

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

**Экологическое состояние санитарно-защитных зон крупных предприятий
(на примере ООО ЭПО «Сигнал»)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 245 группы

направления 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Тощева Михаила Ильича

Научный руководитель
ст. преподаватель

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

Л.А. Тархова
инициалы, фамилия

Зав. кафедрой
профессор, д.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.З. Макаров
инициалы, фамилия

Саратов 2022

Введение. В российских городах идёт насыщенное освоение территорий под жилую и общественную застройку, в то же время существуют районы, в которых промышленные предприятия располагаются на незначительных расстояниях от жилых районов. В соответствии с требованиями Российского законодательства вокруг предприятий, которые являются источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, необходимо создавать санитарно-защитные зоны (СЗЗ). СЗЗ необходимы для обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за её пределами, создание санитарно-защитного рубежа между территорией предприятия и селитебной территорией. Границей санитарно-защитных зон является линия, за пределами которой факторы воздействия не превышают установленные гигиенические нормативы. Санитарно-защитная зона – это барьер между промышленным объектом и застройкой. Она необходима для устранения негативных эффектов, которые могут появиться в процессе работы предприятия. Предприятия, ориентируясь на действующее законодательство и нормативные документы, должны осуществить расчет этих границ.

Цель работы - оценка экологического состояния санитарно-защитных зон крупных предприятий на примере ООО ЭПО «Сигнал».

Задачи работы:

1. Рассмотреть понятие санитарно-защитным зонам
2. Рассмотреть особенности разработки проекта санитарно-защитной зоны предприятия
3. Изучить влияние загрязняющих веществ на окружающую среду и здоровье человека
4. Дать характеристику предприятия ООО ЭПО «Сигнал» и его СЗЗ
5. Провести полевые и лабораторные исследования и оценить экологическое состояние почв, атмосферного воздуха и растительности в санитарно-защитной зоне предприятия ООО ЭПО «Сигнал».

Объектом исследования является санитарно-защитная зона предприятия ООО ЭПО «Сигнал» города Энгельса Саратовской области.

Защищаемые положения:

1) В санитарно-защитных зонах крупных предприятиях не соблюдается природозащитный режим.

2) Экологическое состояние санитарно-защитных зон крупных предприятий неудовлетворительное.

Новизна работы: комплексная оценка экологического состояния санитарно-защитных зон крупных предприятий.

Работа написана на основе анализа: опубликованной литературы, картографических источников, Интернет-ресурсов, фондовых материалов предприятия ООО ЭПО «Сигнал» и личных наблюдений автора.

В работе использовались методы исследования: описательный, картографический, сравнительный, полевых наблюдений и спектрального анализа.

Работа состоит из 4 разделов, введения, заключения, приложений, 9 таблиц и 8 рисунков. Объем магистерской диссертации составляет 64 страницы машинописного текста. Список используемой литературы насчитывает 31 наименование.

Основное содержание работы.

1 «Санитарно-защитные зоны». Первый раздел дает подробную информацию о понятии и определении санитарно-защитных зон и рассматриваются особенности разработки проекта санитарно-защитной зоны предприятия, расположенного вблизи жилой зоны.

Важным фактором, который обеспечивает понижение воздействия промышленных выбросов загрязняющих веществ на селитебную зону, является установка и организация санитарно-защитной зоны вокруг промышленных производств, являющихся источниками воздействия на окружающую среду. Санитарно-защитная зона представляет собой особую территорию со специальным режимом применения, размер санитарно-защитной на ее границе

должен обеспечить снижение воздействия загрязнения на атмосферный воздух до гигиенических нормативов. Наиболее общие требования относительно создания санитарно-защитных зон предусмотрены Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий (СН 245-71) [1; 2].

Территория СЗЗ предназначена для: снижения уровня воздействия до гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за её пределами; создания санитарно-защитного рубежа между территорией предприятия и территорией селитебной зоны; организации дополнительных озелененных площадей.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) предприятия — это рубеж, что отделяет территорию промышленной площадки от селитебной зоны. И в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов [3] устанавливаются следующие размеры нормативных санитарно-защитных зон для предприятий:

- I класса - 1000 м;
- II класса - 500 м;
- III класса - 300 м;
- IV класса - 100 м;
- V класса - 50 м.

