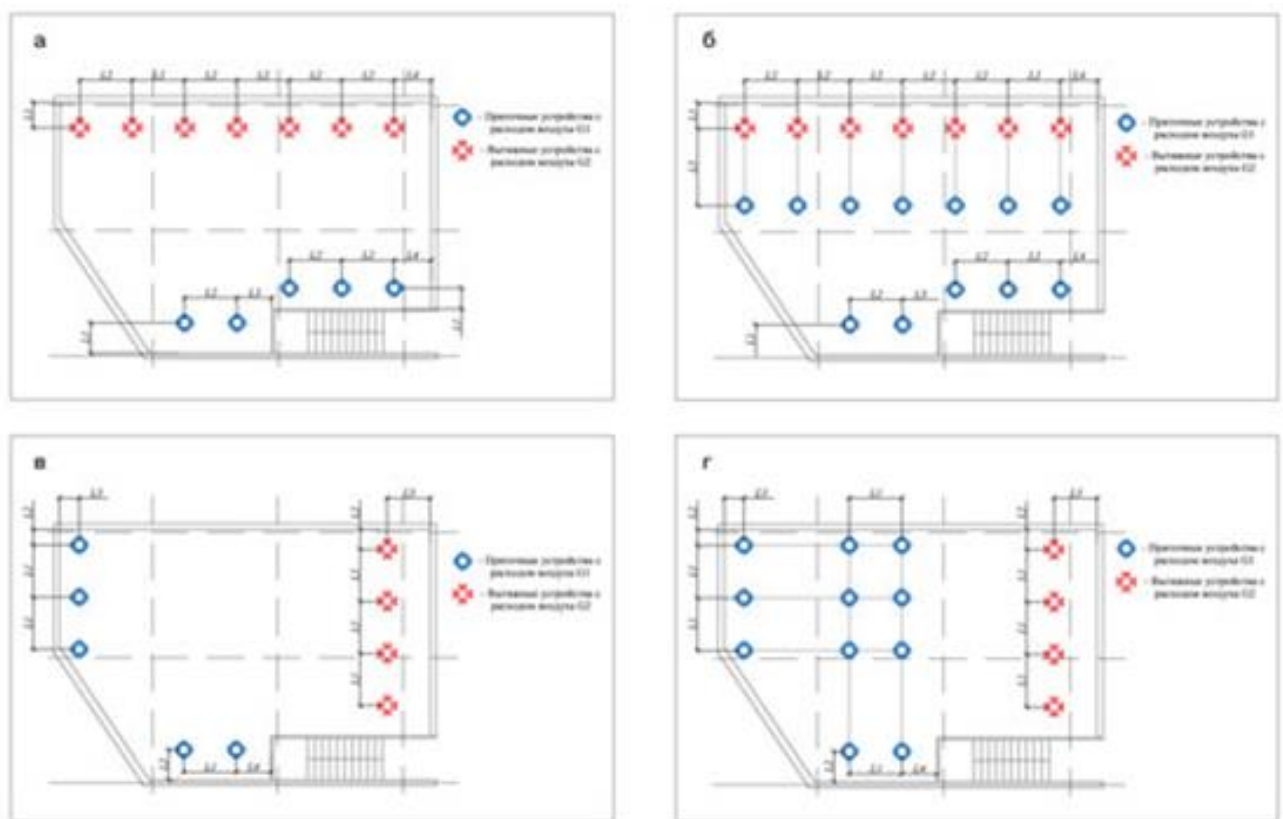


Рисунок 15 - Варианты размещения приточных и вытяжных устройств в серверной: а – продольное размещение с подачей воздуха на границу помещения, б – продольное размещение с распределенной подачей воздуха, в – поперечное размещение с подачей воздуха на границу помещения, г – поперечное размещение с распределенной подачей воздуха

Были получены следующие результаты при температуре подаваемого воздуха 28 °С (наиболее высокая температура воздуха для принятого региона –

Москва) и следующих расходах: 3300, 2300, 1300 м³/ч (1 крат, 1,5 крат, 2 крат). Схема размещения приточных и вытяжных устройств была принята (рисунок 15, в) как оптимальная по результатам предварительного моделирования.