2 «Влияние загрязняющих веществ на окружающую среду и здоровье человека». Данный раздел описывает нормы и правила озеленения территории, а также влияние загрязняющих веществ на здоровье населения по показателям их содержания в почве и воздухе.

Благоустройство СЗЗ представляет комплекс мероприятий, целью которых является создание культурного внешнего облика предприятия, а также максимальное снижение выбросов загрязняющих веществ, выделяемых цехами предприятия, а также снижение шума и улучшение микроклимата. Степень озеленения территории СЗЗ в соответствии с «Руководством по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий» [4] должна быть не менее:

60 % ее площади — для объектов с размерами СЗЗ не более 100 м;
50 % ее площади — для объектов с размерами СЗЗ от 101 до 500 м;
40 % ее площади — для объектов с размерами СЗЗ от 501 до 1000 м и более.

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из приоритетных факторов риска здоровью населения, связанного с окружающей средой. Результаты анализа качества атмосферного воздуха показали различный уровень его влияния на здоровье населения в различных субъектах Российской Федерации, соответственно, и приоритетность разработки и реализации мер по управлению риском здоровью населения в результате воздействия химического загрязнения атмосферного воздуха. В целом по Российской Федерации в 2018 г. было отмечено 1,8 % случаев смертей населения от болезней органов дыхания и 0,4 % – от злокачественных новообразований, ассоциированных с воздействием химического загрязнения атмосферного воздуха [5; 6].

Один из распространенных видов загрязнения - поступление в окружающую среду тяжелых металлов (ТМ) - большой группы химических элементов с атомным весом более 50 (Hg, Pb, W, Sn, Cd, Mo, Cu, Co, Mn, Cr и др.). Поступление тяжелых металлов в почву определяет возможность дальнейшей их миграции в грунтовые воды и доступ к растениям, что создает потенциальную угрозу живым организмам, в том числе и человеку [21; 23]. Группа тяжелых металлов включает в себя все цветные металлы с плотностью, превышающей плотность железа. Это Pb, Zn, Cd, Hg, Cu, Mo, Mn, Ni, Sn, Co и другие. Эти элементы необходимы в определенных количествах для обеспечения нормальной активности растений и организмов. Но их избыток приводит к серьезным заболеваниям и даже к смерти.

3 «Основные характеристики предприятия и его санитарно-защитной зоны». Третий раздел посвящен описанию деятельности предприятия ООО ЭПО «Сигнал» и его санитарно-защитной зоны.

Предприятие ООО ЭПО «Сигнал» города Энгельса Саратовской области специализируется на производстве технологического контрольно –

измерительного оборудования для газовой, автомобильной промышленности, приборов, изделий электронной и космической техники, товаров народного потребления также предприятие занимается конструированием и изготовлением оборудования для ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищ радиоактивных отходов. Предприятие имеет 4 класс опасности и установленные размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) – 100 м

На Рисунке 1 представлена территория предприятия и его санитарно-защитная зона. Как видно: на расстоянии менее, чем 100 м от предприятия, т.е. в границах СЗЗ расположены садовые участки, гаражи, и собственно жилая зона, состоящая из 6 многоэтажных домов с дворовыми территориями, что недопустимо по экологическим нормативам и стандартам СанПиН 2003 года. Гаражи могут располагаться в пределах СЗЗ предприятий. Садовые участки запрещено располагать в пределах санитарно-защитной зоны, так как в почве и растениях накапливаются вредные для здоровья и жизни людей загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих допустимые нормы в несколько раз.



Рисунок 1 – Предприятие ООО ЭПО «Сигнал» и ее санитарно-защитная зона
(составлено автором)

Кроме того, на территории СЗЗ предприятия ООО ЭПО «Сигнал», расположены объекты инфраструктуры и пустыри, которые занимают значительную площадь, составляя 60% от площади всей СЗЗ, что недопустимо.

Структура СЗЗ предприятия ООО ЭПО «Сигнал» не отвечает экологическим нормативам, в целях охраны окружающей среды целесообразно провести преобразование СЗЗ и посадку растительности на ее пустырях, что значительно могло бы снизить риск попадания ЗВ за пределы СЗЗ ООО ЭПО «Сигнал» (рис. 2).