На рисунках 16–18 видно, что наилучшая картина распределения температур и скоростей получается при расходе воздуха 3300 м³/ч (рисунок 16). Однако при расходе воздуха 2300 м³/ч (рисунок 17) также имеет место приемлемая картина распределения температур и скоростей внутри серверного помещения. Максимальная температура не превышает 33–34 °С, и при этом в рабочей зоне практически нет зон застоя воздуха, несмотря на общую низкую скорость перемещения воздуха.

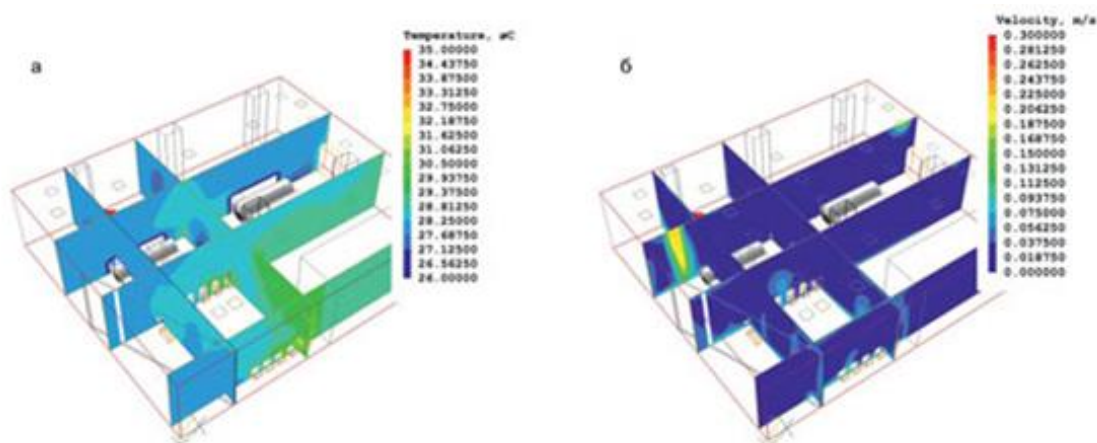


Рисунок 16 - Поля температур (а), скоростей (б) при расходе воздуха 3300 м³/ч

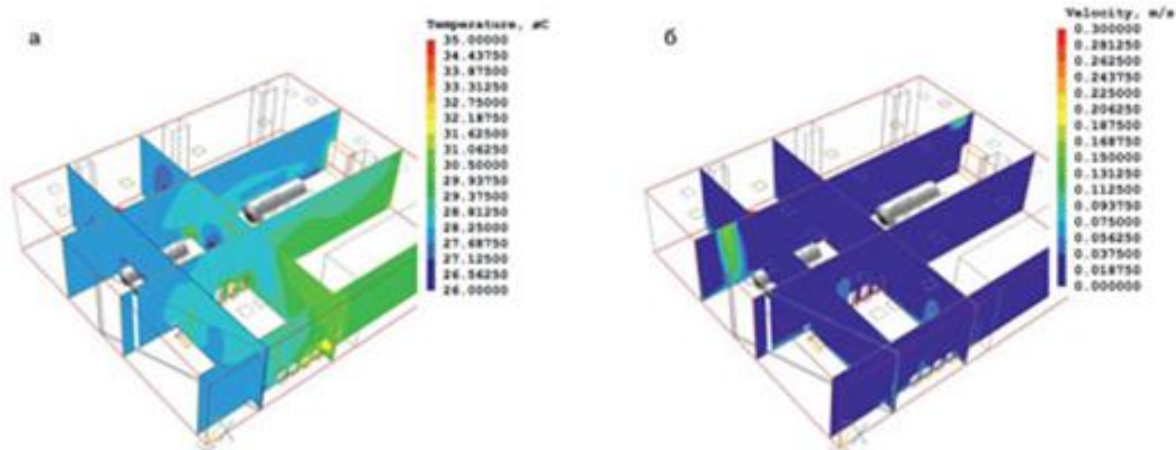


Рисунок 17 - Поля температур (а), скоростей (б) при расходе воздуха 2300 м³/ч

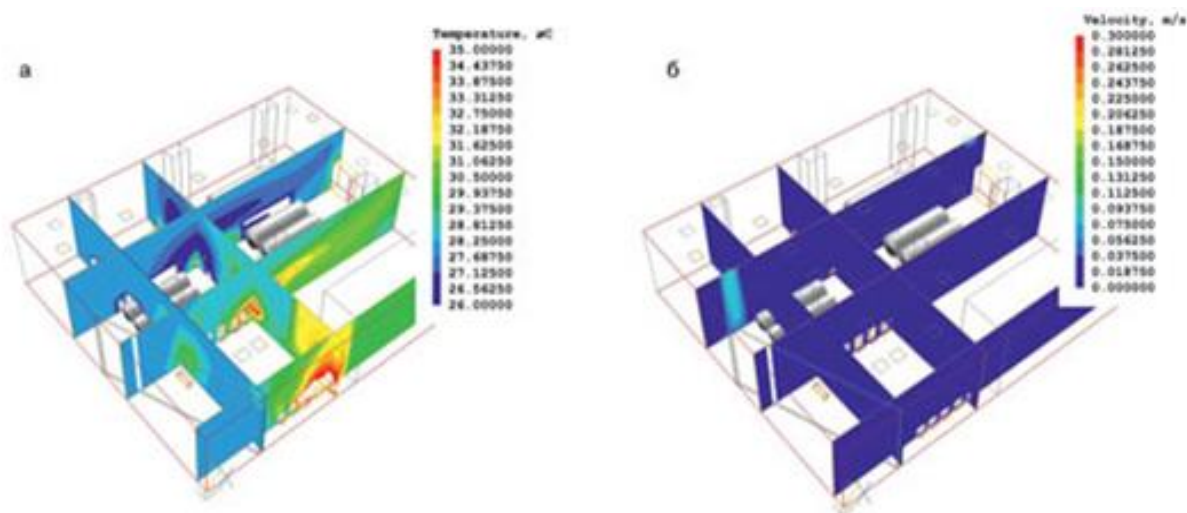


Рисунок 18 - Поля температур (а), скоростей (б) при расходе воздуха 1300 м³/ч

Расход 1300 м³/ч неприемлем, так как образуется большое количество зон локального перегрева (выше 35 °С) и практически нет движения воздуха в помещении.

Таким образом, оптимальным является расход воздуха 2300 м³/ч при схеме распределения воздуха согласно рисунку 15, в. При этом значения расстояний

между воздухоораспределителями и расходы воздуха необходимо принимать по таблице 7.

Таблица 7 - Параметры для схемы воздухоораспределения при 2300 м³/ч

Параметр	Значение
L1, м	3-4
L2, м	1-2
L3, м	1-2
L4, м	1-3
G1, м ³ /ч	460
G2, м ³ /ч	575
Рекомендуемые типы воздухоораспределителей	4АПН 600х600 4АПН 450х450, любые другие аналогичные по размерам

Вывод:

Результаты моделирования по распределению температурных и аэродинамических полей для серверного помещения высокой загрузки показали, что самым комфортным является воздухообмен величиной в 1,5 крат при электрической мощности установленных агрегатов до 800 кВт. При электрической мощности 800–1000 кВт необходимо увеличить воздухообмен до двух крат. Данные действительны для серверных с коэффициентом загрузки 0,4–0,6 кВт/м³.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значение выполненной магистерской диссертации состоит в теоретическом и практическом исследовании существующих проблем в рамках стандартизации качества воздушной среды в организациях.

В диссертации подробно рассмотрена эволюция развития экологической стандартизации качества воздушной среды, начиная с конца 18 века (1785 г.) и по настоящее время.

Также отражено изменение законодательства по экологической стандартизации качества воздушной среды: вместо законов «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг» действует закон о «Техническом регулировании». Рассмотрено современное состояние системы стандартизации в РФ. Описаны уровни стандартизации РФ, изложенные в Федеральном законе о «Техническом регулировании».

Представлены стандарты, в которых изложены экологические требования к производству продукции, допустимые воздействия на окружающую природную среду в процесс производства данной продукции и нормы содержания определенных, загрязняющих веществ в окружающей среде.