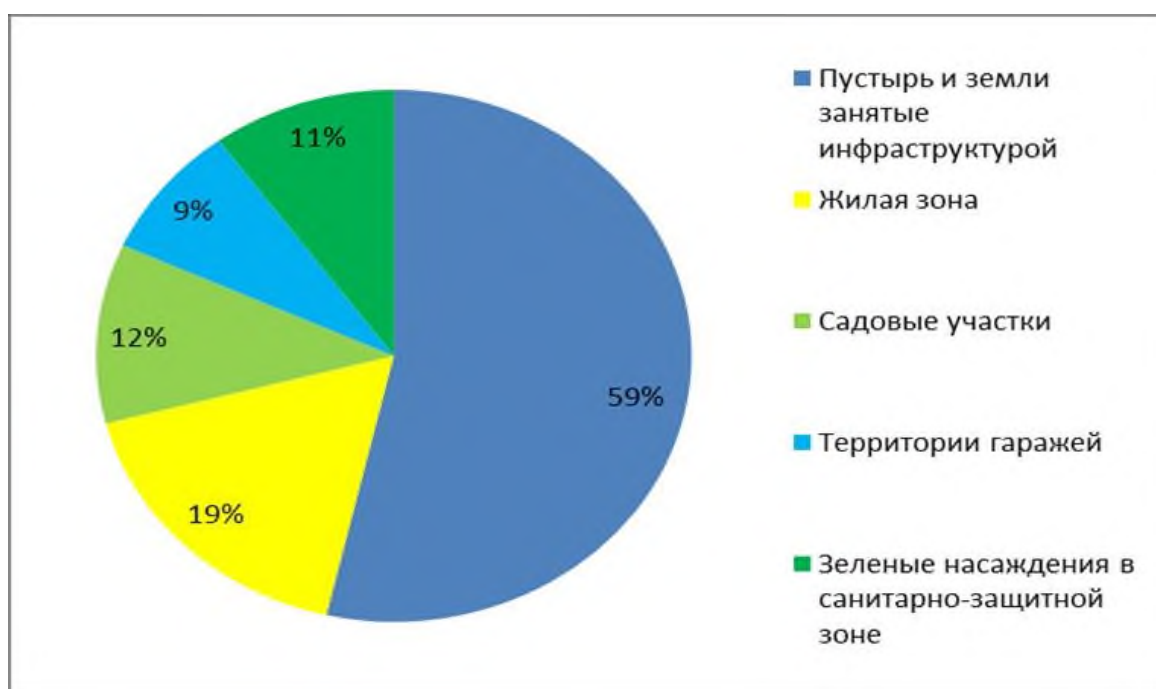


Рисунок 2 – Структура санитарно-защитной зоны (составлено автором)

4 «Экологическое состояние санитарно-защитной зоны предприятия ООО ЭПО «Сигнал». В четвертом разделе проводилась комплексная оценка экологического состояния санитарно-защитных зон на основе оценивания загрязнения воздуха, исследования почв и растительности и экологического состояния древесных насаждений (табл. 1).

Таблица 1 – Суммарные выбросы загрязняющих веществ на предприятии ООО ЭПО «Сигнал» (составлено автором)

Класс опасности	Загрязняющее вещество	Сумма валовых выбросов, т/год
1	Бенз(а)пирен	0,00000506267
2	Углеводороды предельные C12-C19	0,0006856
	Меди (II) оксид	0,013365
	Марганец и его соединения	0,001205
	Фториды газообразные	0,000192
	Кислота серная	0,0000001999
	Натрий гидроксид	0,000001001
	Кислота соляная	0,000103
	Эпихлоргидрин	0,000005
	Бензол	0,0793
3	Азота диоксид	17,007416
	Азота оксид	2,756792
	Сероводород	0,0000019
	Железа оксид	0,188034
	Одорант СПМ	0,0000000000003
	Алюминия оксид	0,0218051
	Пыль неорганическая SiO ₂ > 70 %	0,0437572
	Взвешенные вещества (окрасочный аэрозоль)	0,3493
	Ксилол	0,0650125
	Толуол	0,1524875
	Спирт н-бутиловый	0,0087875
	2-Этоксизтанол	0,015746
	Бутилацетат	0,019
	Кислота азотная	0,00001499
	Изобутиловый спирт	0,008075
	Сажа	0,0007
	Эмульсол	0,001705
	Керосин	0,31176
	Масло минеральное	1,394991
	4	Пыль абразивная
Метан		0,00000001
Спирт этиловый		0,019
Ацетон		0,0133
Сольвент нефтяной		0,0224952
Уайт-спирит		0,0993172
Амилены		0,099075
Этилбензол		0,0019375
Пыль древесная		1,254528
Углерода оксид		42,1426

В таблице 1 показано, что в процессе производственной деятельности из всех источников выбрасывается большое количество загрязняющих веществ, больше всего в год поступает оксида углерода (4 класс опасности) - более 42 т/год.

Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, некоторые источники оснащены ГОУ.

Для определения степени загрязнения почв проводились полевые и лабораторные исследования. Полевые исследования проводились в период с 2020-2021 годы и включали отбор почвенных образцов на трех модельных участках в СЗЗ предприятия (табл. 2).

- Проба почвы в жилой зоне была взята на расстоянии 50 м от заграждения предприятия.
- Проба почвы в садовых участках была взята на расстоянии 76 м от заграждения предприятия.
- Проба почвы в зеленых насаждениях в СЗЗ на расстоянии 40 м от заграждения предприятия.

Таблица 2 - Концентрация тяжелых металлов в почве санитарно-защитной зоны 2020-2021 года (составлено автором)

Вещество мг/кг	ПДК мг/кг	Пробы 2020			Пробы 2021		
		Жилая зона	Садовые участки	Зеленные насаждения в СЗЗ	Жилая зона	Садовые участки	Зеленные насаждения в СЗЗ
V	150	38	62	86	38	63	87
Cr	60	75	78	156	77	79	158
Co	5,0	11	11	12	11	11	13
Ni	40	34	40	68	36	42	70
Cu	3,0	28	32	66	29	35	68
Zn	23,0	80	38	181	81	39	182
As	2,0	4	4	0	4	5	0
Pb	30	44	12	126	45	13	128

Оценка суммарного загрязнения (Z_c) почв проводилась по 3 градациям: низкий уровень загрязнения – менее 16 мг/кг (зеленый цвет), средний уровень – от 16.1 до 32 мг/кг (оранжевый цвет), высокий уровень загрязнения – выше 32.1 мг/кг (красный цвет). Анализируя данную диаграмму можно сказать, что состояние почв на участке зеленых насаждений в санитарно-защитной зоне оценивается как неудовлетворительное, так как индекс загрязнения почв превышает норму. Удовлетворительное состояние почв ($Z_c = 8,6-13,3$) наблюдается на территории садовых участков и жилой зоны (рис 3).