Рассмотрены общественный и производственный экологический контроль и способы их осуществления.

Изложены главные проблемы, сдерживающие развитие стандартизации в России и способы их решения.

Проведена сравнительная характеристика состава и структуры выбросов загрязняющих веществ между РФ, США, Германией и Францией, которая показала, что США занимает первое место по количеству стационарных и передвижных источников, выделяющих загрязняющие вещества.

Рассмотрены области и самые крупные города РФ, в которых ПДК (предельно допустимая концентрация), концентрации загрязнения атмосферы превышает в 5-10 раз, предложены способы решений данной проблемы.

Рассмотрены основные причины загрязнения окружающей среды и пути их решения.

Произведено моделирование распределения температурных и аэродинамических полей для серверного помещения. Выработаны рекомендации по воздухообмену, из которых можно предварительно вывести величину воздухообмена для серверных помещений: 1,5 крат при электрической мощности установленных агрегатов до 800 кВт. При электрической мощности 800–1000 кВт необходимо увеличить воздухообмен до двух крат.

Объединив все подобные исследования, возможно выработать устойчивые рекомендации для инженерных расчетов помещений всех типов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авалиани, С.Л., Новиков, С.М., Шашина Т.А., Скворцова Н.С., Кислицин В.А., Мишина А.Л. Проблемы гармонизации нормативов атмосферных загрязнений и пути их решения / С.Л. Авалиани, С.М. Новиков, Т.А. Шатинина, Н.С. Скворцова, В.А. Кислицин, А.Л. Мишина //Гигиена и санитария.-2012.–С. 20.
2. Азаров, В.Н., Недре, А.Ю., Шарыгина, И.О. Использование экологических нормативов качества атмосферного воздуха, установленных для растительности, в системе нормирования выбросов / В.Н. Азаров, А.Ю. Недре, И.О. Шарыгина// Альтернативная энергетика и экология. - 2013. с. 2-4.
3. Андреев, А.И. Цифровизация как основной современный информационный процесс глобализации: состояние, перспективы, вызовы и возможности/ А.И. Андреев // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – N 9, с. 98-104.
4. Бондарь, Н.А. Причины и пути решения проблемы загрязнения воздуха [Электронный ресурс] / Н.А. Бондарь // Экология. – 2016. – N 3/ - Режим доступа: <http://jdis.co/pritchin-i-puti-resheniya-problem-zagryazneniya-vozduha.html>.
5. Бриганти А. Оценка и отношение к качеству воздуха владельцев зданий и сотрудников [Электронный ресурс] / Бриганти А. // АВОК. – 2015. - №5. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=341.
6. Василенок, А.В. Повышение качества при соблюдении стандартов как внутренний резерв в регионах/ А.В. Василенок// Актуальные проблемы менеджмента: управление внутренними резервами развития регионов РФ: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием.- 2016.- с. 258-260.
7. Василенок, А.В., Усик, Н.И. Необходимость соблюдения на производстве экологических стандартов/ А.В. Василенок, Н.И. Усик// Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2016. - N 2, с. 429–431.
8. Василенок А.В., Усик Н.И. Нормативное обеспечение качества воздуха в рабочей зоне человека [Электронный ресурс] / А.В. Василенок, Н.И. Усик // Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание –

СПб: Университет ИТМО, 2015 - Режим доступа
<http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/3519/3519.pdf>, своб.