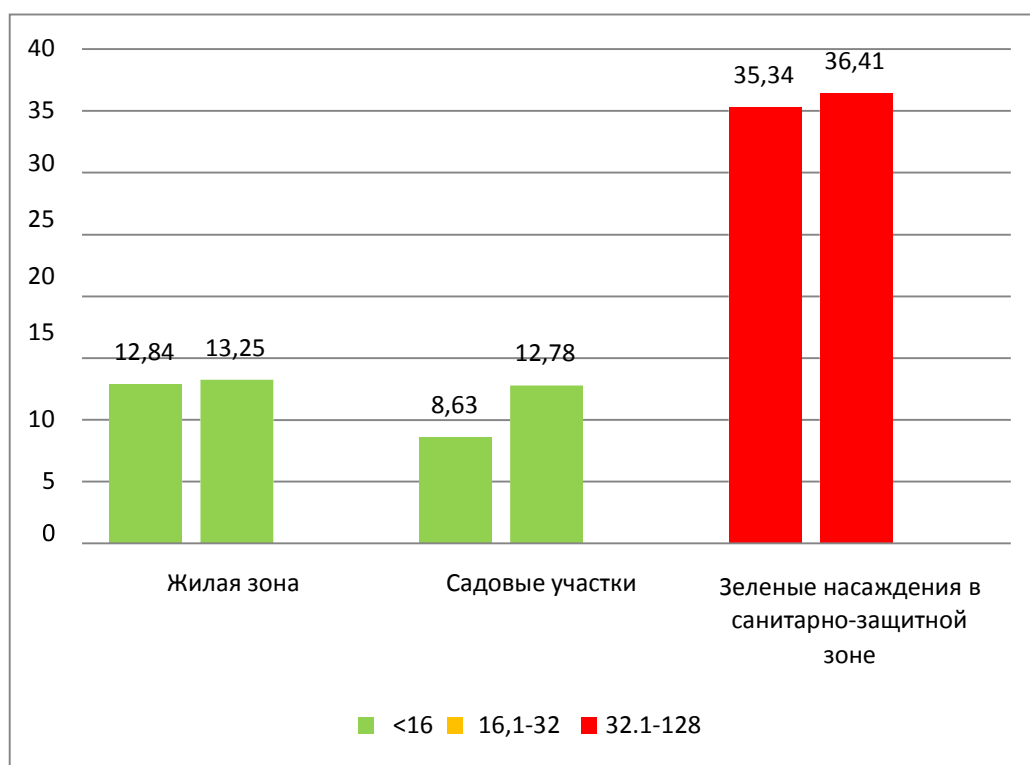


Рисунок 3 – Индекс суммарного загрязнения почв в точках отбора на модельных участках в период 2020-2021 г (составлено автором)

Оценка экологического состояния проходила по методике Алексева В.А. по шкале категорий жизненного состояния деревьев и по характеристике кроны [7]. На рассматриваемой территории большая часть деревьев по экологическому состоянию относится ко 2 (ослабленное дерево) группе. К 1 группе (здоровое дерево) относятся абрикос обыкновенный в садовых участках. К 3 (сильно ослабленное) группе относятся клен американский на территории зеленых насаждений в СЗЗ.

Кроме того санитарное состояние зеленой зоны так же неудовлетворительное: на территории СЗЗ находятся пустыри 59% от всей площади СЗЗ. Которые часто заняты свалками мусора и кострищами. целесообразно было бы убрать свалки и запретить разводить костры в СЗЗ и озеленить зону пустырей, тем самым получить больший % зеленых насаждений (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика экологического состояния древесных насаждений в СЗЗ (составлено автором на основе [7])

Вид древесных растений	Жилая зона		Садовые участки		Зеленые насаждения в СЗЗ	
	Кол-во	Степень состояния кроны	Кол-во	Степень состояния кроны	Кол-во	Степень состояния кроны
Тополь обыкновенный	12	2	-	-	10	2
Клен американский	10	2	-	-	15	3
Береза повислая	2	2	-	-	5	2
Ясень трансильванский	6	2	-	-	8	2
Абрикос обыкновенный	-	-	5	1	-	-

Заключение.

1. Санитарно-защитная зона предприятия ООО ЭПО «Сигнал» составляет 100 м.

2. На территории санитарно-защитной зоны предприятия отсутствует необходимый процент зеленых насаждений - 60%, предусмотренных экологическими нормами. Фактический процент озеленения в СЗЗ предприятия ООО ЭПО «Сигнал» составляет 11%.

3. В атмосферный воздух от предприятия выбрасывается большое количество загрязняющих веществ: многие ЗВ, содержащиеся в атмосферном воздухе, присутствуют и за пределами СЗЗ в большом количестве, что негативно влияет на здоровье населения.

4. На территории СЗЗ предприятия наблюдается сильное превышение ПДК в почве по тяжелым металлам.

5. Почвы на участке зеленых насаждений в санитарно-защитной зоне характеризуются высоко-опасной категорией загрязнения, так как индекс загрязнения почв превышает норму. Состояние их неудовлетворительное.

6. Общее состояние древесных видов относится ко 2 группе - поврежденное (ослабленное дерево). Экологическое состояние зеленых насаждений в СЗЗ отмечается, главным образом, как неудовлетворительное.

7. На территории СЗЗ предприятия также наблюдаются свалки, кострища и большое количество пустырей.

8. Из всех проведенных исследований можно сделать вывод, что предприятие ООО ЭПО «Сигнал» не соответствует своему заявленному классу опасности и требуется расширение СЗЗ и устранение грубых нарушений.