9. Воронина А.Г. Проблемы обеспечения экологической безопасности региона (на примере проблемы загрязнения атмосферного воздуха в пермском крае) / А.Г. Воронина // Экономика и предпринимательство. - 2015. – N 2. - С. 54.
10. Воронцов, А.Е. ГД РФ: Проблемы правового регулирования обеспечения качества атмосферного воздуха [Электронный ресурс] / А.Е. Воронцов // Общественно-политический журнал федерального собрания – парламента РФ. – 2015. – N 3. - Режим доступа: <http://www.archive.russia-today.ru/new.php?i=2372>.
11. Германова, Т.В., Керножитская, А.Ф. Загрязнение атмосферного воздуха города автомобильным транспортом на примере Тюмени/ Т.В. Германова, А.Ф. Керножитская // Современные наукоемкие технологии.- 2014.- N 2.- с. 26-29.
12. Гнатышина, Е.В., Саламатов, А.А. Цифровизация и формирование цифровой культуры: социальные и образовательные аспекты/ Е.В. Гнатышина, А.А. Саламатов // Вестник челябинского государственного педагогического университета.- 2017.- N 8. - с. 19-24.
13. Голубничий, А.А., Замулина, М.В. Нормирование стандартов качества атмосферного воздуха (европейский и российский опыт) / А.А. Голубничий, М.В. Замулина // Политика, государство и право. – 2015. - N 1. – с. 31-33.
14. Голубничий, А.А., Замулина, М.В. Система нормирования выбросов в атмосферу Агентства по охране окружающей среды США / А.А. Голубничий, М.В. Замулина // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – N 1. – с. 16-19.
15. Грищенко, Я.И. Экологическое образование как один из базисов устойчивого развития/ Я.И. Грищенко // Экологический вестник России. - 2015.-N 1.- С.5.
16. Давиденко, Н.Л. Технологическая интеграция промышленных предприятий в условиях цифровой экономики / Н.Л. Давиденко // GRAND ALTAI RESEARCH & EDUCATION. – 2017. – N 2. - с. 3-13.

17. Дацких, Я.А, Манжос, О.А., Жердева, К.Ю. Мониторинг загрязнения воздушной среды и метеорологических параметров на строительном объекте / Я.А. Дацких, О.А. Манжос, К.Ю. Жердева // Актуальные проблемы социально-гуманитарного и научно-технического знания. – 2016. - N 1. - с. 9-12.
18. Дружинина, А.В. Борьба с загрязнением атмосферного воздуха США, общие требования и новые рыночные механизмы / А.В. Дружинина // Аграрное и земельное право. – 2013. – N 1. - С. 10.
19. Егорова, А.Я. Вклад России в международную стандартизацию / А.Я. Егорова // Инноватика.- Сборник материалов IX Всероссийской школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Национальный исследовательский томский государственный национальный университет. - 2013. - N 1. - с. 398-402.
20. Жуков, А.П. Загрязнение воздуха в России [Электронный ресурс] / А.П. Жуков // Экология городов и регионов. – 2014. – N 1. – Режим доступа: <http://www.dishisvobodno.ru/zagryaznenie-vozdukha-v-rossii.html>.
21. Заименко, С.А. Загрязнение воздуха: новый фактор на энергетическом рынке [Электронный ресурс] / С.А. Заименко // Energy magazine. – 2015. – N 1. - Режим доступа: <http://energymagazine.com.ua/zagryaznenie-vozdukha-novyuy-faktor-na-ye/>
22. Иситов, Д. Т., Муратбакиева, С. М. Загрязнение атмосферного воздуха промышленными предприятиями и автотранспортом в РБ / Д.Т. Иситов, С.М. Муратбакиева // Молодой ученый. – 2016. – N 9. - с. 35-39.
23. Казаков, И.Д., Ковальчук, А.А. Экологический надзор стал жестче/ И.Д. Казаков, А.А. Ковальчук// Экология региона.- 2015.- N 3.- с. 34-35.
24. Каратаева, Е.С., Синкевич, А.В. Проблемы экологической безопасности воздушной среды жилых помещений / Е.С. Каратаева, А.В, Синкевич // Вестник Казанского технологического университета. - 2012. – N 1. – с. 17-21.
25. Касин, И.В., Маматкулов, Д.Д. Характеристика качества атмосферного воздуха промышленных предприятий / И.В. Касин, Д.Д. Маматкулов // Новые

идеи нового века: материалы международной научной конференции Фад Тогу. – 2012. – N 2, с. 203–205.

26. Ким, С. О нормативах качества воздуха [Электронный ресурс] / С. Ким // Экологический вестник России. - 2015. N 2. – Режим доступа: <http://ecovestnik.ru/index.php/2013-07-07-02-13-50/kommentrij-specialista/1952-o-normativakh-kachestva-vozdukha>

27. Кобзева, Н.А., Ужакова, М.А., Мантина, А.Ю. Качество воздуха в помещениях как синдром больных зданий/ Н.А. Кобзева, М.А. Ужакова, А.Ю. Мантина// В мире научных открытий.- 2015.- N 2.- с. 660-664.

28. Колесникова, Т.В. Влияние бюджетного регулирования Китайской Народной Республики на повышение качества воздушной среды в стране / Т.В. Колесникова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2016. - N 1, с. 34-53.

29. Коровин, Г. Цифровизация промышленности в контексте новой индустриализации РФ / Г. Коровин// Общество и экономика. 2018. – N 1, с. 47-66.

30. Костенко, В. А. Европейские, американские и российские нормативные требования к вентиляции и кондиционированию / В.А. Костенко // Техника. Технологии. Инженерия. - 2017. - N 2. - с. 6-10.

31. Крутиков, В.Н. Метрологические проблемы обеспечения качества продукции [Электронный ресурс] / В.Н. Крутиков // Метрологическое обеспечение экономики в современных условиях: Сб. мат-лов международной научно-практической конференции. - 2015.- Режим доступа: <http://www.ria-stk.ru/stq/adetail.php?ID=168410>.

32. Лебедева А.Н., Лаврик О.Л. Природоохранное законодательство развитых стран [Электронный ресурс] / А.Н. Лебедева, О.Л. Лаврик // Экология. –2015.–N 1. - Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru/download/ecology/v.22.pdf>.

33. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бурилина М.А. Перспективы цифровизации современного общества// Экономика и управление, 2017, №11(145), с. 4-7.

34. Мамедов, Т.С. Актуальные проблемы загрязнения атмосферного воздуха / Т.С. Мамедов // International innovation research. Сборник статей победителей VI Международной научно-практической конференции. - 2017. – N 1. – с. 24-29.

35. Медведев, А.В., Пилипенко Л.М. Проблема загрязнения атмосферного воздуха в Тюменской области / А.В. Медведев // Современные проблемы науки и образования.- 2015. - N 1.- С. 23.
36. Мещеряков, А.Ю. Способ повышения качества воздуха на объектах с искусственной средой обитания человека / А.Ю. Мещеряков // Современные проблемы науки и образования. – 2008. - N 6. - С. 14.
37. Мещеряков, А.Ю., Осипов, С.Н. Новые технологии управления качеством воздуха на объектах со средой обитания / А.Ю. Мещеряков, С.Н. Осипов // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2012. - N 2. - с. 20-26.
38. Набокова , Н.А. Анализ формирования воздушной среды на предприятиях нефтехимической промышленности / Н.А. Набокова // В мире научных открытий. – 2013. – N 1. – с.12-15.
39. Наголкин, А.В., Загидуллов, М.Ф., Донецкая, Д.И. Инновационное решение обеспечения биобезопасности воздушной среды с помощью российской технологии обеззараживания воздуха «Поток»¹ / А.В. Наголкин, М.Ф. Загидуллов, Д.И. Донецкая // Инновации. – 2016. - N 12. - с. 106-110.
40. Никифорова, А.С. Общая характеристика стандартов в США [Электронный ресурс] / А.С. Никифорова // Сборник VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум».–2016.–N 1. – Режим доступа: <https://www.scienceforum.ru/2014/676/5476>.
41. Николаева, М.А., Лебедева, Т.П. История возникновения стандартизации в России и за рубежом / М.А. Николаева, Т.П. Лебедева // Сибирский торгово-экономический журнал.- 2015.- N 1. - с. 86-89.
42. Окрепилов, В. Качество и метрология/ В. Окрепилов// Стандарты и качество.- 2018.- N 4. - с.15-19.
43. Оле Фангер, П. О качестве воздуха в помещении [Электронный ресурс] / П. Оле Фангер // Доклад на 5-й международной конференции Cold Climate HVAC. – 2016. N 1. – Режим доступа: <http://colors-life.ru/articles/read/49>.

44. Орлов, С.Л. Основные методы мониторинга атмосферного воздуха [Электронный ресурс] / С.Л. Орлов // Экология. – 2016. – N 1. - Режим доступа: <http://refleader.ru/jgernajgejgebew.html>.
45. Панарин, В.М, Горюноква, А.А., Пушилина, Ю.Н., Рощупкин, Э.В., Ивановская, Е.Н. Анализ современных систем мониторинга воздушной среды промышленных регионов [Электронный ресурс] / В.М. Паршин, А.А. Горюнова, Ю.Н. Пушилина, Э.В. Рощупкин, Е.Н. Ивановская // Экология. – 2015. – N 1. – Режим доступа: <http://www.eco-oos.ru/biblio/stati-i-publikacii/05/>.
46. Петровская, Е.Н. Пути улучшения качества атмосферного воздуха в крупных городах [Электронный ресурс] /Е.Н. Петровская//Экология.– 2012. –N1. - Режим доступа: http://xn----ctbe3afcegbba9a5a.xn--p1ai/archive/Lomonosov_2012/1950/36700_0482.pdf.
47. Постников, В.П. Анализ загрязнения атмосферного воздуха: национальный и региональный / В.П. Постников // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2014. – N 3. - с. 117-124.
48. Постов, Р.А. Расчетный мониторинг как инструмент управления качеством атмосферного воздуха / Р.А. Постов // Экология производства. – 2017. – N 3. - с. 44-50.
49. Сафонова, Н.Л., Водолажская, Ю.В., Немченков, А.Е. Оценка состояния воздушной среды на примере Воронежской области/ Н.Л. Сафонова, Ю.В. Водолажская // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.- 2014. - N 1. - С. 3.
50. Тагаева, Т.О., Казанцева, Л.К. Экологическая политика РФ: проблемы и перспективы / Т.О. Тагаева, Л.К. Казанцева // Экологический вестник России. – 2014. – С. 37.
51. Талапина, Э.В. Право и цифровизация: Новые вызовы и перспективы / Э.В. Талапина // Журнал российского права. – 2018. – N 2(254). - с. 5-17.
52. Темеров, Т.В., Голубничий, А.А. Комплексные показатели качества (загрязнения) атмосферного воздуха / Т.В. Темеров, А.А. Голубничий // Гуманитарные научные исследования. – 2016. - N 8. - с. 32-34.

53. Тимонова, Е.Т., Тимонов, Е.А. Анализ загрязнения воздушной среды предприятиями легкой промышленности / Е.Т. Тимонова, Е.А. Тимонов // Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности. Материалы докладов Международной научно-технической конференции. Витебский государственный технологический университет. - 2015. N 1. – С. 2.
54. Туева, О.В. Правовая охрана атмосферного воздуха от загрязнения / О.В. Туева // Аграрное и земельное право. - 2013. – N 1. – с. 39-42.
55. Умаева, Ф.Ш. Состояние атмосферного воздуха в России и его влияние на окружающую среду / Ф.Ш. Умаева// Экологический вестник России. - 2015. – N 1. – С. 49.
56. Устинов, В. Микроклимат и качество воздуха в офисных помещениях // Электронный журнал «Зеленые здания» [Электронный ресурс] / Устинов В.// Экология. – 2014. – N 1. – Режим доступа: <http://dom.esco.agency/soderzhanie-zhurnala/rubriki-novogo-nomera/42-inzhenernye-sistemy-zdaniy/ventilyatsiya-v-zdaniyakh/108-mikroklimat-i-kachestvo-vozdukha-v-ofisnykh-zdaniyakh>.
57. Федотов, А.Е. Стандартизация в чистых помещениях: куда она идет? / А.Е. Федотов // Технология чистоты. 2012. - N 3. - с. 14-19.
58. Федотов, А.Е. Стандарты на чистоту воздуха в лечебных учреждениях [Электронный ресурс] / А.Е. Федотов // Экология. – 2013. – N1. - Режим доступа: <http://www.ingermax.ru/articles/standarty-na-chistotu-vozduha/>.
59. Хитрик, Ю.И., Щепетьева, Т.В. Проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах России. Тенденции и пути решения / Ю.И. Хитрик, Т.В. Щепетьева // Региональная модель развития: детерминанты экономики и маркетинга. Сборник научных трудов студентов по материалам первой Международной студенческой научно-практической конференции: материалы и доклады. ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет». – 2015. – N 1. - с.148-157.
60. Цыганков, А.В., Цыганкова, И.А. Комплексные критерии оценки воздушной среды / А.В. Цыганков, И.А. Цыганкова // В мире научных открытий. - 2013. – N 1. – С. 52.

61. Чикляев, Е.Г., Каратаев, О.Р., Перикова, Е.С., Новиков, В.Ф., Танаева, А.А. Проблемы экологической безопасности воздушной среды промышленных предприятий/ Е.Г. Чикляев, О.Р. Каратаев, В.Ф. Новиков, А.А. Танаева // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. - 2014. – N 2. - с. 289-294.
62. Шарков, Т.А., Гулиев, З.З., Герасимов В.А. Влияние автотранспорта на окружающую среду и поиск путей решения проблемы снижения загрязнения воздуха/ Т.А. Шарков, З.З. Гулиев, В.А. Герасимов // География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования. Материалы международной научно-практической конференции.- 2016. N 1. - С. 29.
63. Шигабутдинова, Д.А. Качество атмосферного воздуха и его влияние на человека / Д.А. Шигабутдинова // Архитектура здоровья. – 2017. - N 2. – С. 15.
64. Юдина, Т.Н. Цифровизация как тенденция современного развития экономики РФ: PRO Y CONTRA / Т.Н. Юдина // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2017. – N 4. – С. 38.
65. Eichstädt Sascha, Kochsiek Manfred. Метрология для цифровизации экономики общества / Eichstädt Sascha, Kochsiek Manfred // Законодательная и прикладная метрология. – 2017. – N 6. - с. 13-21.
66. ГОСТ Р. 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 1988. – 5 с.
67. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 1986. – 28 с.
68. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 2011. – 17 с.

69. ГОСТ Р ИСО 4226-2012 Качество воздуха. Общие положения. Единицы величин. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 2012. – 39 с.
70. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 2003. – 10 с.
71. Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 23.07.2013) "Об охране атмосферного воздуха". Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 2013. – 18 с.
72. Федеральный закон от 29.06.2015 №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (с последующими изменениями); Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.
73. СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 2001. – 29 с.
74. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений". Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. - М.: Стандартинформ, 1996. – 23 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 5 августа 2000 года № 117-ФЗ
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 года № 195-ФЗ
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 года № 136-ФЗ
4. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 года № 74-ФЗ
5. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 года № 200-ФЗ
6. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 "О недрах"
7. Федеральный закон от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях"
8. Федеральный закон от 24 апреля 1995 года № 52-ФЗ "О животном мире"
9. Федеральный закон от 21 ноября 1995 года № 170-ФЗ "Об использовании атомной энергии"
10. Федеральный закон от 23 ноября 1995 года № 174-ФЗ "Об экологической экспертизе"
11. Федеральный закон от 30 ноября 1995 года № 187-ФЗ "О континентальном шельфе Российской Федерации"
12. Федеральный закон от 10 января 1996 года № 4-ФЗ "О мелиорации земель"
13. Федеральный закон от 19 июля 1997 года № 109-ФЗ "О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами"
14. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

15. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 117-ФЗ "О безопасности гидротехнических сооружений"

16. Федеральный закон от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"

17. Федеральный закон от 16 июля 1998 года № 101-ФЗ "О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения"

18. Федеральный закон от 19 июля 1998 года № 113-ФЗ "О гидрометеорологической службе"

19. Федеральный закон от 31 июля 1998 года № 155-ФЗ "О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации"

20. Федеральный закон от 17 декабря 1998 года № 191-ФЗ "Об исключительной экономической зоне Российской Федерации"

21. Федеральный закон от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"

22. Федеральный закон от 1 мая 1999 года № 94-ФЗ "Об охране озера Байкал"

23. Федеральный закон от 4 мая 1999 года № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"

24. Федеральный закон от 10 июля 2001 года № 92-ФЗ "О специальных экологических программах реабилитации радиационно загрязненных участков территории"

25. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"

26. Федеральный закон от 20 декабря 2004 года № 166-ФЗ "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов"

27. Федеральный закон от 21 декабря 2004 года № 172-ФЗ "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую"

28. Федеральный закон от 24 июля 2009 года № 209-ФЗ "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

29. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

30. Федеральный закон от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении"