

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Кафедра геоэкологии и геохимии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга на территории ОАО "Фармстандарт-Томскхимфарм" (г. Томск)

УДК 502.52:66.013(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Майер Алексей Геннадьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Филимоненко Е.А.	к.г.-м.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Цибулькикова М.Р.	к.г.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Кырмакова О.С.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геоэкологии и геохимии	Язиков Е.Г.	Доктор геолого-минералогических наук		

Томск – 2017 г.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт природных ресурсов  
Специальность Геоэкология  
Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Е.Г. Язиков

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      (Дата)      (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврская работа

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2г31	Майер Алексей Геннадьевич

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга на территории ОАО  
"Фармстандарт-Томскхимфарм" (г. Томск)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

Фондовые материалы и отчеты ОАО  
«Фармстандарт Томскхимфарм»

<p align="center"><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p align="center"><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Грамотно составить геоэкологическое задание на выполнение работ;</li> <li>2. Выбрать и обосновать методы и виды исследований;</li> <li>3. Правильно решить вопросы пробоподготовки и выбора лабораторных методов анализов;</li> <li>4. Составить график выполнения работ;</li> <li>5. Определить сроки и виды камеральных работ;</li> <li>6. Обосновать применение средств вычислительной техники и программ обработки данных;</li> <li>7. Выявить опасные и вредные факторы при полевых и камеральных работах;</li> <li>8. Рассчитать технико-экономические показатели проектируемых работ.</li> </ol>
<p align="center"><b>Перечень графического материала</b></p> <p align="center"><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзорная карта-схема расположения участка предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»</li> <li>2. Карта-схема организации производственного экологического контроля за атмосферным воздухом на предприятии ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм».</li> </ol>
<p align="center"><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p align="center"><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p align="center"><b>Раздел</b></p>	<p align="center"><b>Консультант</b></p>
<p align="center"><b>Экономика</b></p>	<p align="center"><b>Цибульникова М.Р.</b></p>
<p align="center"><b>ОБЖ</b></p>	<p align="center"><b>Кырмакова О.С.</b></p>
<p align="center"><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель	Филимоненко Е.А.	к.г.-м.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2г31	Майер Алексей Геннадьевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Г31	Майеру Алексею Геннадьевичу

<b>Институт</b>	<b>Природных ресурсов</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Геоэкологии и геохимии</b>
<b>Уровень образования</b>	бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Экология и природопользование

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций, нормы расхода материалов, инструмента и др.
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Страховые взносы 30%; Налог на добавочную стоимость (НДС) 18%

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<i>1. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Технико-экономическое обоснование. Линейный график выполнения работ.
<i>2. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Расчет затрат на проведение научного исследования

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

Линейный календарный график выполнения работ

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Цибульникова М.Р.	к.г.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2Г31	Майер Алексей Геннадьевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Г31	Майеру Алексею Геннадьевичу

<b>Институт</b>	<b>ИПР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГЭГХ</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Экология и природопользование

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

1. Характеристика объекта исследования	ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» является производителем готовых лекарственных средств. Предприятие расположено в городе Томск, на первой надпойменной террасе реки Томь. Объектом исследований является техногенное воздействие предприятия на окружающую среду. Целью исследования является составление программы экологического контроля (ПЭК).
--	---

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p><b>1.1 Анализ выявленных вредных факторов и мероприятия по их устранению:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>• действие фактора на организм человека;</li> <li>• предлагаемые средства защиты;</li> </ul> <p><b>1.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• электробезопасность (в т.ч. средства защиты);</li> </ul>	<p>Описание опасных и вредных факторов, возникающих при проектировании.</p> <p>Анализ выявленных вредных факторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточная освещенность рабочей зоны</li> <li>2. Отклонение параметров микроклимата в помещении</li> <li>3. Электромагнитное излучение</li> </ol> <p>Анализ выявленных опасных факторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрический ток</li> </ol>
<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– образование твердых отходов</li> </ul>	<p>Оценка воздействия влияния работы предприятия «Фармстандарт Томскхимфарм» на окружающую среду и мероприятия по снижению негативного воздействия.</p>
<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> </ul>	<p>Рассмотрение причин возникновения и предотвращения пожароопасной и взрывоопасной ситуации.</p>

– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	Рассматриваются требования по организации условий труда, а также режим труда и отдыха при работе с ПК

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Кырмакова Ольга Сергеевна			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Майер Алексей Геннадьевич		

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Запланированные результаты обучения по программе:**

05.04.06. «Экология и природопользование»

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Владеть культурой мышления, глубокими базовыми и специальными знаниями отечественной истории, философии, экономики, правоведения, уметь использовать их в области экологии и природопользования; иметь ясные представления о здоровом образе жизни
P2	Демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические знания, необходимые для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию, применять профессиональные знания в области экологии и природопользования, практической географии, физики, химии и биологии и способны использовать их в области экологии и природопользования
P3	Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач, владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях
P4	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в сфере охраны окружающей среды
P5	Использовать теоретические знания, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации на практике; самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности

Кредитная стоимость результатов обучения

	Профессиональные компетенции			Общекультурные компетенции		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Кредиты	40	8	32	23	7	10

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов  
 Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
 Кафедра ГЭГХ  
 Период выполнения осенний / весенний семестр 2016/2017 учебного года  
 Форма представления работы: бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	9.06.2017
--	-----------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.02.17	Введение	5
01.03.17	ГЛАВА 1. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ: ИСТОРИЯ, СТРУКТУРА, ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	5
10.03.17	ГЛАВА 2. КРАТКАЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ ТОМСКХИМФАРМ»	10
20.03.17	ГЛАВА 3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ-ТОМСКХИМФАРМ»	15
01.04.17	ГЛАВА 4. МОНИТОРИНГ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ ТОМСКХИМФАРМ» НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	15
10.04.17	ГЛАВА 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	15
20.04.17	ГЛАВА 6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	15
27.04.17	Заключение	5
10.06.17	Приложения, графики	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Филимоненко Е.А	д.г.-м.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГЭГХ	Язиков Е.Г.	д. г.-м. н, профессор		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 104 с., 25 рис., 34 табл., 71 источников, 4 прил.

Ключевые слова: мониторинг, производственный экологический контроль, атмосферный воздух, сточные воды, отходы

Объектом исследования является предприятие ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм».

Цель работы – изучение влияния на окружающую среду фармацевтического предприятия «Фармстандарт Томскхимфарм» и составление проекта мониторинга.

В процессе исследования проводились работы, по составлению программы экологического контроля для предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм», которые включали в себя изучение геоэкологической характеристики района расположения предприятия, описание его хозяйственной деятельности, а также описание необходимых исследований для оценки и контроля за воздействием предприятия на окружающую среду.

В результате исследования был составлен проект производственного экологического контроля для предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм».

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: составлены карта-схемы по проведению контроля качества атмосферного воздуха для всех производственных площадок предприятия.

Область применения и степень внедрения: предлагаемый проект мониторинга (производственного экологического контроля) может быть принят к исполнению на предприятии для оценки воздействия деятельности на компоненты окружающей среды. Проект составлен по материалам исследований ЛООС, проведенных ранее на территории предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм».

Экономическая эффективность/значимость работы: составлена глава по финансовому менеджменту, в которой оценена стоимость проведения производственного экологического контроля для предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»

В будущем планируется предложение по применению составленного проекта ПЭК.

## Список сокращений

- АПAB - анионные поверхностно-активные вещества
- АСКРО - автоматизированная система контроля радиационной обстановки
- БПК – биохимическое потребление кислорода
- В/г – выше города
- ВКР – выпускная квалификационная работа
- ВОЗ – всемирная организация здравоохранения
- ВС – вибрационное сито
- ВУ – вентиляционная установка
- ГАНК - газоанализатор автоматический непрерывного контроля
- ГН – государственный норматив
- ГОСТ – Государственный стандарт
- ГОУ – газоочистные установки
- ДВС – двигатель внутреннего сгорания
- ЕРН – естественные радионуклиды
- ЗВ – загрязняющее вещество
- ИЗА – индекс загрязнения атмосферы
- ИЗА\* – источник загрязнения атмосферы
- КоАЛ ОКК – контрольно-аналитическая лаборатория отдела контроля качества
- ЛООС – лаборатория охраны окружающей среды
- МБЛК ОКК – микробиологическая лаборатория отдела контроля качества
- МВИ – методика выполнения измерений
- Н/г – ниже города
- НД – нормативный документ
- ОБУВ – ориентировочно безопасный уровень воздействия
- ОДК – ориентировочно-допустимая концентрация
- ПДК – предельно-допустимая концентрация
- ПНД Ф – Природоохранные нормативные документы федеральные
- ПНООЛР - проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение
- ПСУ – помещение станции управления
- ПЭК – производственный экологический контроль
- ПЭТ - Полиэтилентерефталат
- РМЦ – ремонтно-механический цех
- РФ – Российская Федерация
- СанПин – санитарные правила и нормы

СЗЗ – санитарно-защитная зона  
СНиП - строительные нормы и правила  
СПАВ - синтетические поверхностно-активные вещества  
СПЗ – суммарный показатель загрязнения  
ССН – сборник сметных норм  
СССР – Союз Советских Социалистических Республик  
ТБО- твердые бытовые отходы  
ТП – таблеточное производство  
УКИЗВ – универсальный комбинаторный индекс загрязнения воды  
УЭС – участок энергосбережения  
ФБУЗ – федеральное бюджетное учреждение здравоохранения  
ФЗ – Федеральный закон  
ФККО – федеральный классификационный каталог отходов  
ФР – федеральный регламент  
ХПК – химическое потребление кислорода  
ЦЗЛ – центральная заводская лаборатория

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Геоэкологическое задание .....	4
ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ: ИСТОРИЯ, СТРУКТУРА, ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	8
1.1 Понятие фармацевтики. Характеристика фармацевтической отрасли в России.....	8
1.2 Влияние фармацевтического производства на окружающую среду .....	13
ГЛАВА 2. КРАТКАЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ ТОМСКХИМФАРМ».....	17
2.1 Природно-климатическая характеристика г. Томска .....	18
2.2 Геоэкологическая характеристика г. Томска .....	25
ГЛАВА 3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ-ТОМСКХИМФАРМ» .....	38
3.1 Общие сведения об ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» .....	38
3.2 Таблеточное производство.....	43
3.3 ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» как объект воздействия на окружающую среду .....	48
ГЛАВА 4. МОНИТОРИНГ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ ТОМСКХИМФАРМ» НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	53
4.1 Общие сведения о производственном экологическом контроле .....	53
4.2 Объекты производственного экологического контроля .....	54
4.3 Осуществление производственного экологического контроля за охраной атмосферного воздуха .....	55
4.4 Осуществление ПЭК в области обращения с отходами .....	58
4.5 Осуществление ПЭК по охране водных объектов .....	59
4.6 Методика организации мониторинга на предприятии ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» .....	59
4.6.1 Методика организации мониторинга за атмосферным воздухом.....	59
4.6.2 Методика организации мониторинга в области обращения с отходами .....	67
4.6.3 Методика организации мониторинга за атмосферным воздухом.....	69
4.7 Методика обработки результатов .....	71
4.7.2 Обработка исследований состава сточных вод .....	72

ГЛАВА 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	73
5.1    Производственная безопасность .....	73
5.2    Анализ выявленных вредных факторов и мероприятия по их устранению .....	73
5.3    Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению .....	77
5.4    Экологическая безопасность .....	77
5.5    Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	79
5.6    Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	81
ГЛАВА 6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	83
6.1    Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ .....	83
6.2    Расчет затрат времени и труда по видам работ.....	85
6.2.1    Расчет затрат времени .....	85
6.2.2    Расчет затрат труда.....	86
6.3    Расчет затрат материалов .....	86
6.4    Расчет оплаты труда .....	88
6.5    Расчет затрат на подрядные работы.....	88
6.6    Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	92-97
Приложение 1	
Приложение 2	
Приложение 3	
Приложение 4	

Департамент природных ресурсов

Утверждаю

по Томской области

И.О. начальника Департамента

Бондаренко А.И.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

*Наименование объекта:* ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» (г.Томск)

*Местонахождение объекта:* Томская область, г. Томск

### **Геоэкологическое задание**

на проведение мониторинга на территории предприятия

ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»

*Основание выдачи геоэкологического задания:* мониторинг зоны влияния деятельности предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм».

*Целевое назначение работ:* получение полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды и ее изменениях, необходимой для предотвращения и (или) уменьшения неблагоприятных последствий таких изменений.

*Пространственные границы объекта:* границы промышленных площадок, границы санитарно-защитных зон.

*Основные оценочные параметры:*

#### Атмосферный воздух:

Газовый состав: аммиак (NH<sub>3</sub>), бензол (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), оксид углерода (CO), оксиды азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>), хлорбензол (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl), этанол (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH).

Масса взвешенных веществ

Состав взвешенных веществ: Mn, Hg, Pb, As, Cd, Zn

#### Сточные воды:

Химический анализ: БПК, ХПК, рН, Eh, кислород растворенный, нефтепродукты, жесткость общая, сухой остаток, сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион, СПАВ, АПАВ, нитрат-ион, нитрит-ион, Fe, Cu, Ni, Zn, Mn, Hg, Pb, As, Cd.

Органолептический анализ: температура, привкус, запах, цветность, мутность, прозрачность

*Геоэкологические задачи:*

-определить источники воздействия на природные среды;

-оценить состояние природных сред;

- осуществить контроль изменения состояния природных сред;
- дать прогноз изменения состояния природных сред;
- дать рекомендации по оптимизации экологической ситуации для безопасного - проживания населения.

*Основные методы исследования:*

- Атмосферный воздух – атмогеохимический
- Сточные воды – гидрогеохимический

*Последовательность решения:*

1. Проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ и его природно-климатическими условиями; ознакомление с геоэкологическими проблемами и техногенной нагрузкой в районе месторождения.
2. Проведение рекогносцировочных работ.
3. Обоснование необходимости организации мониторинга природных сред.
4. Выбор постов наблюдения за компонентами природной среды;
5. Выбор методов исследования и периодов пробоотборов.
6. Отбор проб и пробоподготовка.
- 7.Лабораторно-аналитические исследования
8. Обработка полученных данных и составление отчета.

*Ожидаемые результаты:* оценка состояния компонентов природной среды близ ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» в сравнении с нормативными и фоновыми показателями, выявление источников загрязнения и загрязняющих веществ, а также разработка мероприятий по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

*Сроки проведения работ:* с 01.01.2018 по 01.01.2023.

Заместитель  
председателя департамента

А.И. Бондаренко

Согласовано:  
Заместитель председателя комитета  
экологического надзора

Т.Н. Молчалова

Председатель комитета  
эколога-экономической экспертизы

М.А. Кривов

## ВВЕДЕНИЕ

Деятельность предприятия характеризуется его воздействием на окружающую среду. Предприятие, работающее в черте города – источник загрязнения. А, следовательно, влияет на здоровье людей, проживающих рядом, и биосферы в целом. Мониторинг за состоянием окружающей среды позволяет оценить это воздействие.

Оптимальной формой реализации мониторинга воздействия хозяйственной деятельности промышленного предприятия, осуществляемой на территории селитебной части городской территории, на состояние компонентов природной среды является производственный экологический контроль.

Анализ материалов, полученных в результате проведения производственного экологического контроля (ПЭК) позволит оценить степень воздействия предприятия на окружающую среду.

В соответствии со статьей 67 Федерального Закона Российской Федерации от 10.01.2002 № 7 «Об охране окружающей среды» производственный экологический контроль осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды.

Цель настоящей выпускной квалификационной работы – рассмотрение геоэкологической характеристики промышленного предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» и разработка проекта мониторинга воздействия хозяйственной деятельности данного предприятия на компоненты природной среды.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Рассмотреть влияние фармацевтической промышленности на компоненты природной среды в целом.
2. Изучить основные характеристики предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм», в т.ч. технологию производства и технологических процессов.
3. Оценить воздействие предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» на компоненты окружающей среды.
4. Провести измерения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на территории и на границе санитарно-защитной зоны предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм».

5. Разработать программу мониторинга воздействия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» на состояния компонентов природной среды (атмосферный воздух и поверхностные воды).

6. Разработать программу мониторинга деятельности ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» в области обращения с отходами производства;

7. Охарактеризовать основные направления влияния производственного процесса на рабочих фармацевтического предприятия.

8. Рассчитать стоимость разработанной программы мониторинга воздействия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» на состояния компонентов природной среды.

Исходными данными для написания выпускной квалификационной работы являлись фондовые материалы ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм», результаты собственных исследований, а также опубликованная научная, научно-методическая и нормативная литература.

# ГЛАВА 1. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ: ИСТОРИЯ, СТРУКТУРА, ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

## 1.1 Понятие фармацевтики. Характеристика фармацевтической отрасли в России

Фармацевтика – отдельная наука, область знания, связанная с массовым и экономически рентабельным производством готовых лекарственных средств и субстанций. Фармацевтика включает в себя все производственные процессы по созданию химического средства, его преобразованию в лекарственное средство и его дизайн, а также решает задачи по обеспечению безопасности, эффективности его использования и возможности для широкого применения больными.

Основной целью фармацевтики является разработка химических соединений, способных оказать полезное фармакологическое действие и их дозировки. Ведь без должной обработки и верной дозировки большинство соединений бесполезны, а иногда и опасны.

Так же существует близкий термин – «фармация». Для фармации характерен более ранний период развития, и как следствие, иной подход к изготовлению готовых лекарственных средств. А именно, малопроизводительный ручной труд. С гораздо меньшими объемами производства, узкой областью применения и меньшего круга покупателей-больных.

Лекарства, полученные «фармацией», недостаточно стандартизованы и дают нежелательные реакции организма.

Разница между терминами «фармация» и «фармацевтика» подчеркнута в Оксфордском словаре английского языка. «Фармация» (pharmacy) определяется как место для приготовления и продажи лекарств, а также деятельность по приготовлению лекарств. «Фармацевтика» (pharmaceutics) - означает деятельность, связанную с производством лекарственных средств и лекарственных веществ на промышленных предприятиях.

Сейчас «фармация» готовит лишь 3 % всех потребляемых лекарств. «Фармацевтика» же — 97 % потребляемых готовых лекарственных средств в мире [1].

При этом фармацевтическая промышленность развивается. И развитие это обусловлено, прежде всего, ростом численности нашей планеты. Ведь за этим стоит и повышение средней продолжительности жизни, которое влечет за собой большее распространение «болезней старости» (таких как болезнь Альцгеймера, рак и др.). При этом свою лепту вносит и повсеместное ухудшение экологической обстановки, связанное с техническим и технологическим развитием. Техногенное воздействие на окружающую среду оказывает прямое влияние на здоровье людей. А состояние окружающей среды

является важным фактором для здоровья. И по данным исследований экспертов ВОЗ, проведенных в 80-х годах 20 века имеет вклад в размере 15-20 % от суммарной величины факторов обеспечения здоровья [2, 3]. Влияние на здоровье так же оказывают ряд других факторов:

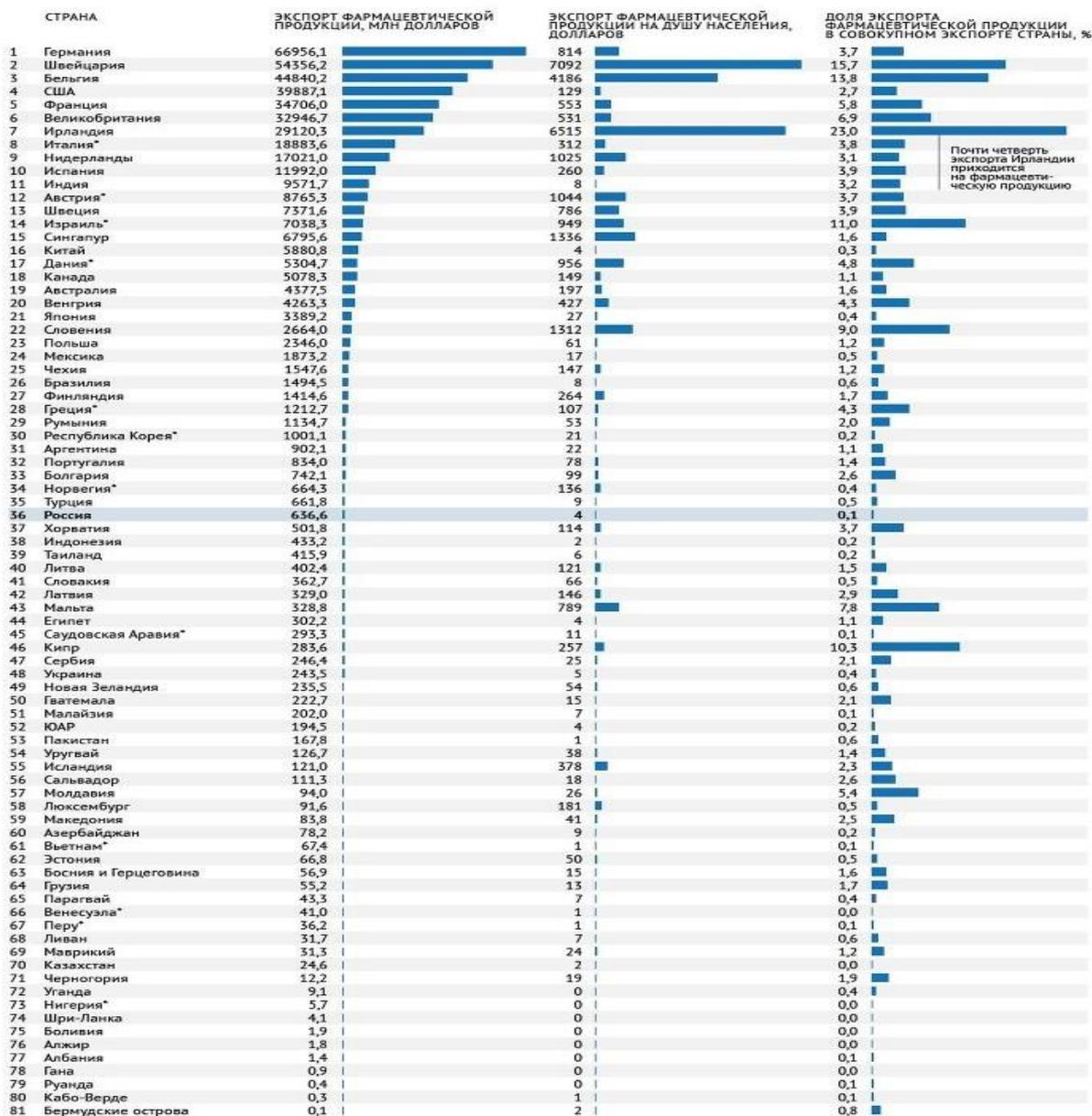
- генетические (наследственные) факторы – наличие врожденных аномалий, конституциональные особенности и предрасположенность к определенным болезням, возникшие во время внутриутробного развития и в течение жизни мутации;
- социально-экономические условия и образ жизни индивидуума. Образ жизни включает в себя степень физической активности человека и наличие вредных привычек. Сюда относят также характер организации труда и отдыха, приверженность к соблюдению распорядка дня, продолжительность ночного сна, культуру питания;
- медицинское обеспечение – доступность и качество медицинской помощи, полноценность и регулярность профилактических осмотров и скрининговых обследований;
- физические факторы - температура, влажность воздуха, вибрация, радиация, электромагнитные и звуковые колебания;
- химические факторы - все попадающие в организм человека соединения (с пищей, водой, вдыхаемым воздухом или через кожу).

Состояние здоровья оценивается Всемирной организацией здравоохранения по следующим направлениям:

- ожидаемая продолжительность жизни и смертность
- смертность и заболеваемость от конкретных причин
- отдельные инфекционные заболевания
- охват услугами здравоохранения
- факторы риска
- системы здравоохранения
- расходы на здравоохранение
- неравенство в отношении здоровья
- демографическая и социально-экономическая статистика [2, 3].

Именно фармацевтика призвана защищать современный мир от болезней и последующих за ними смертей. И эта «защищенность» по различным странам распределена крайне неравномерно. Ведь фармацевтика – высокотехнологичная отрасль производства, следовательно, она распространена лишь в развитых странах, что

демонстрирует рисунок 1, показывающий объемы экспорта фармацевтической промышленности.



\*данные за 2011 год

Источник: РИА Рейтинг по данным United Nations Commodity Trade Statistics Database, Всемирного банка и The United Nations Statistics Division

РИА НОВОСТИ Дизайнер: Татьяна Удалова. Арт-директор: Илья Рудерман. Руководитель: Павел Шорох. Автор шаблона: Алексей Новичков.

Рисунок 1 – Рейтинг стран мира по экспорту фармацевтической продукции в 2012 году

[56]

Перед остальными же странами встает очень важный вопрос обеспечения здравоохранения граждан. При этом экономическая сторона этого вопроса очень актуальна. В данный момент рынок представлен двумя группами препаратов – оригинальными и дженериковыми. Стоимость первых значительно отличается от вторых.

Оригинальные препараты в разы и даже десятки раз дороже своих аналогов. Оригинальным называется препарат, являющийся новой разработкой фармацевтической компании, которая впервые его открыла, создала, синтезировала и защитила патентом на много лет. И лишь эта компания имеет право производить этот новый препарат. Чаще всего, он уникален в своем роде и не имеет аналогов.

Но по истечению срока, предусмотренного патентом, появляются аналоги. И на фармацевтическом рынке появляются препараты-дженерики, которые по своей сути являются препаратами-копиями оригинальной таблетки. Но цена их гораздо ниже. Связано это, прежде всего, с тем, что последующие изготовители не затрачивают средства на их создание, изучение и многочисленные исследования, подтверждающие их эффективность и безопасность. В результате, исключая многочисленные затраты, цена препаратов-дженериков существенно ниже, хотя требования к их качеству должны быть одинаковы. Дженерики так же должны производиться в соответствии с требованиями стандарта GMP (качественная производственная практика). Помимо этого, Всемирная Организация Здравоохранения предъявляет особые требования к эквивалентности дженериков оригинальному препарату. Требования включают в себя определение биоэквивалентности, фармацевтическую эквивалентности (совпадение состава) и терапевтическую эквивалентность. Те препараты, которые прошли все эти стадии исследований, – дороги по своей стоимости, те же, которые прошли только лабораторно определяемую биоэквивалентность – очень дешевы, но их лечебные свойства крайне низки, или вообще отсутствуют.

Согласно требованиям РФ, у нас определяется только биоэквивалентность, причем с очень значительным разбросом данных от оригинала. Поэтому такие препараты не эффективны, а иногда и вовсе бесполезны [57].

В России наблюдается высокий рост фармацевтической промышленности. В 2011 году страна поднялась на 8 место среди крупнейших рынков лекарств в мире.

Объясняется это рядом причин:

1. Большое население страны (146 млн. человек);
2. Высокие показатели смертности;
3. Низкий уровень здоровья нации;
4. Обеспечением лекарственных средств для страны занимается около 900 производителей. Из них явными лидерами являются 12 компаний (на 2011 год):

1. Sanofi-Aventis (Франция). Известные бренды – "Эссенциале", "Но-шпа", "Магне";

2. Novartis International AG (Швейцария) Свое высокое место в мире она занимает благодаря революционным открытиям в фармакологии. А также популярными брендами – "Вольтарен", "Иммунал", "Длянос", "Ламизил", "Линекс" и, конечно, "Терафлю", а также успешными продажами "Отривин" и "Синекод";

3. ОАО "Фармстандарт" – единственный отечественный производитель в рейтинге (бренды: "Компливит", "Биосулин", "Растан", "Арбидол", "Амиксин", "Имудон", "Пенталгин", витамины "Компливит" и др.);

4. F. Hoffmann-La Roche Ltd (Швейцария). Известные бренды: "Ксеникал", "Валиум", "Авастин", "Тамифлю";

5. Berlin-Chemie AG является частью итальянской фармацевтической компании Menarini. Среди ее брендов – "Мезистар", "Мезим форте", "Простамол", "Йодомарин" и др;

6. Bayer AG – немецкая компания. Исходный бренд Bayer - "Аспирин";

7. Nycomed Holdings A/S – швейцарская компания. Известна своими брендами – "Пантопразол", "Актовегин";

8. Teva Pharmaceutical Industries Ltd. – израильская компания, одна из крупнейших в мире. Главным направлением ее деятельности является производство дженериков. Среди его брендов – "Вераплекс", "Диклофенак", "Торасемид", "Ново-Пассит", "Ферроплекс", "Церукал" и др;

9. Gedeon Richter Plc. – венгерская компания. Компания стала признанным производителем антисептических и жаропонижающих средств, а также обезболивающих. Среди ее брендов – "Кавинтон", "Мидокалм", "Преднизолон" и пр;

10. Merck KGaA – старейшая в мире фармацевтическая немецкая компания. Бренды – Nasivin, Concor, Sebion и пр;

11. GlaxoSmithKline plc – британская фармацевтическая компания, одна из крупнейших в мире. Среди ее известных препаратов – "Панадол", "Колдрекс", "Солпадеин" и др;

12. Pfizer Inc. – американская компания. Она производит самое популярное в мире лекарство "Липитор", которое используется для снижения уровня холестерина в крови.

Данные с процентными долями от общих продаж лидирующих компаний на рынке фармацевтики России представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Названия компаний и доля продаж лекарственных средств в России [58]

Название	Доля от общих продаж, %
Sanofi-Aventis	4,47
Novartis International AG	4,06
ОАО "Фармстандарт"	3,52
F. Hoffmann-La Roche Ltd	3,15
Berlin-Chemie AG	2,94
Bayer AG	2,78
Nycomed Holdings A/S	2,77
Teva Pharmaceutical Industries Ltd	2,58
Gedeon Richter Plc	2,48
Merck KGaA	2,32
GlaxoSmithKline plc	2,23
Pfizer Inc	2,13

Остальные компании (более 850) имеют около 50% объема продаж на фармацевтическом рынке России [58].

За период своей жизни каждый человек рискует заболеть. А лечение без лекарственных средств с каждым годом становится все невозможнее. Нужда в лекарствах для людей будет всегда, как следствие – всегда будет и влияние фармацевтической промышленности на окружающую среду.

## **1.2 Влияние фармацевтического производства на окружающую среду**

### **Химический синтез**

Процессы химического синтеза используют органические и неорганические химические вещества при серийном производстве лекарственных препаратов с уникальными физическими и лекарственными свойствами. Обычно проводится серия химических реакций в многоцелевых реакторах. Продукты изолируются при помощи экстракции, кристаллизации и фильтрации. Готовые вещества обычно высушиваются,

измельчаются и смешиваются. Установки, оборудование и средства для органического синтеза сопоставимы в фармацевтической и тонкой химической промышленности.

Фармацевтическая химия становится все более комплексной с многоэтапной обработкой, при которой продукт с одной стадии становится исходным материалом для следующей стадии до тех пор, пока не будет синтезировано готовое лекарственное вещество. Однородные химикаты, которые являются промежуточными при производстве готового продукта, могут передаваться между установками органического синтеза по разным техническим, финансовым и юридическим соображениям. Большинство промежуточных веществ и продуктов производятся через серию реакций на основе кампании. Производственные процессы длятся в течение нескольких моментов времени, прежде чем материалы, оборудование и другие средства изменяются для подготовки к новому процессу. Многие установки органического синтеза в фармацевтической промышленности сконструированы таким образом, чтобы максимизировать производственную гибкость за счет разнообразия и сложности современной медицинской химии. Это достигается за счет строительных средств и оборудования для процесса установки, которые в дополнение к прочим своим рабочим характеристикам могут быть модифицированы для новых производственных процессов.

Производство, связанное с синтезом, создает много разных опасностей для здоровья и безопасности работников. Угрозу могут представлять движущиеся части машин, оборудования и труб, находящихся под давлением; тяжелая ручная работа с материалами и оборудованием; пар, горячие жидкости, нагретые поверхности и высокая температура воздуха на рабочих местах; небольшие помещения и опасные источники энергии (например, электричества); высокие шумовые уровни.

Риск острых и хронических заболеваний может быть вызван воздействием опасных химических веществ на работников во время процесса синтеза. Химические вещества, которые вызывают острое недомогание, могут повредить глаза и кожу, разъесть и вызывать раздражение тканей тела, вызывать возбуждение или аллергические реакции, или быть удушающими газами, вызывающими удушье или дефицит кислорода. Химические вещества, которые могут вызвать хронические заболевания, могут быть причиной рака, повредить печень, почки или легкие, негативно сказаться на нервной, эндокринной, половой или других системах. Угрозу здоровью и безопасности можно контролировать путем применения соответствующих мер контроля (например, при помощи модификации процесса, технических средств контроля, методов управления, личных средств защиты и средств для защиты дыхательных путей) [59].

## **Фармацевтическое производство дозированных форм**

Лекарственные вещества, прежде чем они будут распространяться среди людей и предписываться животным, трансформируются в дозированные формы. Активные лекарственные вещества смешиваются с фармацевтическими добавками, такими как связывающие вещества, наполнители, ароматизаторы и вещества для увеличения объема, консерванты и антиоксиданты. Эти ингредиенты могут высушиваться, измельчаться, смешиваться, сжиматься и гранулироваться для достижения ими желательных свойств, прежде чем они будут производиться как окончательная препаративная форма. Широко распространенными формами дозировки являются таблетки и капсулы; другой традиционной формой дозировки являются стерильные жидкости для инъекций или офтальмологического использования [59].

## **Влияние производства на окружающую среду и здоровье человека**

Отходы органического синтеза носят комплексный характер из-за многообразия опасных материалов, реакций и операций отдельных установок. В ходе процессов органического синтеза могут генерироваться кислоты, основания, растворы на основе воды и сольвентов, цианиды и отходы металлов в форме жидкостей и суспензий. Твердые отходы могут включать вещества, осевшие на фильтрах, которые содержат неорганические соли, органические побочные продукты и комплексные вещества, содержащие металлы. При проведении органического синтеза отработанные растворители обычно восстанавливаются методами дистилляции и экстракции. Это позволяет повторно использовать органические вещества в других процессах и сокращает объемы жидких опасных отходов, которые должны быть утилизированы. Осадок от дистилляции (кубовые остатки) перед утилизацией должен проходить обработку. Обычные системы очистки включают десорбцию паром для удаления сольвентов, за которой следуют микробиологическая обработка других органических веществ. Выбросы летучих органических и опасных веществ во время операций органического синтеза должны контролироваться устройствами за контролем загрязнения атмосферы (например, конденсаторами, газопромывателями, импинжерами с применением трубки Вентури).

Сточные воды, образующиеся в ходе операций синтеза, могут содержать водные растворы, промывочные воды, выпуски насосов, газопромывателей и охлаждающих систем, линейные протечки и разливы. Эти сточные воды могут содержать многие органические и неорганические вещества с разными химическими составами, уровнем токсичности и способностью к биологическому разрушению. Ничтожно малые количества сырья, сольвентов и побочных продуктов могут присутствовать в маточных растворах на водной основе, образовавшихся в результате кристаллизации и промывочных потоков

после экстракции и очистки оборудования. Эти сточные воды содержат большое количество веществ, обладающих высоким уровнем ХПК и БПК и твердых взвешенных веществ с разным уровнем кислотной или щелочной реакции и значениями рН в диапазоне от 1 до 11.

При фармацевтическом производстве препаратов со специальной дозировкой во время очистки и стерилизации, из разлитых или протекших жидкостей и отбракованных изделий образуются твердые и жидкие отходы. Во время процедур сушки, дробления и смешивания происходят выбросы газов и летучей пыли. Эти выбросы могут контролироваться и обратно направляться на производство препаратов со специальной дозировкой, однако практика контроля качества может это запрещать, если в них присутствуют другие остаточные вещества. В тех случаях, когда при мокрой грануляции, процедурах соединения и покрытия таблеток используются растворители, в воздух или на рабочих местах могут выбрасываться летучие органические соединения и опасные загрязняющие атмосферу вещества, которые представляют собой производственные или летучие выбросы. Сточные воды могут содержать неорганические соли, сахар, сироп и ничтожно малые количества лекарственных веществ. Эти сточные воды обычно имеют низкие показатели БПК и ХПК, а также незначительное количество взвешенных твердых частиц. Некоторые средства против паразитов или противомикробные средства для людей и животных могут быть токсичными для организмов, живущих в воде, и требуют специальной обработки жидких отходов [60].

## ГЛАВА 2. КРАТКАЯ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ ТОМСКХИМФАРМ»

ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» расположено в городе Томск (географическая широта:  $56^{\circ}30'$ , географическая долгота:  $84^{\circ}58'$ ), на первой надпойменной террасе реки Томь (рисунок 2). Город Томск расположен на юго-востоке Западно-Сибирской равнины, на правом берегу р. Томь, в 60 км от её впадения в Обь, и на берегах р. Ушайка.

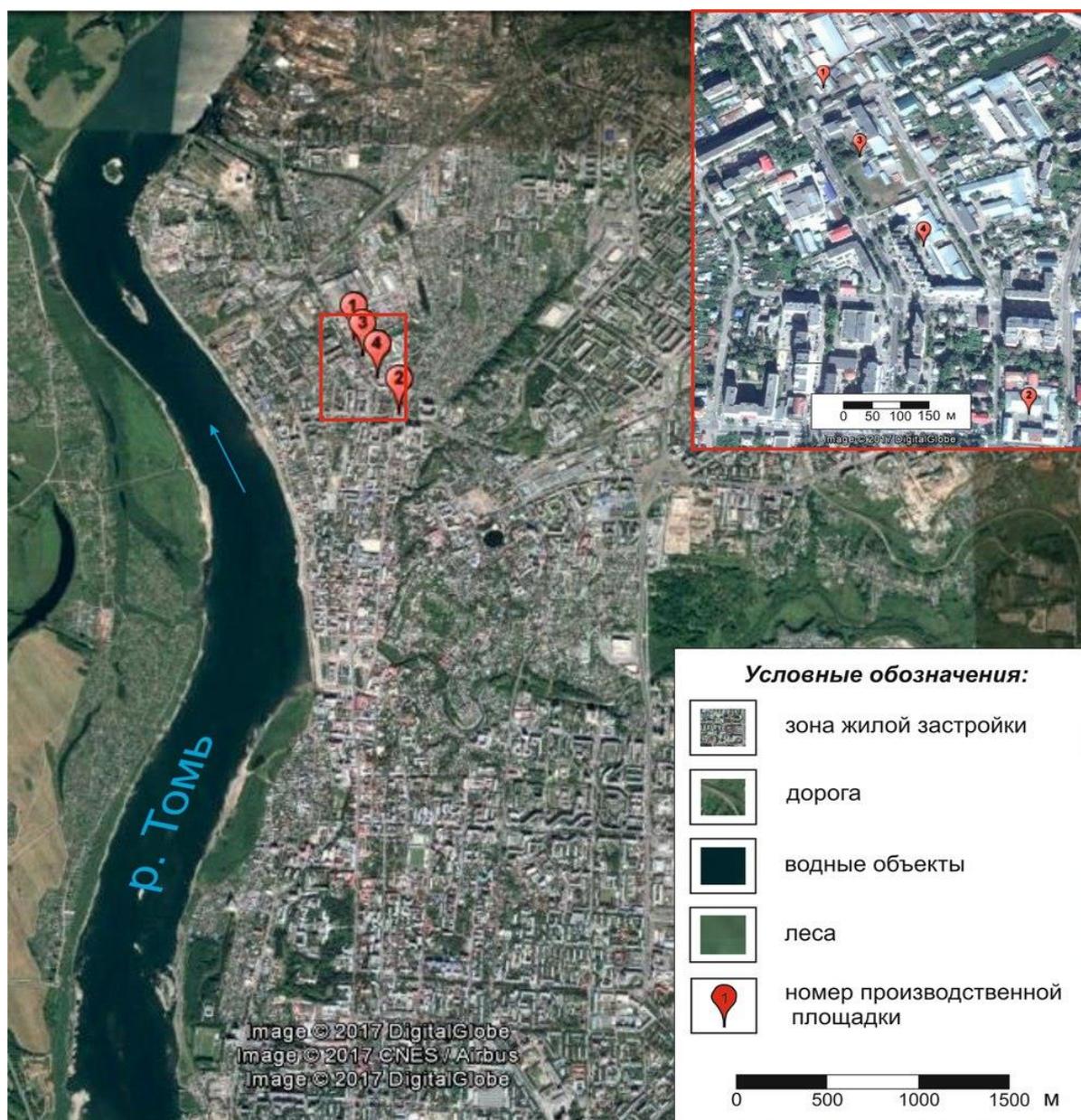


Рисунок 2 – Местоположение промышленных площадок предприятия «Фармстандарт Томскхимфарм» на территории г. Томск [61]

Город является административным центром Томской области, которая занимает площадь 316,9 тыс. кв. км. Соседствует с Красноярским краем, с Кемеровской, Новосибирской, Омской и Тюменской областями, Ханты-Мансийским автономным округом.

## **2.1 Природно-климатическая характеристика г. Томска**

### **Рельеф**

Томск расположен на стыке двух разнородных геологических структур: Колывань-Томской складчатой зоны и Западно-Сибирской плиты. Благодаря такому расположению район характеризуется широким диапазоном стратиграфических разрезов от среднего девона до верхнего палеогена. Колывань-Томская складчатая зона входит в состав Алтае-Саянской складчатой области и протягивается на 450 км с юго-запада на северо-восток от г. Камень-на-Оби до р. Чулым. На север, запад и юго-запад она погружается под рыхлые отложения Западно-Сибирской плиты. Колывань-Томская складчатая зона образует одноименную структурно-фациальную подзону и Зарубинско-Лебединскую структурно-фациальную подзону обе сложены породами верхнего палеозоя. Отложения юго-востока Западно-Сибирской плиты представлены породами мезозойско-кайнозойского возраста.

Томск располагается на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. Текущая с юга на север (меридионально) на протяжении нескольких десятков километров р. Томь делит окрестности г. Томска на две части.

Водораздельная поверхность правобережья имеет абсолютные отметки до 200 метров. Визуально эта поверхность воспринимается как почти идеально ровная. На геоморфологических картах тип рельефа определяется как полого-увалистый. При приближении к долинам местами отмечается понижение водораздельной поверхности – поверхности снижения, скорее всего представляющие собой полностью переработанные денудацией и последующей позднеплейстоценовой субаэральной аккумуляцией склоны древних исчезнувших долин или склоны локальных отрицательных морфоструктур. Из форм мезо- и микрорельефа на водораздельной поверхности отметится наличие местами слабо выраженных суффозионных просадочных понижений или более четких котловин размером от десятков до сотен метров.

В историко-генетическом отношении эта водораздельная поверхность входит в состав самой низкой и молодой региональной поверхности аккумулятивного аллювиально-озерного выравнивания эоплейстоцен-среднеплейстоценового возраста, в позднем неоплейстоцене перешедшей к субаэральному выравниванию.

Левобережье окрестностей г. Томска (Обь-Томское междуречье) заметно ниже – его абсолютные отметки на широте города не превышают 150 м. Морфологически на левобережье четко выделяются два типа рельефа: заболоченный плоскоравнинный, местами пологоволнистый, занимающий большую часть площади водораздельных пространств, и эоловый ложбинно-грядовый (и холмисто-западинный) на площадях развития песчаных отложений II-ой и III-ей надпойменных террас рек Томь и Обь и эоловых песков водораздельных пространств.

Флювиальный рельеф района представлен долинами р. Томи и ее притоков. Главная артерия гидросети района – р. Томь имеет ширину до 400 м. Долина р. Томи имеет ширину по дну (на уровне высокой поймы – I-ой надпойменной террасы) 3-5 км и до 1 км (у п. Коларово), а с учетом II-ой (Боровой) надпойменной террасы, широко развитой на левобережье, – до 12-14 км. Долина резко асимметрична – ее правый борт, возвышающийся над руслом (относительно отметки рельефа) до 50 м и подмываемым по закону Бэра р.Томью во время половодий, крутой вплоть до скальных отвесных утесов, тогда как левый борт долины, представленный тыловым швом II-ой террасы, выражен плохо, неясно виден на аэрофотоснимках и в маршрутах может быть пропущен. Склоны долины осложнены серией надпойменных террас [1].

Геоморфологическая карта Томска с условными обозначениями представлена на рисунке 3.

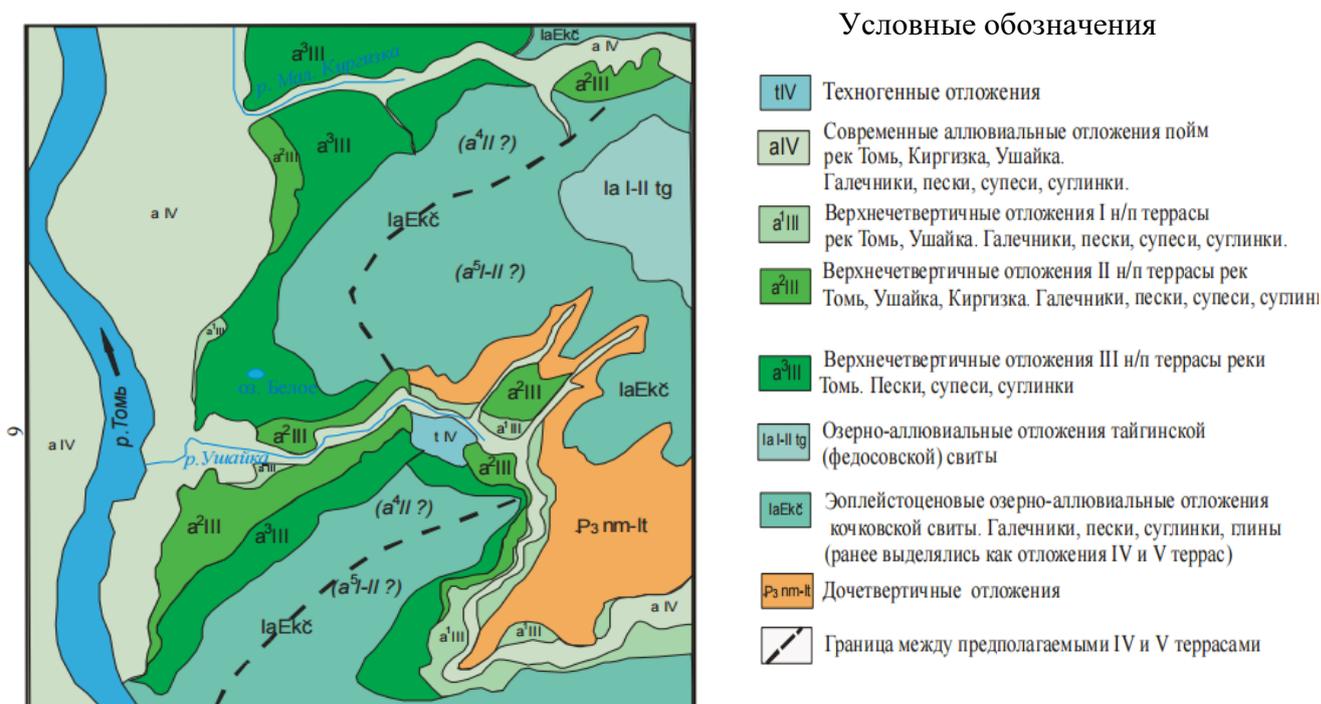


Рисунок 3 – Геоморфологическая карта Томска и окрестностей [62]

## Гидрогеохимические условия района

### Поверхностные воды

Поверхностные водные ресурсы близ предприятия ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» представлены 3 реками: Томь, Киргизка и Ушайка. Косвенное воздействие на водные ресурсы предприятие осуществляет, проводя сброс сточных вод в общую городскую канализацию, которая затем сбрасывает очищенные воды в реку Томь.

Томь – река в Западной Сибири, крупный приток Оби, впадает в Обь в 68 км севернее центра г. Томска (устья Ушайки). Длина реки 827 км, ширина поймы до 3 км, перепад высот от истока до устья 185 м, площадь водосбора 62 тыс. км<sup>2</sup>. Среднегодовой сток: 1100 м<sup>3</sup>/с, 35,0 км<sup>3</sup>/год. Средняя глубина в районе г. Томска — 2,5 м, скорость течения в межень до 1,0 м/с. Среднегодовая мутность воды 95 г/м<sup>3</sup>. Водоохранная зона реки Томи составляет 500 м, рек Ушайка, Киргизка – 200 м (рисунок 4) [2].

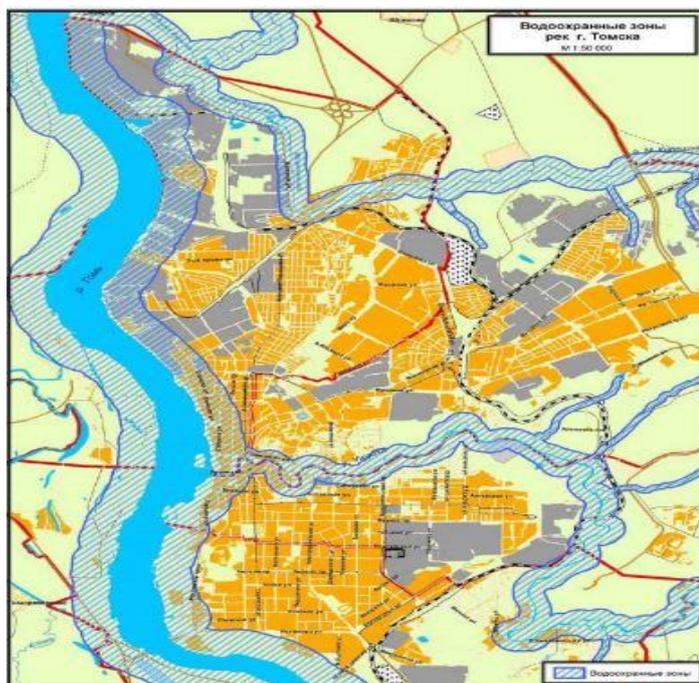


Рисунок 4 – Водоохранные зоны рек г. Томска [9]

### Подземные воды

Город Томск использует в качестве питьевой воды свои собственные ресурсы. Эти ресурсы подземных вод - одно из основных богатств Томской области. Для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения городов и сельских населенных пунктов области используются воды палеогеновых отложений и только на юге - протерозойско-палеозойских образований. Доля подземных вод в балансе водоснабжения области почти

100 %. Общее количество прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод, по последней оценке, их обеспеченности населения (2000 г.), составляет 38,8 млн. м<sup>3</sup>/сут при расчетной потребности в питьевой воде 0,33 млн. м<sup>3</sup>/сут [63].

Широкое использование подземных вод в качестве обеспечения города приводят к образованию депрессионных воронок, что в будущем может стать причиной серьезных экологических проблем города.

### **Климат**

Тип климата — континентально-циклонический (переходный от европейского умеренно континентального к сибирскому резко континентальному). Среднегодовая температура: 0,9 °С. Безморозный период составляет 110—120 дней. Зима суровая и продолжительная, минимальная зарегистрированная температура –55 °С (январь 1931 года). Максимальная зарегистрированная температура +37,7 °С (июль 2004). Средняя температура января: –17,1 °С, средняя температура июля: +18,7 °С. В конце января и февраля бывают кратковременные оттепели до +3 °С, которые приносятся с циклонами из северной Атлантики. Смена сезонов происходит достаточно быстро, но наблюдаются возвраты к холодам и оттепелям. Данные представлены в таблице 2 [64].

Таблица 2 – Основные параметры температуры для г. Томска [64]

<b>Месяц</b>	<b>Абсолют. минимум</b>	<b>Средний минимум</b>	<b>Средняя</b>	<b>Средний максимум</b>	<b>Абсолют. максимум</b>
<b>январь</b>	-55.0 (1931)	-20.9	-17.1	-13.0	3.7 (1948)
<b>февраль</b>	-51.3 (1951)	-18.9	-14.7	-9.6	7.5 (2016)
<b>март</b>	-42.4 (1892)	-12.0	-7.0	-1.1	17.7 (2009)
<b>апрель</b>	-31.1 (1964)	-3.3	1.3	7.0	26.5 (1972)
<b>май</b>	-17.5 (1898)	4.7	10.4	17.5	34.4 (2004)
<b>июнь</b>	-3.5 (1961)	10.5	15.9	22.3	34.7 (1931)
<b>июль</b>	1.5 (1945)	13.7	18.7	24.8	35.1 (1975)
<b>август</b>	-1.6 (1902)	11.0	15.7	21.7	33.8 (1998)
<b>сентябрь</b>	-8.1 (1955)	5.1	9.0	14.4	31.7 (2010)
<b>октябрь</b>	-29.1 (1940)	-1.4	1.7	6.0	25.1 (1928)

Окончание таблицы 2

<b>ноябрь</b>	-48.3 (1952)	-11.4	-8.3	-4.7	11.6 (2006)
<b>декабрь</b>	-50.0 (1938)	-18.9	-15.1	-11.1	6.5 (1975)
<b>год</b>	-55.0 (1931)	-3.5	0.9	6.2	35.1 (1975)

Годовое количество осадков — 567 мм. Основная их часть выпадает в тёплый период года. Грозы бывают в Томске в среднем 24 раза в год, начинаются в конце апреля и заканчиваются в октябре. Грозы достаточно сильные из-за серьёзного различия температур воздушных масс со Средней Азии и Севера Западно-Сибирской равнины с Васюганскими болотами (эти болота дают охлаждающий эффект в летнее время), их основная часть выпадает на вечернее время. Данные по осадкам в г.Томск представлены в таблице 3 [64].

Таблица 3 – Основные параметры осадков в г. Томск [64]

<b>Месяц</b>	<b>Норма, мм</b>	<b>Месячный минимум, мм</b>	<b>Месячный максимум, мм</b>	<b>Суточный максимум, мм</b>
<b>Январь</b>	35	3 (1938)	75 (2002)	17 (1912)
<b>Февраль</b>	24	0.6 (1886)	65 (1914)	14 (2015)
<b>Март</b>	25	3 (1881)	65 (2013)	19 (1912)
<b>Апрель</b>	33	0.0 (1884)	71 (1998)	25 (2011)
<b>Май</b>	41	5 (1884)	109 (2014)	47 (1915)
<b>Июнь</b>	60	9 (1981)	144 (1893)	76 (1893)
<b>Июль</b>	75	2 (1977)	172 (1909)	75 (1891)
<b>Август</b>	67	8 (1915)	149 (1965)	81 (1994)
<b>Сентябрь</b>	50	11 (2011)	143 (1996)	38 (1991)
<b>Октябрь</b>	56	8 (1884)	131 (1891)	26 (1896)
<b>Ноябрь</b>	52	6 (1956)	105 (1927)	38 (1994)
<b>Декабрь</b>	49	6 (1954)	122 (2006)	19 (1921)
<b>Год</b>	567	292 (1883)	768 (1891)	81 (1994)

Средняя скорость ветра 1,6 м/с, но в начале весны часто дуют сильные ветра с порывами до 30 м/с, всё это вызывается частой сменой циклонов и антициклонов и соответственным перепадом давления. Господствуют ветры юго-западного и южного направлений — около 50 % (таблица 4) [64].

Таблица 4 – Направления ветра в Томске (усредненные значения с 2002 по 2012 годы) [64]

Северный	Северо-Восточный	Восточный	Юго-Восточный	Южный	Юго-Западный	Западный	Северо-Западный
11,4%	7,6%	4,5%	3,9%	18,2%	28,4%	16%	10%

### **Растительность и почвенный покров**

Город Томск и его окрестности входят в состав подтаежной подзоны, которая является переходной от темнохвойной тайги и сосновых лесов к березовым и к лесным лугам.

По типологическому составу в лесах преобладают насаждения разнотравных типов, на них приходится 83,1 % лесопокрытой площади. Из них на насаждения с преобладанием сосны приходится 1112,8 га (21,5 %), остальная площадь приходится на мелколиственные насаждения (осинники, березняки). Кедровые насаждения на территории города занимают 67,6 га (естественные – 62,8 га, культуры и не сомкнувшиеся посадки культур – 4,8 га). Кедровые разнотравные леса представлены на 54,1 га, мшистые на 13,5 га. Темнохвойная тайга сохраняется здесь островами, много открытых участков, свободных от леса. На месте сведения лесов возникли материковые луга (антропогенная лесостепь). По видовому составу они напоминают луга лесостепи.

В структуре озеленения города преобладают 37 видов. Наиболее распространена береза бородавчатая. Широко используются в озеленении: береза белая, тополь бальзамический и черный; клен ясенелистный; ель сибирская; сосна лесная и сибирская; вяз гладкий и шершавый; ива белая, серая и козья; таволга иволистная; рябина сибирская; черемуха обыкновенная, яблоня ягодная; рябинник рябинолистный; боярышник кроваво-красный; ирга ольхолистная; сирень венгерская и обыкновенная; жимолость съедобная, лесная и татарская; калина обыкновенная; смородина черная; роза майская и морщинистая и т.д.

На территории города расположен ряд зелёных массивов (парков, скверов, рощ, садов). Большинство из них сосредоточено в части города, расположенной к югу от Ушайки: Лагерный сад, Городской сад, Сибирский ботанический сад, Университетская роща, Троицкий сквер (на площади Новособорной), Буфф-сад, Игуменский парк, парк в конце улицы Елизаровых (перед спуском на ул. Балтийской). Также есть несколько рощ в других частях города: Михайловская роща, берёзовая роща на Каштаке, Солнечная роща в конце Иркутского тракта (северо-восток города) [65].

Зональными почвами района являются дерново-подзолистые супесчаные и песчаные, серые лесные в разной степени эродированные со значительными контурами темно-серых лесных, лугово-черноземных почв. Сложность геологического строения и рельефа правобережья р. Томи отражаются в распределении и сочетании в пространстве факторов и условий почвообразования и обуславливают сложность структуры почвенного покрова.

В пределах водораздельного пространства, третьей и четвертой надпойменных террас распространены серые лесные, светло-серые лесные (на повышенных участках) и темно-серые лесные почвы (в понижениях). В неглубоких лощинах и гривах водораздела, ориентированных в различных на-правлениях, создаются условия замедленного поверхностного стока, что приводит к частичному заболачиванию пониженных участков рельефа. Почвы слабо заболоченных территорий имеют различную степень оглеения. Встречаются вы-тянутые заболоченные понижения, нередко заполненные маломощными торфяниками (болотные почвы).

На второй надпойменной террасе преобладают дерново-подзолистые почвы легкого гранулометрического состава.

На первой надпойменной террасе доминируют серые лесные глеевые, а также луговые, лугово-черноземные и лугово-болотные почвы.

При избыточном увлажнении, вызванном скоплением поверхностных вод или близким залеганием грунтовых вод, развиваются болотно-подзолистые почвы.

Пойма р. Томи представлена аллювиально-дерновыми почвами. Почвы пойм малых рек – аллювиально-болотные.

Большую роль в формировании почвенно-растительного покрова территории играет антропогенный фактор. Почвы и растительность города не соответствуют зональным. Большая часть территории города представляет собой асфальтированные и застроенные участки или антропогенные модификации почв. В пределах селитебной территории фиксируются антропогенные отложения значительной мощности (в среднем по городу – 0,5-2м). Пойма правого берега р. Томи и первая надпойменная терраса за счет техногенных отложений повысилась на 1,5-3 м. На Воскресенской горе мощность антропогенных отложений составляет 2 м. В районе Юрточной горы – 2,5 м. Антропогенные отложения мощностью 7 и более метров отмечены на отдельных участках города – кладбищах, свалках, отвалах, засыпанных оврагах и т.д. Они представляют собой смесь различных грунтов, органических остатков, бытовых отходов. Под зелеными насаждениями общего пользования мощность отложений минимальна, в окраинных районах города, не занятых постройками, их нет [3-5].

## 2.2 Геоэкологическая характеристика г. Томска

Главными экологическими проблемами города являются загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение поверхностных водоемов и водотоков, а также проблемы с отходами потребления и биологическими отходами.

Далее, на рисунке 5, представлены основные предприятия города Томск, оказывающие воздействие на окружающую среду города.

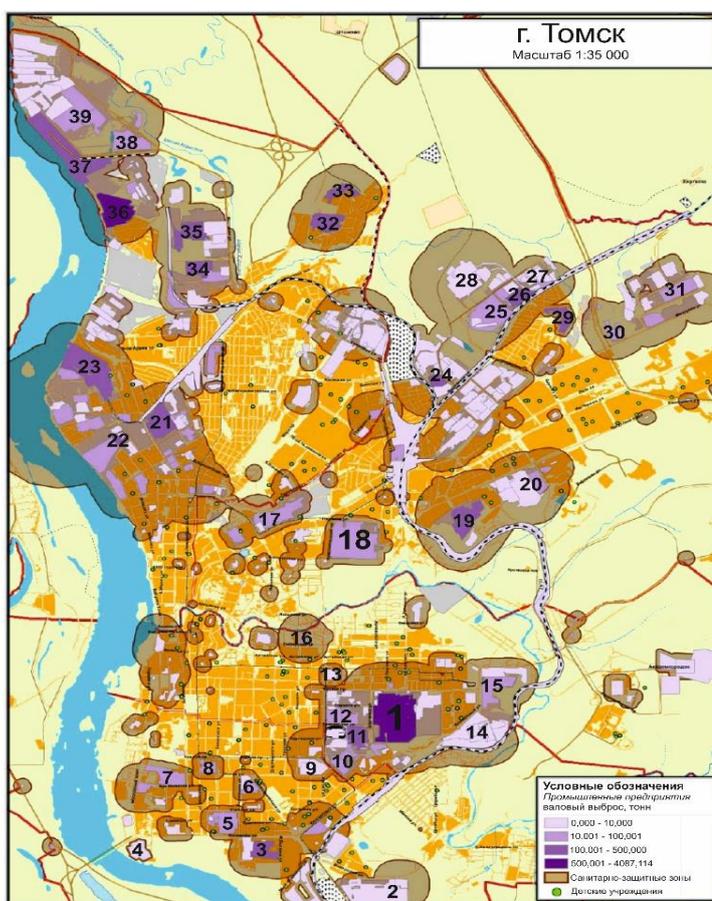


Рисунок 5 – Основные промышленные предприятия г. Томска [6], предприятия отмечены Таловской А.В. и Филимоненко Е.А. [7, 8] с дополнениями автора

Промышленные предприятия: 1 - Томская ГРЭС-2, 2\* - ОАО «Томский радиотехнический завод», 3 - ООО «Континентъ», 4 - ЗАО «Томский водоканал», 5 - ОАО «Томский инструментальный завод» (перенесен с 2009 г.), 6 - ОАО «Томский электроламповый завод», 7 - ОАО «Томское пиво», 8 - ОАО «Томский электромеханический завод», 9 - НПО «Полюс», 10 - ФГУП «Томский электротехнический завод», 11 - ОАО «Сибэлектромотор», 12 - ОАО «Манотомь», 13 - ОАО «Завод пищевых продуктов Томский», 14 - ООО «Завод крупнопанельного строительства ТДСК», 15 - ООО «Эмальпровод», 16 - ЗАО «Кондитерская фабрика «Красная звезда», 17 - ЗАО «Сибкабель», 18\* - ЗАО «Томский подшипник», 19 - ЗАО «Карьероуправление», 20 - ЗАО «Томский завод строительных материалов и изделий», 21 - ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм», 22 - Томский дрожжевой завод, 23\* - Томский шпалопропиточный завод, 24 - ООО «ЖБИ-2007», ЗАО «Завод дорожно-строительных материалов», 25 - ООО «ЖБК-40», 26 - ООО «Керамзит-Г», 27 - Пиковая резервная котельная, 28 - ООО «ЖБК-100», 29\* - ОАО «Томская спичечная фабрика «Сибирь», 30 - НПО «Вирион», 31 - ЗАО «Томский приборный завод», 32 - Томская клиническая психиатрическая больница, 33 - Исследовательский реактор ИРТ-Т НИИ ЯФ ТПУ, 34 - ООО «СибРос», ООО «Завод строительных материалов «Промальп», 35 - ООО «Сибцем-Томск», 36 - Лесопромышленное объявление «Томлесдрев», 37 - ЗАО «ТомЗЭЛ», 38 - ЗАО «БПТОиКО», 39 - ООО «Дробильно-сортировочный завод»

Примечание: \* - не функционирующее предприятие

## Загрязнение атмосферы

Основное техногенное воздействие на окружающую среду города оказывают 4 предприятия: Томская ГРЭС-2, Томская ТЭЦ-3, ЗАО Метанол и Сибирский Химический комбинат, находящийся поблизости в г. Северск. На долю этих предприятий приходится около 50 % всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Систематические наблюдения за качеством атмосферного воздуха в г. Томске проводит ГУ «Томский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». В ходе наблюдений оценивается содержание в воздухе 13 веществ: пыль, сернистый ангидрид, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород, фенол, сажа, хлористый водород, аммиак, формальдегид, метанол и бенз(а)пирен.

Всего за 2015 г. отобрано и проанализировано 36 692 проб атмосферного воздуха. ИЗА в 2015 г. в г. Томске остался на уровне 2014 г. и свидетельствует о повышенном загрязнении атмосферы (рисунок 6) [9].

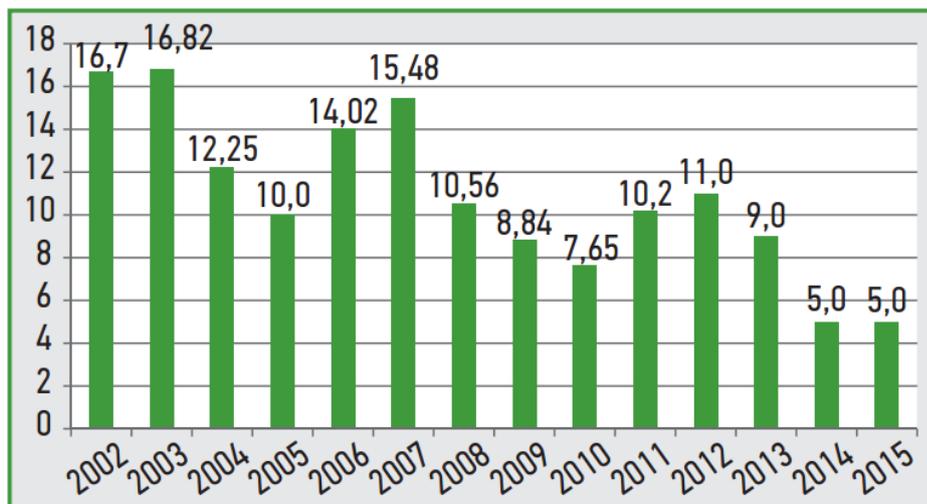


Рисунок 6 – Динамика изменения показателя индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) в городе Томске [9]

О качестве воздуха можно судить и по снегогеохимическим исследованиям, проведенными сотрудниками ТПУ Таловской А.В., Язиковым Е.Г. с 2001 по 2007 год. Установлено четкое районирование распространения техногенной и пылевой нагрузки на атмосферный воздух.

Полученные данные показывают, что величина среднесуточной пылевой нагрузки ( $P_n$ ) на территории города Томска изменяется от 16 до 303 мг/м<sup>2</sup>\*сут (рисунок 7). При среднем значении 63 мг/м<sup>2</sup>\*сут. Наиболее контрастные участки среднесуточного притока

пыли на снеговой покров расположены в северо-восточной части г. Томска, где сосредоточена основная часть предприятий строительной индустрии, а также в центральной части, где расположена Томская ГРЭС-2 [10].

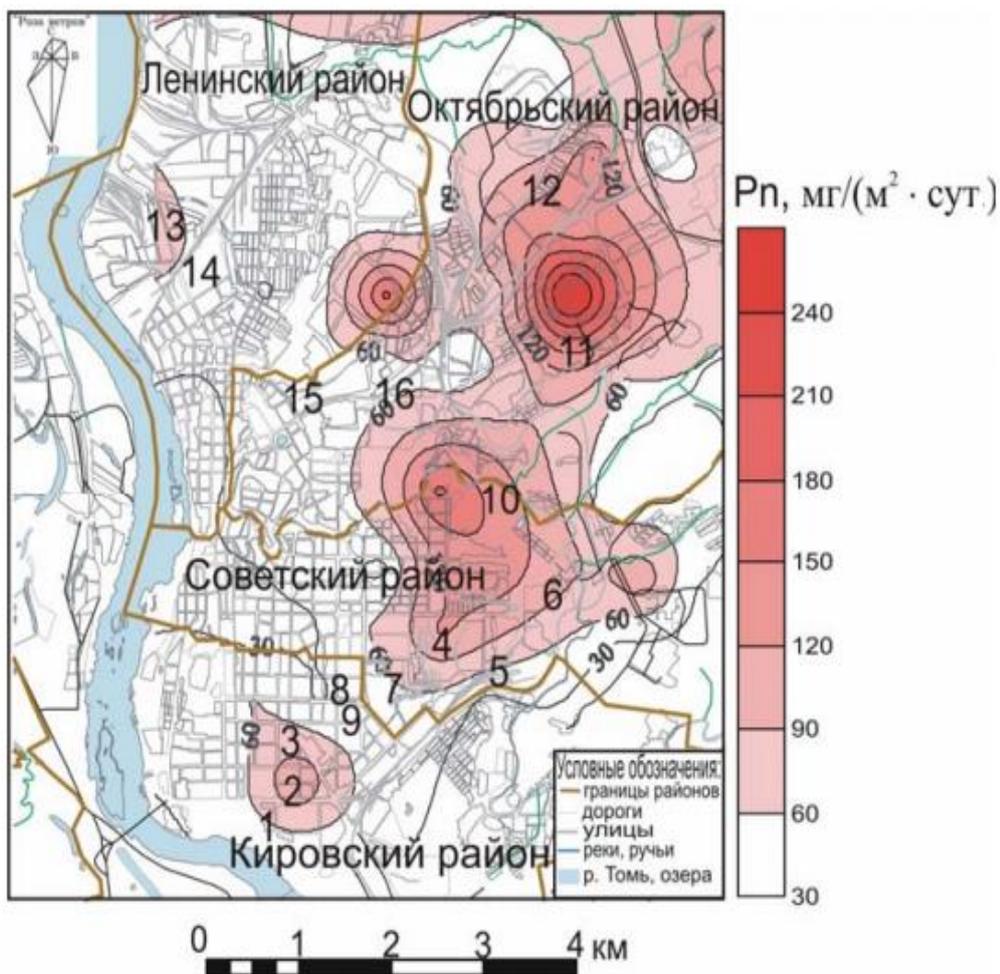


Рисунок 7 – Схема пространственного распределения величины среднесуточной пылевой нагрузки на территорию г. Томска, по данным снегового геохимического опробования,  $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут.})$  [10]

Условные обозначения: 1 – ООО «Континенть»; 2 – ОАО «Томский инструмент»; 3 – ОАО «Томский электроламповый завод»; 4 – Томская ГРЭС-2 ОАО «Томскэнерго»; 5 – ООО «Завод крупнопанельного домостроения ТДСК»; 6 – ООО «Завод "Эмальпровод"»; 7 – ОАО «Манотомь»; 8 – ОАО «Сибэлектромотор»; 9 – ФГУП «Томский электротехнический завод» и НПО «Полюс»; 10 – золоотвал Томской ГРЭС-2; 11 – ЗАО «Карьероуправление»; 12 – ОАО «Завод ЖБК-100» и ООО «Керамзит-Т»; 13 – Томский шпалопропиточный завод ОАО «ТрансВудСервис»; 14 – ООО «Томский завод резиновой обуви»; 15 – ЗАО «Сибкабель»; 16 – ЗАО «Томский подшипник»; примечание: градация по среднесуточной пылевой нагрузке [11] • менее 250 – низкая степень загрязнения; • 251–450 – средняя степень загрязнения; • 451–850 – высокая степень загрязнения; • более 850 – очень высокая степень загрязнения.

Расчеты суммарного показателя загрязнения по данным снегогеохимических исследований показывают, что в целом для города характерна средняя степень загрязнения, исключением является Ленинский район с высокой степенью загрязнения. Далее представлена карта-схема пространственного распределения показателя СПЗ для территории города Томска (рисунок 8).

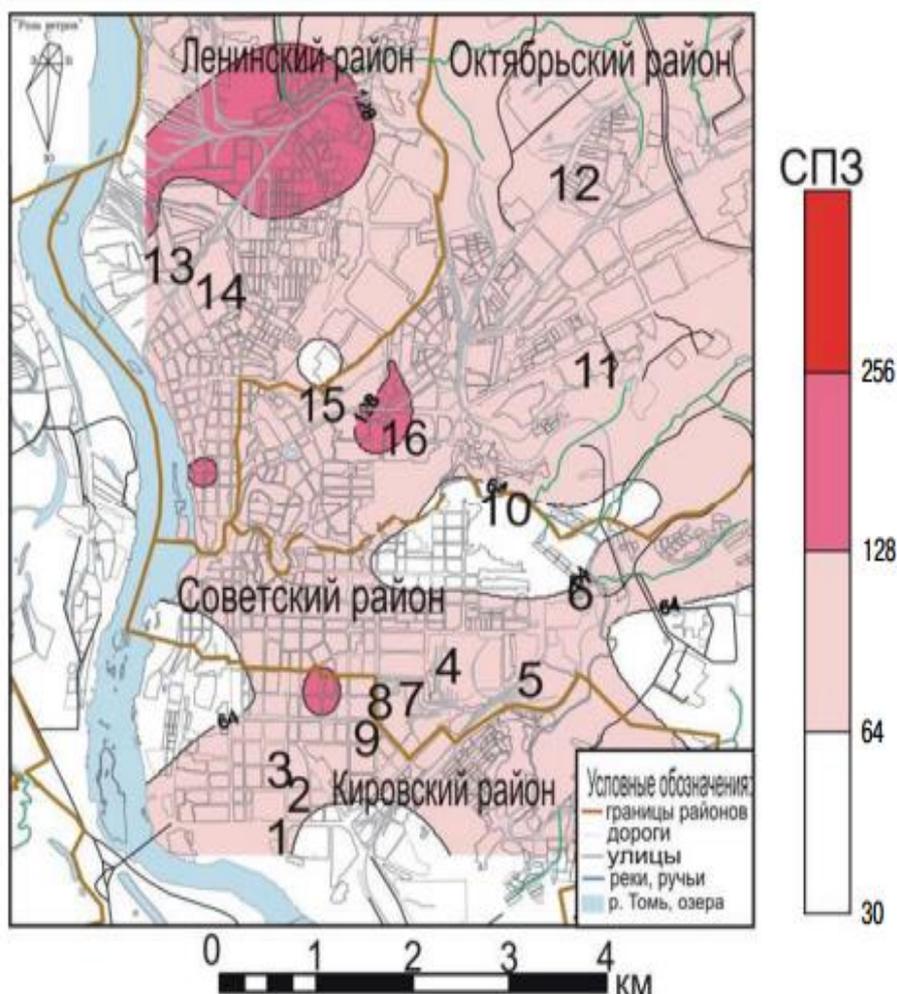


Рисунок 8 – Схема пространственного распределения значений суммарного показателя загрязнения г. Томска по данным снегового геохимического опробования [10]

Условные обозначения: 1 – ООО «Континентъ»; 2 – ОАО «Томский инструмент»; 3 – ОАО «Томский электроламповый завод»; 4 – Томская ГРЭС-2 ОАО «Томскэнерго»; 5 – ООО «Завод крупнопанельного домостроения ТДСК»; 6 – ООО «Завод "Эмальпровод"»; 7 – ОАО «Манотомь»; 8 – ОАО «Сибэлектромотор»; 9 – ФГУП «Томский электротехнический завод» и НПО «Полус»; 10 – золоотвал Томской ГРЭС-2; 11 – ЗАО «Карьероуправление»; 12 – ОАО «Завод ЖБК-100» и ООО «Керамзит-Т», 13 – Томский шпалопропиточный завод ОАО «ТрансВудСервис»; 14 – ООО «Томский завод резиновой обуви»; 15 – ЗАО «Сибкабель»; 16 – ЗАО «Томский подшипник». Примечание: Градация для степени загрязнения снегового покрова [11]: • менее 64 – низкая; • 64–128 – средняя; • 128–256 – высокая; • более 256 – очень высокая

Так же, исследователями был определен вещественный состав твердого осадка снега на территории города Томска. (2007 г), % (таблица 5).

Таблица 5 – Вещественный состав твёрдого осадка снега территории г. Томска и условно фоновых районов (зима, 2007 г.), % [10]

Тип частиц	Заказник «Томский»	с. Киреевск	Кировский район	Советский район	Октябрьский район	Ленинский район	Среднее по городу
<b>Природные минеральные и биогенные частицы:</b>	<b>81,0</b>	<b>75,0</b>	<b>39,0</b>	<b>45,0</b>	<b>35,8</b>	<b>33,6</b>	<b>38,2</b>
Кварц	60	60	25	33	24	23	26
Частицы оранжевого цвета, полупрозрачные, не окатанные	5	10	2	6	7	5	5
Растительные остатки	10	3	11	4	3	5	6
Полевой шпат	1,0	1	1,0	–	1,0	0,3	0,5
Слюда	–	1	–	2,0	0,8	0,3	0,7
<b>Техногенные частицы:</b>	<b>19,0</b>	<b>25,0</b>	<b>61,1</b>	<b>55,0</b>	<b>64,2</b>	<b>66,4</b>	<b>61,8</b>
Алюмосиликатные микросферулы	2,0	5	8,2	10,0	8,0	11,0	10,0
Металлические микросферулы	1,0	–	6,3	9,0	6,0	8,0	7,0
Частицы сажи и угля	7	10	28	23	24	33	27
Частицы шлака и золы	8	10	14	7	7	11	10
Волокнистые частицы	1,0	–	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
Кирпичная крошка	–	–	3,0	4,0	18,0	2,3	6,4
Частицы синего цвета, бесформенные	–	–	0,3	1,0	0,2	0,1	0,4

Так же были проведены самостоятельные исследования по измерению концентраций загрязняющих веществ ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ) с помощью газоанализатора ОКА МТ-92 на границах СЗЗ промышленной площадки №3. Результаты исследований представлены в приложении №4.

### Загрязнение почв

На территории города Томска преобладают измененные, загрязненные почвы. При этом, наиболее яркие примеры воздействия антропогенных факторов присущи территориям, где располагаются промышленные предприятия. Этот факт подтвержден исследованиями Жорняк Л.В., которые показывают пространственное распределение суммарного показателя загрязнения почв, приуроченное к крупным предприятиям (рисунок 9).

Эта же зависимость наблюдается и на карте антропогенного воздействия на территории города Томска (рисунок 10).

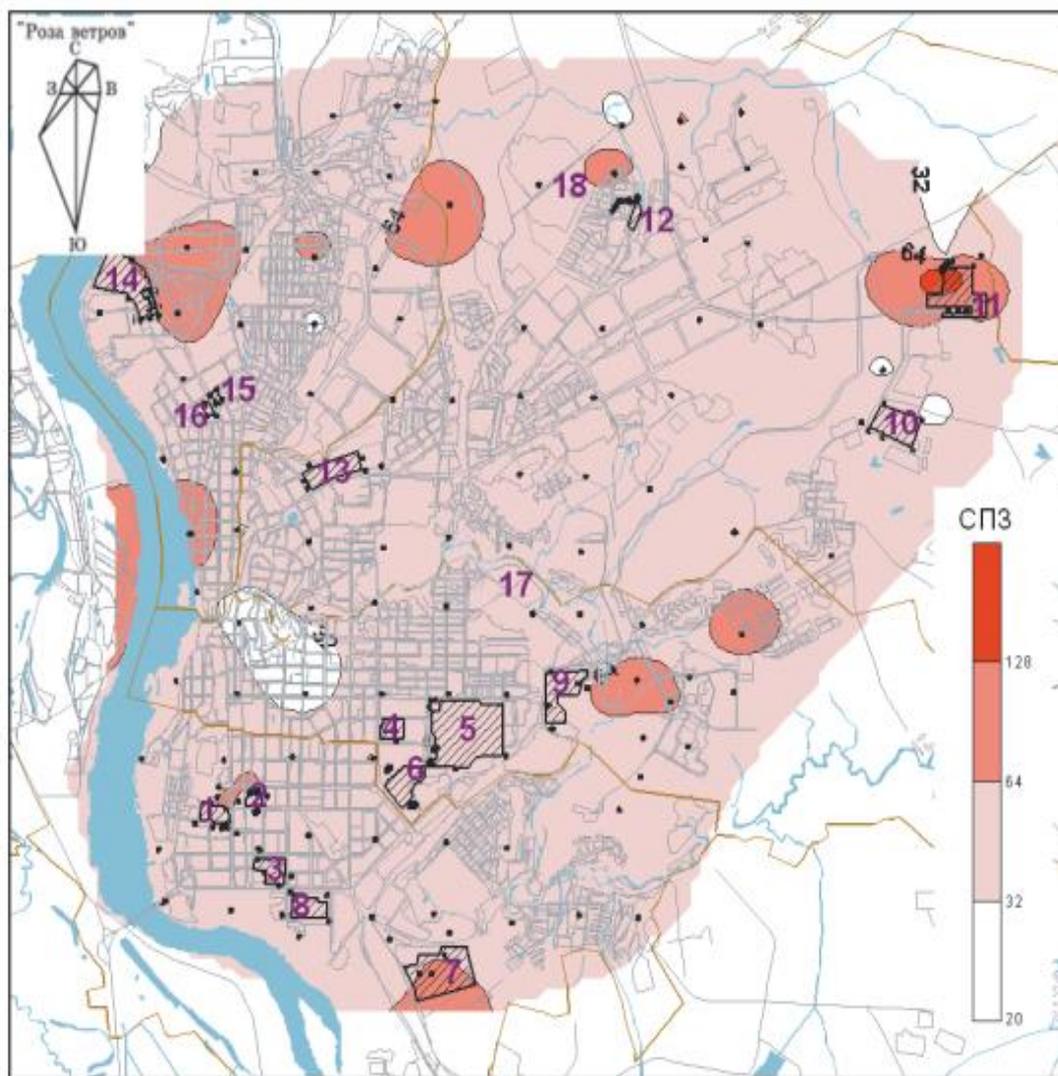


Рисунок 9 – Схема пространственного распределения значений суммарного показателя загрязнения почв г. Томска [10]

Условные обозначения: 1 – ОАО «Томский электромеханический завод»; 2 – ОАО «Томский электроламповый завод»; 3 – ОАО «Томский инструмент»; 4 – ОАО «Манотомь»; 5 – Томская ГРЭС-2 ОАО «Томскэнерго»; 6 – ОАО «Сибэлектромотор»; 7 – ОАО «Томский радиотехнический завод»; 8 – ООО «Континентъ»; 9 – ООО «Завод "Эмальпровод"»; 10 – НПО «Вирион»; 11 – ЗАО «Томский приборный завод»; 12 – ОАО «Томская спичечная фабрика "Сибирь"»; 13 – ЗАО «Сибкабель»; 14 – Томский шпалопропиточный завод ОАО «ТрансВудСервис»; 15 – ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм»; 16 – ЗАО «Томский дрожжевой завод»; 17 – золошлакоотвал Томской ГРЭС-2; 18 – ОАО «ЖБК-100» и ООО «ЖБК40». Примечание: Степень загрязнения по величине СПЗ почв [11] • 0-16 – низкая; • 16-32 – средняя; • 32-128 – высокая; • более 128 – очень высокая.

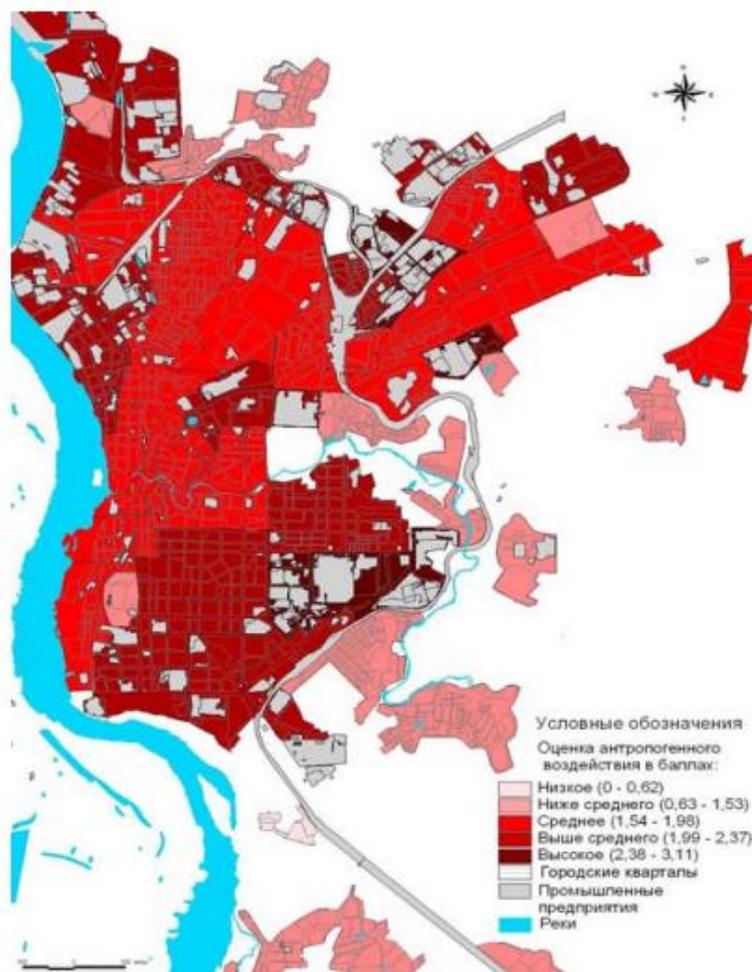


Рисунок 10 – Карта-схема оценки антропогенного воздействия на территорию г. Томска [12]

Все эти исследования доказывают приуроченность определенных элементов-загрязнителей к источнику их выбросов в окружающую среду. И для территории городов, это, прежде всего, промышленные предприятия. Далее приведена таблица 6, отражающая характерные ассоциации элементов в почвах районов предприятий Томска.

Таблица 6 – Характерные ассоциации химических элементов в почвах районов промышленных предприятий г. Томска [10]

Территория	Характерные ассоциации
ОАО «ТЭМЗ»	P-W, Zn-Pb, Sn-K, Y-Co, Be-Mo, Zr-Ni, Mg-Ti-V-Cr-Fe, Mn-Na
ОАО «ТИЗ»	Mo-W-Cr-Co, Ba-Pb, Sb-V-Ni-Fe, Y-Mn, Ti-Mg
ОАО «РТЗ»	Ti-Sb, V-Co, Zr-Mg, Ni-Sn-Cd-Pb, Cr-Cu-As, Ba-Al
ООО «Континентъ»	V-As, Mg-Fe, Zr-Cu, Cr-Pb
ООО «Завод "Эмальпровод"»	Sb-Cu-Pb, Mg-V-Co, Ti-Fe, Cr-K, As-Ca, Y-Al
НПО «Вирион»	Zr-Be, Sn-Cr, Mg-Ti-Co, Y-V-Fe, Mn-P-Ca
ЗАО «Томский приборный завод»	P-Ba, Mg-As, V-Fe, Zr-K, Ti-Co-Na, Sn-Al
ОАО «Томская спичечная фабрика "Сибирь"»	Sn-P, Cu-Pb, Zn-Ca, Ti-Na, Y-Ni, Mg-Fe, V-Co-Al
ЗАО «Сибкабель»	Ba-As, Cu-Pb, Mo-Ca, Ti-V, Be-Sb-Ni, Y-Co, Mg-Fe-Al
Томский шпалопропиточный завод ОАО «ТрансВудСервис»	Sn-Cr, Cu-Cd-Pb, Zn-Ca, Ti-Co-Mg-V-Na, Y-K-Fe, Mn-Al
ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм»	Cr-As, Pb-K, Cu-Be-Na, Sn-Ca, Zr-Y-Mg, Ti-V, Ni-Co-Fe, P-Ba
ЗАО «Томский дрожжевой завод»	Ba-Mn-Cr, Sb-Cd, Co-Zr-Cu-Zn, Y-Pb, Sn-Mg, Ni-Ti-K, Ca-Al

### Радиационная обстановка

Радиационную обстановку в Томской области формировали нижеперечисленные факторы и события:

- глобальные выпадения радионуклидов, обусловленные ядерными испытаниями в атмосфере, ранее проводившимися США, Великобританией, Францией, Китаем, а также СССР на Семипалатинском, Новоземельском и других полигонах;
- выпадения радионуклидов после атомного взрыва во время Тоцкого учения в 1954 г.;
- загрязнение объектов окружающей среды техногенными радионуклидами вследствие эксплуатации предприятий ядерного топливного цикла и хранилищ радиоактивных отходов, пульпохранилищ, бассейнов и пр.;
- загрязнение территорий техногенными радионуклидами вследствие аварий на предприятиях ядерного топливного цикла;

- загрязнение атмосферы естественными радионуклидами (ЕРН) вследствие работы тепловых электростанций и угольных котельных;
- вторичное загрязнение приземной атмосферы радиоактивными веществами вследствие ветрового переноса их с почвы;
- выделение радона-222 из почвы, стройматериалов и стен помещений;
- внешнее излучение, обусловленное содержанием ЕРН в почве;
- загрязнение окружающей среды ЕРН на предприятиях нефтегазового комплекса;
- потери источников ионизирующих излучений, применяемых в промышленности, медицине, приборах неразрушающего контроля и пр. [9].

Контроль за радиационной обстановкой на территории города осуществляется автоматизированной системой контроля радиационной обстановки (АСКРО), предоставляющий оперативную информацию о показателях радиационного фона. Далее представлена карта со значениями радиационного фона для Томска и окрестностей. АСКРО Томской области, 22.04.2017 (рисунок 11).

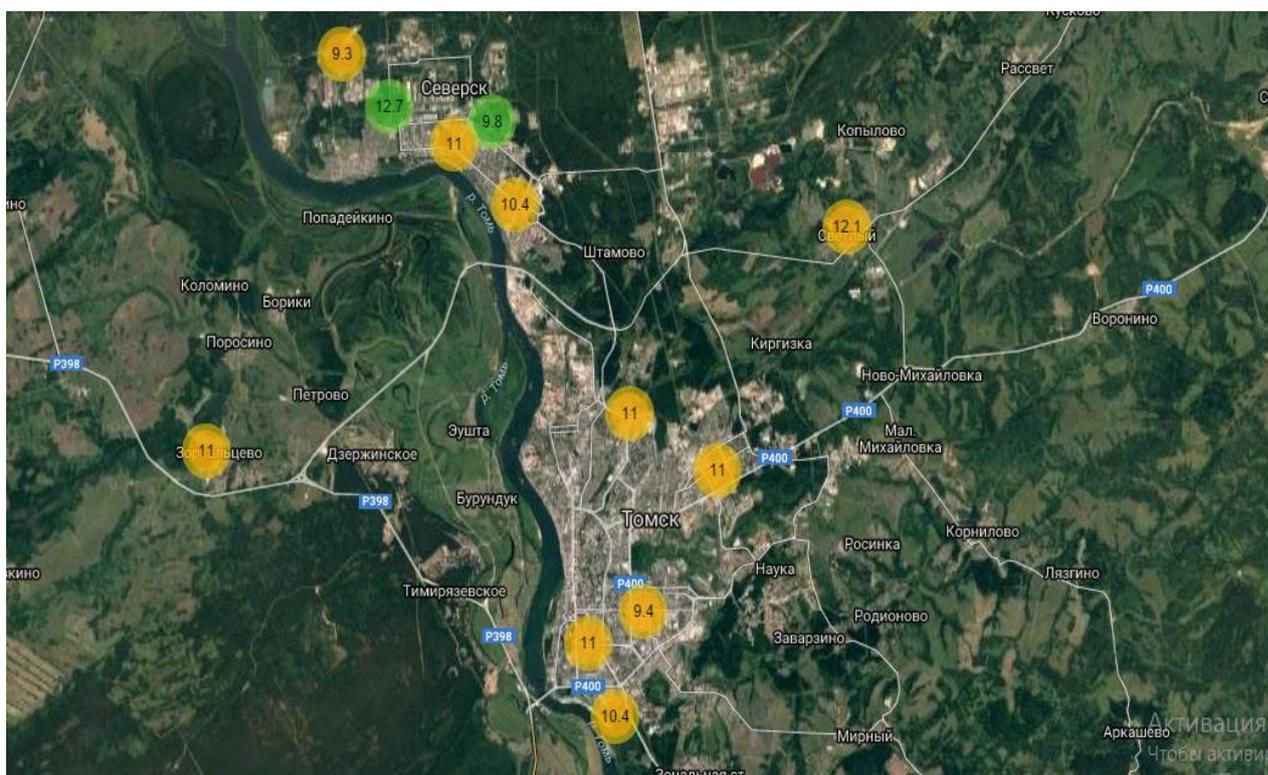


Рисунок 11 – Показатели радиационного фона на территории Томска и его окрестностей (мкР/час, по данным АСКРО от 23.04.17) [66]

## **Загрязнение поверхностных вод**

Водные ресурсы Томской области используются путем потребления воды в хозяйственно-питьевых, производственных, сельскохозяйственных и иных целях, для отведения сточных вод, в качестве транспортных путей.

Наблюдение за состоянием поверхностных вод на территории Томской области осуществляется Томским Центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [9].

### **Река Томь**

Качество поверхностных вод в створах выше города (в/г), ниже города (н/г) оценивается по 14 ингредиентам, из которых превышения ПДК (культурно-бытовых) наблюдались в створах в/г, н/г по 9 ингредиентам (ХПК, БПК<sub>5</sub>, азот аммонийный, азот нитритный, железо общее, нефтепродукты, медь, цинк, фенолы).

В 2015 г. в створе в/г наблюдалась характерная загрязненность по железу общему; устойчивая — по нефтепродуктам, фенолам летучим, меди и легко- окисляемой органике (по показателю БПК<sub>5</sub>); неустойчивая — по цинку и ХПК; единичная — по азоту нитритному и азоту аммонийному. Средний уровень загрязненности отмечался по нефтепродуктам, фенолам летучим, меди, железу общему и азоту аммонийному; низкий — по цинку, азоту нитритному, легко окисляемой органике (по БПК<sub>5</sub>) и ХПК. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности вносят нефтепродукты и железо общее.

В створе н/г наблюдалась характерная загрязненность по нефтепродуктам, цинку и железу общему; устойчивая — по фенолам летучим, меди и легко окисляемой органике (по показателю БПК<sub>5</sub>); неустойчивая — по азоту нитритному и ХПК; единичная — по азоту аммонийному. Средний уровень загрязненности отмечался по нефтепродуктам, фенолам летучим, цинку, меди, железу общему, азоту аммонийному; низкий — по азоту нитритному, легко окисляемой органике (по показателю БПК<sub>5</sub>) и ХПК. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности вносят нефтепродукты, цинк и железо общее.

Величина УКИЗВ (универсальный комбинаторный индекс загрязнения воды) в 2015 г. (рисунок 12) в створе в/г составила 3,69, что соответствует 3 «Б» классу качества — очень загрязненная вода (в 2014 г. УКИЗВ — 3,66, вода 3 «Б» класса качества). Величина УКИЗВ в створе н/г (рисунок 13) составила 4,06, что соответствует 4 «А» классу качества — грязная вода (в 2014 г. УКИЗВ — 3,67, вода 3 «Б» класса качества — очень загрязненная вода). По сравнению с предыдущим годом качество воды в створе в/г не изменилось, в створе н/г — ухудшилось [9]. Классы и разряды качества воды по показателю УКИЗВ представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Классы и разряды качества воды по величине УКИЗВ [19]

Класс	Разряд	УКИЗВ	Название
1		< 1	условно чистая
2		1-2	слабо загрязнённая
3	а	2-3	загрязнённая
	б	3-4	очень загрязнённая
4	а	4-6	грязная
	б	6-8	грязная
	в	8-10	очень грязная
	г	10-11	очень грязная
5		больше 11	экстремально грязная

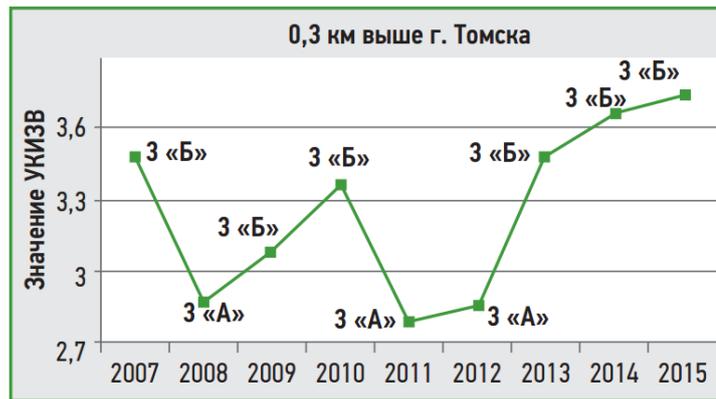


Рисунок 12 – Динамика изменения показателя УКИЗВ реки Томь в створе в/г с 2007 по 2015 год [9]

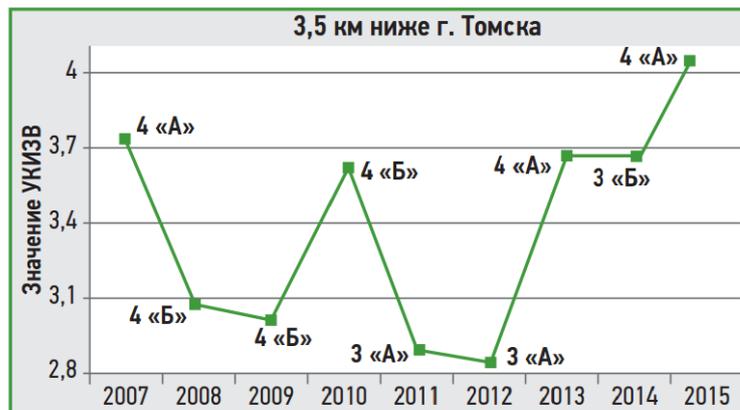


Рисунок 13 – Динамика изменения показателя УКИЗВ реки Томь в створе н/г с 2007 по 2015 год [9]

## Река Ушайка

Качество поверхностных вод оценивается по 14 ингредиентам, из которых по 8 ингредиентам наблюдались превышения ПДК (культурно-бытовые) (ХПК, БПК<sub>5</sub>, азот нитритный, нефтепродукты, железо общее, фенолы, медь, цинк). В 2015 г. наблюдалась характерная загрязненность воды по нефтепродуктам и легко окисляемой органике (по показателю БПК<sub>5</sub>); устойчивая — по фенолам летучим, цинку, железу общему, азоту нитритному и ХПК; неустойчивая — по меди. Средний уровень загрязненности наблюдался по нефтепродуктам, фенолам летучим, меди, цинку, железу общему, азоту нитритному и легко окисляемой органике (по показателю БПК<sub>5</sub>); низкий — по ХПК. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности вносят нефтепродукты. По сравнению с 2014 г. повысилось среднее содержание меди и органических веществ (по показателю БПК<sub>5</sub>); снизилось — нефтепродуктов, фенолов летучих, цинка, железа общего, азота нитритного и азота аммонийного и ХПК.

Величина УКИЗВ в 2015 г. (рисунок 14) составила 4,11, что соответствует 4 «А» классу качества — грязная вода (в 2014 г. УКИЗВ — 4,71, вода 4 «А» класса качества). Качество воды не изменилось [9].

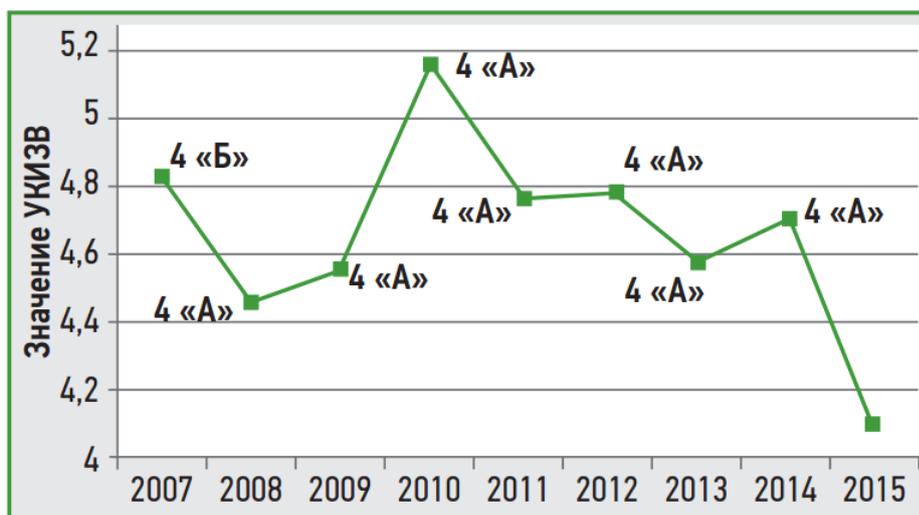


Рисунок 14 – Динамика изменения показателя УКИЗВ реки Ушайка с 2007 по 2015 год [9]

## Отходы производства и потребления

Основные объемы отходов города сосредоточены на полигоне Твердых бытовых отходов г. Томска.

Томский полигон ТБО располагается в 25 километрах от города, в селе Сурово-Сухоречье. Был открыт в 2010 году. Далее, на рисунке 15 представлена динамика поступления отходов на полигон ТБО г. Томска [9].

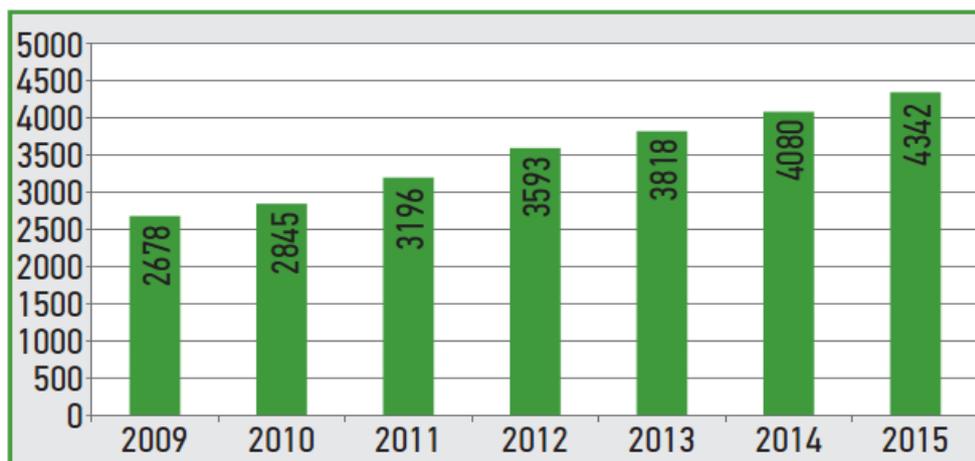


Рисунок 15 – Динамика поступления ТБО на полигон ТБО г. Томска, тыс. т [9]

Контроль за объёмами поступающих отходов осуществляется Департаментом природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

Согласно данным инвентаризационных ведомостей за 2015 г., большинство отходов г.Томска размещено на санкционированных объектах или обезврежено.

Также согласно данным инвентаризационных ведомостей за 2015 г., на территории полигона ТБО Томска преобладают отходы потребления, нежели отходы производства, при этом большинство их них относится к отходам 5 класса опасности. Далее, в таблице 8 представлена количественная информация, полученная на основании данных статистической отчетности 2-ТП (отходы) и предоставленная Управлением Росприроднадзора по Томской области [9].

Таблица 8 – Количественная информация об отходах для города Томска [9]

Всего образовано отходов, т	295 066,29
Количество учтенных предприятий, ед	510
Площадь полигона ТБО, га	89,27

## ГЛАВА 3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ОАО «ФАРМСТАНДАРТ-ТОМСКХИМФАРМ»

#### 3.1 Общие сведения об ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм»

В 1913 г. в Томске был открыт первый аптекарский склад, на основе которого спустя 6 лет создано производство по выпуску мыла, галеновое и химическое производство. В 1936 г. аптекарский склад был преобразован в химико-фармацевтический завод, который производил настойки, экстракты, капли, мази, пластыри, таблетки.

В годы СССР Томский завод стал одним из крупнейших государственных предприятий и на протяжении десятилетий играл ведущую роль в развитии фармацевтической индустрии страны.

В 1992 г. предприятие было преобразовано в акционерное общество.

В 2004 г. Томский завод вошел в состав группы компаний «Фармстандарт».

Ныне, ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» является производителем готовых лекарственных средств и тридцати пяти видов продукции: нестерильные лекарственные средства, в жидких, твердых, дозированных формах, спрей назальный [69].

Далее представлена таблица 9, отражающая основные сведения о предприятии.

Таблица 9 – Основные сведения о предприятии ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» [69]

Численность персонала	540 человек
Количество ЛС в номенклатуре	35
Произведено в 2016 году, млн упаковок	34,48
Возможная мощность, млн упаковок	175
Общая площадь предприятия, м <sup>2</sup>	30144
Производственные площади предприятия, м <sup>2</sup>	11700
Число производственных линий	9

Деятельность по производству лекарственных средств осуществляется на основании Лицензий на осуществление деятельности по производству ЛС:

1. № ФС-99-04-000676 от 05.03.2009

‡ Твердые нестерильные лекарственные формы, дозированные лекарственные формы: таблетки непокрытые, таблетки покрытые оболочкой, таблетки, покрытые пленочной оболочкой.

‡ Биологические лекарственные средства, другие биологические лекарственные средства: таблетки для использования в полости рта, спрей назальный.

☒ Субстанции (активные фармацевтические ингредиенты) производимые прочими методами: экстракты жидкие, экстракты густые, экстракты сухие.

‡ Жидкие нестерильные лекарственные формы: экстракты жидкие для приема внутрь, растворы для наружного применения.

2. № ФС-99-04-000713 от 25.06.2009 Мягкие нестерильные лекарственные формы.

3. № ФС-99-04-000809 от 09.04.2010 Жидкие нестерильные лекарственные формы: растворы для наружного применения.

4. № ФС-99-04-000895 от 25.08.2010 Лекарственные формы упаковочного производства, твердые лекарственные формы [13].

### Местонахождение предприятия и его непосредственное окружение

ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» расположено на 4-х промышленных площадках, которые находятся в северо-западной части города. Поверхность площадок ровная (плоский рельеф местности) (рисунок 16).

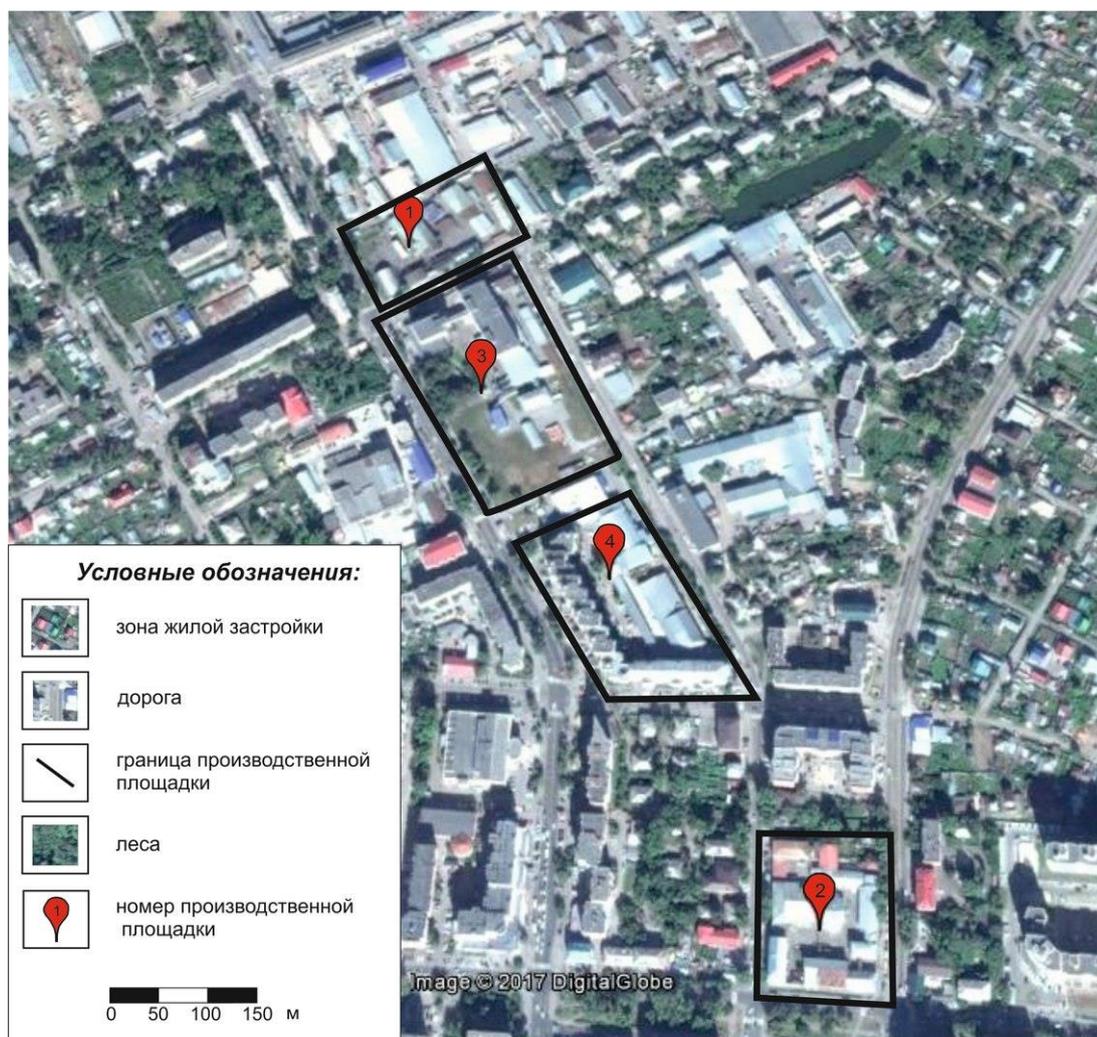


Рисунок 16 – Местоположение промышленных площадок «ОАО Фармстандарт Томскхимфарм» [61]

**Промплощадка № 1** расположена по адресу: ул. Пролетарская, 32.

Площадь - 9617 м<sup>2</sup>

Прилегающие территории: с юга - промплощадка №3 предприятия; с севера - промышленная зона мебельной фабрики; с востока - жилой сектор; с запада - жилой сектор;

На территории площадки № 1 расположены следующие производственные участки:

- ‡ цех по производству галеновых препаратов;
- ‡ Склад спирта, прочие склады;
- ‡ административный корпус (2-х этажное здание, в котором находятся отдел логистики, отдел снабжения, бюро капитального строительства, бытовые помещения ПСУ).

**Промплощадка № 2** расположена по адресу: ул. Розы Люксембург, 89.

Площадь - 8314 м<sup>2</sup>

Прилегающие территории: с юга - городской сквер; с севера - жилой сектор; с востока - жилой сектор; с запада - жилой сектор;

На территории промплощадки № 2 расположены следующие производственные участки:

- ‡ участок № 2 ТП;
- ‡ транспортный участок (ТУ);
- ‡ ремонтно-механический цех (РМЦ);
- ‡ 5-ти этажный лабораторный корпус, в котором расположены контрольно-аналитическая лаборатория отдела контроля качества (КоАЛ ОКК), микробиологическая лаборатория отдела контроля качества (МБЛ ОКК), центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ), лаборатория охраны окружающей среды (ЛООС);
- ‡ два 3-х этажных административных корпуса, в которых находятся участок энергоснабжения (УЭС), проектно-конструкторский отдел; отдел главного метролога и др.

**Промплощадка № 3** расположена по адресу: пр. Ленина, 211.

Площадь - 12213 м<sup>2</sup>

Прилегающие территории: с юга - площадка №4 ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм»; с севера - площадка №1 ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм»; с востока - жилой сектор; с запада - промышленная зона транспортно-экспедиторского предприятия «Автотрейдинг» и транспортной компании «Караван».

На территории промплощадки № 3 расположены:

☒ 5-ти этажный корпус, в котором находится цех по производству таблетированных лекарственных средств;

‡ 6-ти этажный административно-бытового корпус, в котором находится заводоуправление, участок энергоснабжения, здравпункт, столовая, склад сырья и материалов;

‡ две газопоршневые установки, работающие попеременно, для выработки дополнительной электроэнергии;

‡ газовая котельная ПСУ.

**Промплощадка № 4** расположена по адресу: просп. Ленина, 209.

Площадь - 10874 м<sup>2</sup>

Прилегающие территории: с юга - здания спортивного комплекса; с севера - площадка №3 ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм»; с востока - жилой сектор; с запада - промышленная зона предприятий промышленная зона транспортно-экспедиторского предприятия «Автотрейдинг» и транспортной компании «Караван».

На территории промплощадки № 4 расположен склад готовой продукции, арочный склад [13].

#### **Санитарно-защитная зона**

Решением № 1 от 20.02.2012 г. Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека для предприятия установлен размер санитарно-защитной зоны предприятия:

‡ для промплощадок №1 и №3 (с учетом сложившейся застройки): север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад, северо-запад – 20 м от промплощадки;

‡ для промплощадки №2 (с учетом сложившейся застройки): север – по границе площадки; восток, запад – 20 м; юг – 50 м от промплощадки [13].

Для промплощадки № 4 отсутствует расчётный вариант размера СЗЗ. В работе используется нормативный размер, установленный для предприятия 3 класса опасности – 300 метров [20].

Далее, в таблице 10 приведен полный перечень зданий ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм».

Таблица 10 – Перечень зданий ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» [13]

Объекты	Площадь, м <sup>2</sup>	Объекты	Площадь, м <sup>2</sup>
<b>Промплощадка №1</b>	9617	<b>Промплощадка №2</b>	8 314
Картонажный участок	676,2	Административное здание	1 261,80
Склад металлический	171	Ремонтно-механический цех	единый объект 797,5
Цех по производству галеновых препаратов ***	1472	Наркотический участок	1433,6
Склад спирта	154,5	Цех по производству галеновых препаратов	единый объект *** 1411,1
Склад - навес	80,9	Котельная	221,8
Материальные склады	1505,6	ОПУ ЦЗЛ	
		Электромастерские	
Склад	64,5	Транспортный цех и 5 гаражей	
Склада	160,5	PCY	единый объект*** 793,4
Арочный склад (металлический)	403,5	Склад PCY	161,4
<b>Промплощадка №3</b>	12 213	Растворный узел	
Цех по производству таблетированных препаратов	7858,5	<b>Промплощадка №4</b>	
Зарядная (пристройка)	76	Склад готовой продукции	
Склад готовой продукции	1 173,70	Вспомогательные помещения	
		Арочный склад (металлический)	
Компрессорная (пристройка)	74,9	Вспомогательные помещения	
Контейнерная площадка	285,6		
Административно-бытовой корпус (с подвалом – защитное)	3695		
Растворный узел (пристройка некапитального характера)	56,1		

\*\*\* - не функционирующие объекты

### 3.2 Таблеточное производство

Технологией производства таблетированных готовых лекарственных средств (ГЛС) не предусмотрен синтез новых лекарственных субстанций. Технологический процесс получения таблетированных ГЛС основан на смешении активных субстанций и вспомогательных веществ, обеспечивающих точность дозирования, должную прочность и распадаемость. Обеспечение активными субстанциями, вспомогательными веществами, упаковочными материалами производится сторонними предприятиями согласно договорам - поставок сырья и материалов.

В производстве таблетированных ГЛС используется следующее технологическое оборудование:

1. Для просева вспомогательных веществ используется вращательно-вибрационное сито ВС-2, с целью удаления слежалых комков исходного материала.

2. Для равномерного перемешивания активных субстанций, вспомогательных веществ и увлажнителя, с целью получения таблеточной массы необходимого состава, используется смешивающее оборудование (смесители СГК-200, ЗЛ-250-ВРК с двумя горизонтальными Z-образными валами).

3. Таблеточную массу сушат в сушильном оборудовании (аппараты гранулирования и сушки СГ-30, сушилки кипящего слоя СП-60, сушилка - гранулятор Глатт). Сушка проводится горячим воздухом, который нагнетается вентилятором, смонтированным в верхней части сушилки. Процесс автоматизирован.

4. Для придания таблеточной массе формы гранул, определенного гранулометрического состава используется следующее гранулирующее оборудование (установки гранулирования 3027, гранулятор Г-43, сита для грануляции GSF-180).

5. Для приготовления таблеток из таблеточной массы используется таблетующее оборудование (пресса таблеточные роторные РТМ 41М2В, S250 Килиан).

6. 1, 2, 4, 5 стадии технологического процесса объединены в одну технологическую линию и проводятся в гранульно-таблеточных отделениях.

7. Для покрытия оболочкой ядер таблеток используется оборудование для покрытия оболочкой (котлы дражеровочные СВА-4А с системой вентиляции и индивидуальным обогревом).

8. Для фасовки ГЛС используется упаковывающее оборудование (автоматы для упаковки таблеток в безъячейковую контурную упаковку А1-АУ4-Т, автоматы для упаковки таблеток в одностороннюю ячейковую контурную упаковку заказ 557, линии фасовки в ячейковую контурную упаковку фирмы Маркезини) [13].

Номенклатура выпускаемых ГЛС приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Номенклатура выпускаемых ГЛС [13]

№ п/п	Наименование лекарственного средства, лекарственная форма, дозировка
1.	Аллохол таблетки, покрытые оболочкой;
2.	Амиксин <sup>®</sup> таблетки, покрытые пленочной оболочкой, 60 мг, 125 мг;
3.	Анальгин таблетки 500 мг;
4.	Ангионорм <sup>®</sup> таблетки, покрытые оболочкой, 100 мг;
5.	Ангионорм <sup>®</sup> экстракт сухой;
6.	Андипал таблетки;
7.	Арбидол <sup>®</sup> таблетки, покрытые пленочной оболочкой, 50 мг, 100 мг;
8.	Ацетилсалициловая кислота таблетки, 250 мг и 500 мг;
9.	Валерианы экстракт таблетки, покрытые оболочкой, 20 мг;
10.	Викаир таблетки;
11.	Глюкоза таблетки 0,5 г;
12.	Глюконом таблетки
13.	Дигоксин таблетки, 250 мг;
14.	Имудон <sup>®</sup> таблетки для рассасывания;
15.	ИРС <sup>®</sup> 19, спрей назальный;
16.	Йодантипирин таблетки, 100 мг;
17.	Калия оротат таблетки, 500 мг;
18.	Левомецетин таблетки 0,5 г;
19.	Максиколд <sup>®</sup> таблетки, покрытые пленочной оболочкой;
20.	Мексиприм <sup>®</sup> таблетки, покрытые пленочной оболочкой, 125 мг;
21.	Некст таблетки
22.	Нитросорбид таблетки, 10 мг;
23.	Папаверин таблетки 40 мг;
24.	Папазол таблетки;
25.	Парацетамол таблетки 200 мг;
26.	Пенталгин <sup>®</sup> таблетки, покрытые пленочной оболочкой;
27.	Преднизолон таблетки, 5 мг;
28.	Простанорм <sup>®</sup> таблетки, покрытые оболочкой, 0,2 г;
29.	Раунатин таблетки, покрытые оболочкой, 0,002 г;
30.	Термопсол <sup>®</sup> таблетки;
31.	Термикон <sup>®</sup> крем для наружного применения, 1%;
32.	Форметин <sup>®</sup> таблетки, 0,5 г, 0,85 г, 1,0 г;
33.	Фуросемид таблетки, 40 мг;
34.	Цинокап, крем для наружного применения 0,2%
35.	Цитрамон П таблетки;

Примечание: цветом выделены основные выпускаемые препараты: Амиксин, Арбидол, Имудон и ИРС 19

## Производство спрея назального ИРС-19®

Спрей назальный ИРС-19® (комплексный препарат бактериальных лизатов) иммунобиологический препарат, предназначен для сезонной профилактики острых и обострения хронических заболеваний верхних дыхательных путей и бронхов. Лечение острых и хронических бактериальных инфекций в области верхних дыхательных путей и бронхов.

Спрей-19 (Комплексный препарат бактериальных лизатов) поступает от производителя Солвей Фармасьютикалз С.А.С., Франция. Раствор ИРС19 поступает на предприятие в контейнерах из нержавеющей стали вместимостью 530 дм<sup>3</sup>, тара возвратная.

Промышленная серия ИРС19 спрея назального формируется из 1000 дм<sup>3</sup>, что составляет 50000 баллонов аэрозольных по 20 мл готовой продукции. Мощность участка – 2500 тыс. упаковок в год [13].

На рисунке 17 представлена технологическая схема производства спрея назального ИРС-19.

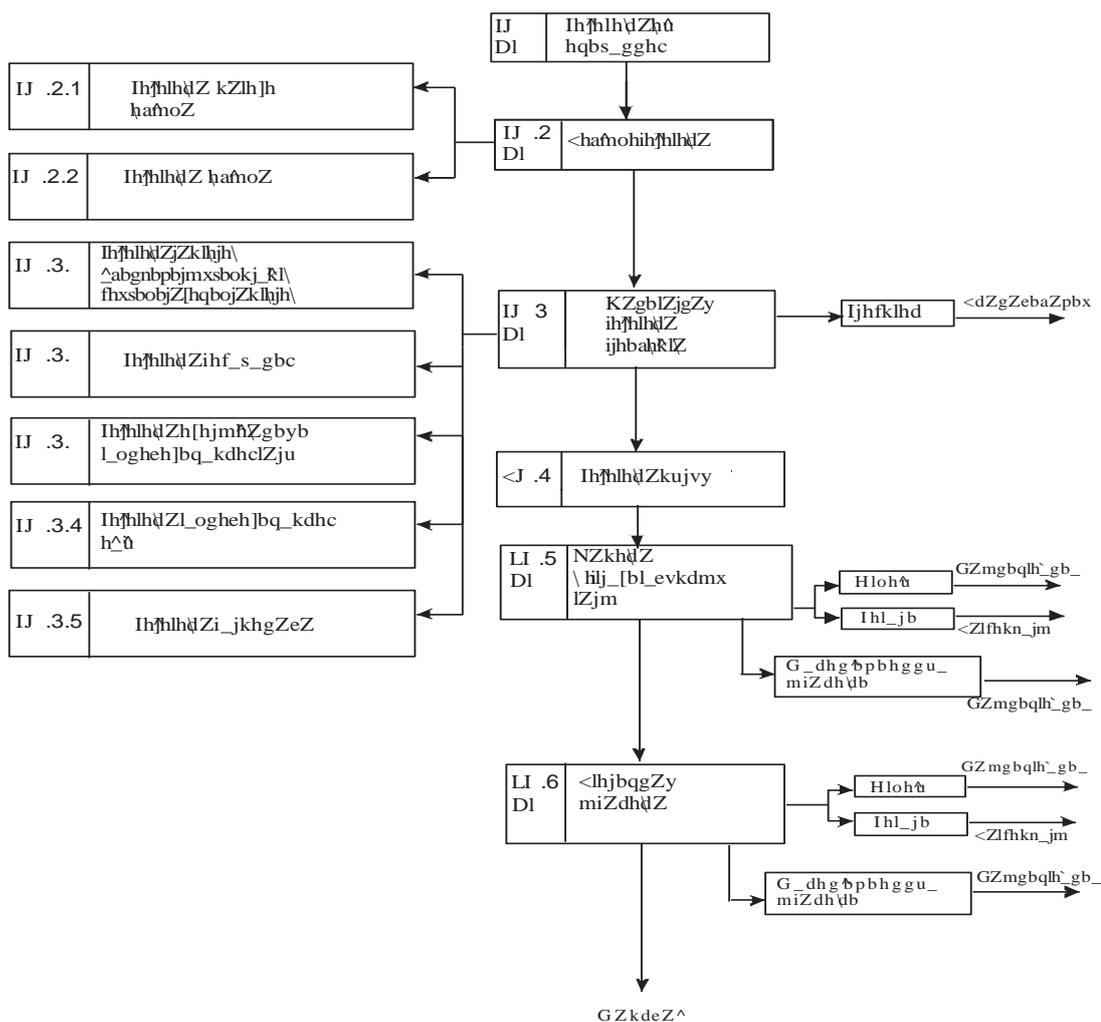


Рисунок 17 – Технологическая схема производства спрея назального ИРС-19 [13]

## Производство таблеток для рассасывания Имудон®

Имудон®, таблетки для рассасывания, – иммунобиологический препарат, обладающий иммуностимулирующим действием, представляет собой смесь лизатов бактерий, состав которого соответствует возбудителям, наиболее часто вызывающим патологические воспалительные процессы в полости рта и глотки.

Проектная мощность - 2450 тыс. упаковок № 40 в год [13].

Далее, на рисунке 18 представлена технологическая схема производства Имудон® таблетки для рассасывания.

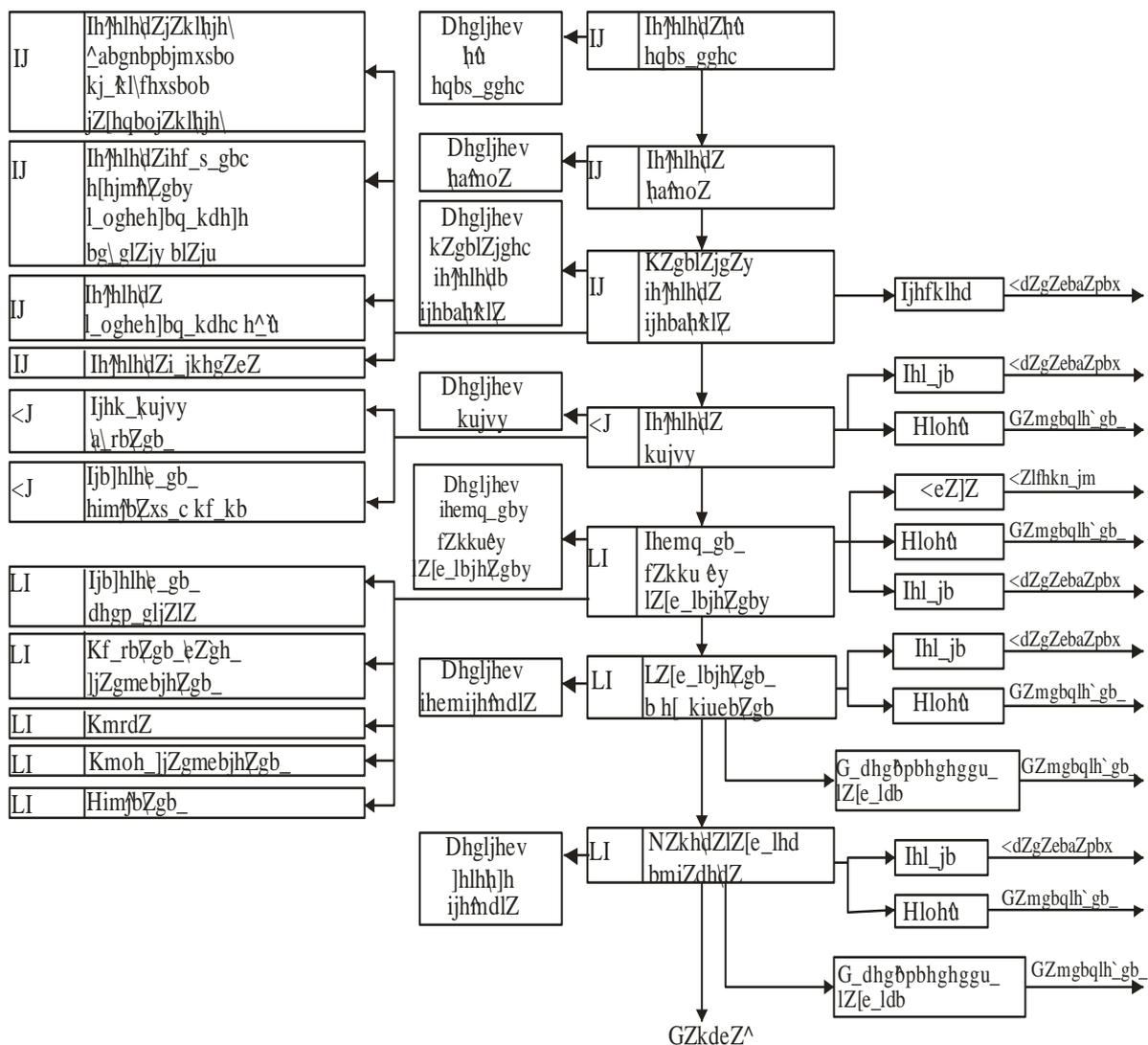


Рисунок 18 – Технологическая схема производства Имудон® таблетки для рассасывания

[13]

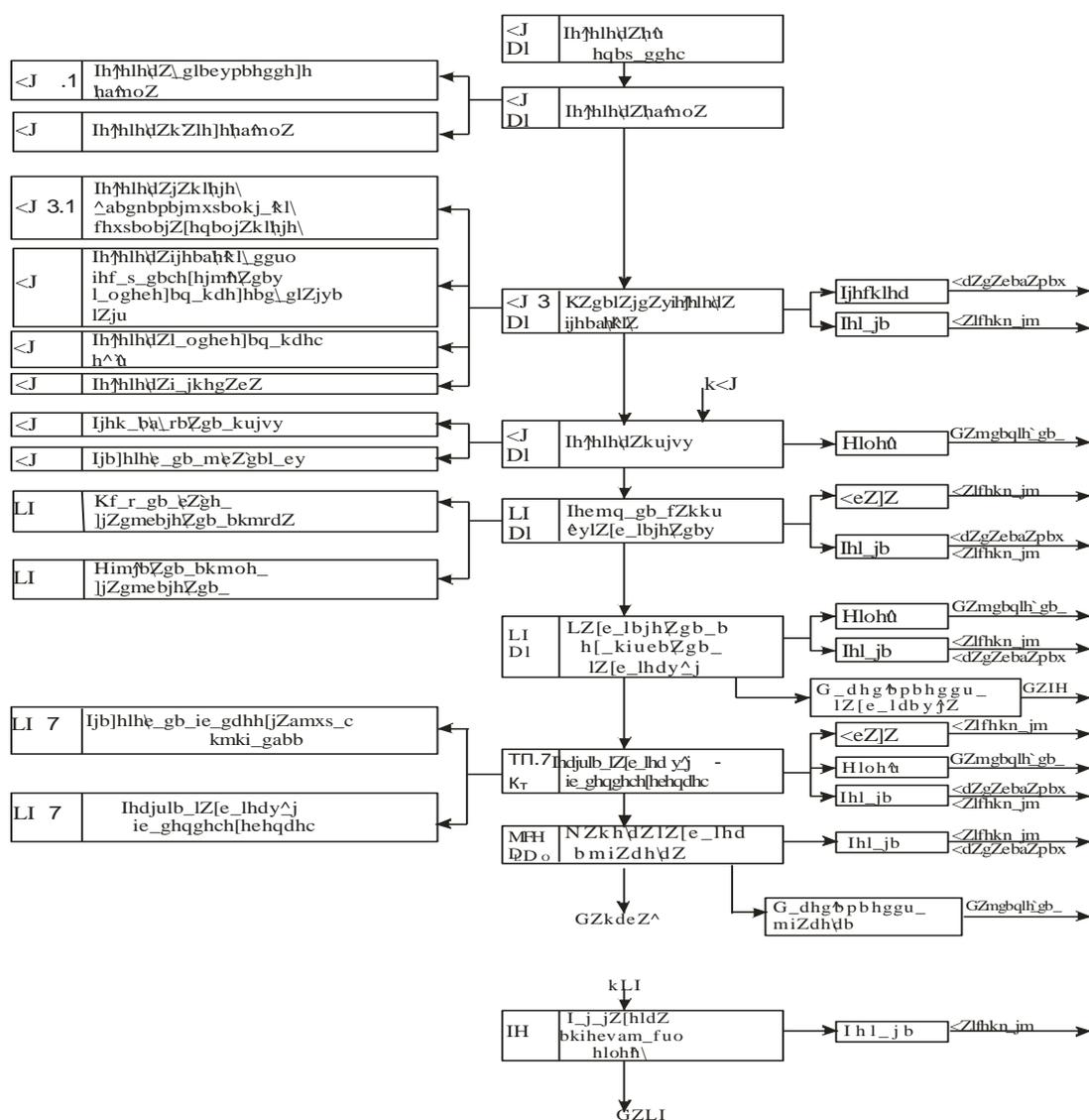
## Производство таблеток, покрытых оболочкой Арбидол® и Амиксин®

Амиксин®, таблетки, покрытые оболочкой, относятся к противовирусным и иммуностимулирующим лекарственным средствам.

Мощность участка - 1050 тыс. упаковок в год.

Арбидол®, таблетки покрытые оболочкой, - противовирусное средство, оказывает иммуномоделирующее и противогриппозное действие, специфически подавляет вирусы гриппа А и В. Мощность участка – 15100 тыс. упаковок в год.

Таблетки Арбидол® и Амиксин® выпускаются по совмещенной схеме (рисунок 19), на одних и тех же производственных площадях, и оборудовании. Одновременно выпуск двух этих препаратов невозможен.



Примечание:

КТ, Кх – соответственно технологический и химический контроль

Рисунок 19 – Технологическая схема производства Арбидол® и Амиксин®, таблеток покрытых оболочкой [13]

### **3.3 ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» как объект воздействия на окружающую среду**

К основным источникам воздействия на окружающую среду на предприятии ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» относится комплекс цехов по производству таблетированных готовых лекарственных средств на промплощадке №3, газовая котельная на промплощадке №4, складские помещения на территориях всех промплощадок, транспортные участки и ремонтно-механический цех (РМЦ) на промплощадке №2, газопоршневые установки (ГПУ) и аккумуляторная УЭС на промплощадке №3. А также отходы производства.

#### **Цеха по производству ГЛС**

Процесс изготовления готовых лекарственных средств из входящих в состав активных и вспомогательных субстанций связан с пылевыведением в процессе просева, смешения, гранулирования, таблетирования, покрытия оболочкой и фасовки.

Основным загрязнителем является таблеточная масса, попадающая в атмосферный воздух, приносимая воздухом, отводимым из помещений в которых происходит выделение вредных веществ (таблеточной массы) в воздух рабочей зоны. Состав таблеточной массы напрямую зависит от вида производимых таблеток.

Воздух удаляется через вытяжные решетки, размещенные в стенах. Вытяжная вентиляция оснащена фильтрами тонкой очистки F7 карманного типа, эффективность очистки составляет 90-99% и более. Вся вентиляция цеха объединена системой ВУ-5, согласно технологии которой кондиционирование работает с циркуляционным воздухом (смешение циркуляционного с долей свежего воздуха - 15-20%). Выброс воздуха в атмосферу от общеобменной системы вентиляции ВУ-5, установленной в производственных и вспомогательных помещениях производства ГЛС выведен по фасаду здания на крышу на высоту 25 метров от уровня земли [13].

#### **Газовая котельная**

Работа газовой котельной подразумевает загрязнение атмосферного воздуха прямым и направленным выбросом загрязняющих веществ (продуктов сгорания) через трубу дымохода. При этом, основными выбрасываемыми веществами являются оксиды азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>), оксиды углерода и диоксиды серы и бенз(а)пирен.

#### **Складские помещения**

На предприятии множество различных складов, среди которых наиболее опасными являются спиртосклад на промплощадке №1 и склад дизельного топлива на промплощадке №3. Спиртосклад опасен выделением в атмосферный воздух паров

опасных соединений (метан, метанол и другие углеводороды). На складе дизельного топлива возможны разливы топлива, которые также несут опасность привносом в воздух вредных веществ (пары углеводородов, оксиды серы), так же возможны проблемы с утилизацией разлитого топлива.

#### **Транспортные участки, ремонтно-механический цех, аккумуляторная**

На территории предприятия имеется собственный автопарк и РМЦ. Воздействие на окружающую среду складывается из выброса загрязняющих веществ от работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) автомобилей, истирания шин, а также в результате разливов топлива (бензина) и масла.

При работе РМЦ в окружающую среду могут попадать частицы металлов, краски и других материалов, используемых при ремонте (пластик, резина).

Работа аккумуляторной также привносит загрязняющие вещества в атмосферу. Их состав зависит от типа аккумуляторов (для автомобилей, как правило свинцово-кислотные). При эксплуатации возможна протечка вредной химической жидкости, пары которой и являются загрязнителем. При отработке аккумуляторы являются опасным отходом.

#### **Газопоршневые установки**

Принцип работы газопоршневой установки основан на работе поршневого двигателя внутреннего сгорания, работающего на природном или другом горючем газе. Следствием этого являются выбросы схожих загрязняющих веществ с газовой котельной. Прибавляется лишь расход моторного масла, разлив которого привносит загрязняющие вещества (дистиллятные углеводороды, сложные эфиры, высокомолекулярные углеводороды (синтетика)) и является опасным отходом производства.

#### **Контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу**

Контроль за объемами выбросов и их составом производится ЛООС предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм». По данным статистической отчетности в 2016 году объем выбросов составил 39,639 тонн (таблица 12) [16]. При этом, большее количество загрязняющих веществ привносит работа котельной и газо-поршневых установок, функционирующих для выработки электро- и теплоэнергии (более 90 %).

Таблица 12 – Объемы выбросов ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» загрязняющих веществ в атмосферу в 2016 году [16]

Загрязняющие вещества	Объем выброса з.в. за год, т	Доля в суммарной величине выбросов, %
Твердые з.в.	3,487	8,8
Газообразные и жидкие, из них:	36,152	91,2
диоксид серы	2,675	6,8
оксид углерода	22,233	56,1
оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	8,972	22,6
летучие органические соединения (ЛОС)	2,271	5,7
прочие газообразные и жидкие	0,001	0,0003
Всего выброшено загрязняющих веществ	39,639	100

#### Отходы производства

В результате осуществления производственной деятельности ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» образуется 84 вида отходов. При этом 56 видов отходов относятся к медицинским (фармацевтическим) отходам, на которые не распространяются требования ФЗ от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». По данным ЛООС предприятия к отходам производства относятся отходы основного производства, отходы вспомогательного производства, коммунальные отходы и отходы потребления. Далее в таблице 13 представлены наименования образующихся отходов, их класс опасности и тоннаж по данным инвентаризации ЛООС ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» за 2016 год [15].

Таблица 13 – Перечень и объемы отходов, образующихся в результате производственной деятельности ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» [15]

Наименование видов отходов	Класс опасности и отхода	Образовано отходов, т за 2016 год
<b>Всего</b>		<b>399,777</b>
<b>Всего по I классу опасности</b>		<b>0,356</b>
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	1	0,356

## Окончание таблицы 13

<b>Всего по II классу опасности</b>		<b>0,042</b>
Отходы производств прочей продукции	2	0,001
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	2	0,041
<b>Всего по III классу опасности</b>		<b>15,527</b>
Отходы производств прочей продукции	3	14,202
Отходы минеральных масел моторных	3	0,350
Отходы минеральных масел промышленных	3	0,025
Отходы негалогенированных органических растворителей и их смесей	3	0,825
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	3	0,126
<b>Всего по IV классу опасности</b>		<b>114,3</b>
Отходы шрота	4	31,8
Пыль (порошок) от шлифования черных металлов с содержанием металла 50 % и более	4	0,4
Отходы производств прочей продукции	4	1,0
Золошлаковая смесь от сжигания углей малоопасная	4	57,1
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	24,0
<b>Всего по V классу опасности</b>		<b>269,6</b>
Бой стекла	5	0,6
Стружка черных металлов несортированная незагрязненная	5	0,1
Стружка алюминиевая незагрязненная	5	0,0
Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	5	30,0
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	5	7,6
Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	5	48,7
Отходы упаковочного картона незагрязненные	5	14,4
Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	5	1,2
Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной	5	2,4
Отходы пленки полипропилена и изделий из нее незагрязненные	5	127,0
Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	5	0,2
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	5	6,3
Лом и отходы фольги из алюминия	5	25,0
Лом и отходы алюминия несортированные	5	1,4
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	4,9

Большинство отходов, образованных на предприятии, относится к 5 классу опасности – 15 наименований.

Накопление, временное хранение, размещение отходов осуществляется на основе полученных лицензий. Так же предприятие имеет действующий Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (рег. № 792 от 12.12.13 г.), согласно которому выдан Документ об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение № 0232-13 от 12.12.2013 г. срок действия которого установлен до 12.12.2018 г. при условии ежегодного подтверждения неизменности технологических процессов, используемого сырья, материалов и образующихся отходов [15].

Далее в таблице 14 представлены данные по обращению с образуемыми отходами (передаче другим организациям).

Таблица 14 – Обращение с отходами ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» [15]

	всего, т	из них:			
		для использования, т	для обезвреживания, т	для хранения, т	для захоронения, т
Всего по всем классам опасности	274,12	45,50	1,48	0,00	227,13
Всего по I классу опасности	0,21	0,00	0,21	0,00	0,00
Всего по II классу опасности	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Всего по III классу опасности	15,25	0,00	1,27	0,00	13,98
Всего по IV классу опасности	26,37	0,00	0,00	0,00	26,37
Всего по V классу опасности	232,27	45,49	0,00	0,00	186,78

## **ГЛАВА 4. МОНИТОРИНГ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ФАРМСТАНДАРТ ТОМСКХИМФАРМ» НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Геоэкологический мониторинг – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, прогноз и оценка изменений, происходящих в окружающей среде при воздействии антропогенных и природных факторов.

Проведение геоэкологического мониторинга позволяет выявить негативное воздействие деятельности предприятия, его характер и степень воздействия на окружающую среду. Наиболее оптимальной формой для реализации мониторинга для оценки воздействия хозяйственной деятельности ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм», осуществляемой на территории селитебной части городской территории, на состояние компонентов природной среды является производственный экологический контроль.

### **4.1 Общие сведения о производственном экологическом контроле**

Производственный экологический контроль – комплекс наблюдений и исследований за окружающей средой, оценка, прогноз ее изменения под воздействием антропогенных и природных факторов. Осуществление ПЭК обеспечивает выполнение в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды.

Порядок осуществления ПЭК нормируется ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 26 Федерального закона от 24.06.1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», ст. 32 Федерального закона от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», ГОСТ Р 56061-2014 «Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля», ГОСТ Р 56062-2014 «Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль. Общие положения» [13, 18, 24, 25, 31, 32].

Разработка ПЭК необходима для юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I, II и III категорий [28].

Программа производственного экологического контроля содержит сведения:

- об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля;
- о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации;
- о периодичности и методах осуществления производственного экологического контроля, местах отбора проб и методиках (методах) измерений [28].

Юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны представлять в уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти или орган исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации отчет об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля в порядке и в сроки, которые определены уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти [33].

## **4.2 Объекты производственного экологического контроля**

**При осуществлении производственного экологического контроля регулярному наблюдению подлежат:**

- технологические процессы и оборудование, связанные с выделением загрязняющих веществ и образованием отходов;
- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух - стационарные и передвижные;
- газоочистные устройства;
- источники образования отходов производства;
- промплощадки предприятия, места накопления и временного хранения отходов;
- воздух рабочей зоны в помещениях хранения отходов;

- атмосферный воздух на промышленных площадках и в санитарно-защитной зоне предприятия;
- сточные воды предприятия в контрольных канализационных колодцах предприятия [13].

**Производственный экологический контроль осуществляется за:**

- наличием лицензий, предусмотренных природоохранным законодательством Российской Федерации;
- обеспечением своевременной разработки необходимой природоохранной документации: проекта инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и их источников, проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу, ПНООЛР и ежегодным подтверждением неизменности производственных процессов и используемого сырья, материалов и образующихся отходов;
- ведением учета номенклатуры и количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду от деятельности предприятия;
- соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ, нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- соблюдением правил обращения с отходами производства и потребления, ведением учета образования и движения отходов производства;
- соблюдением допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах предприятия;
- соблюдением требований к недропользованию (вода артезианских скважин);
- выполнением планов мероприятий по охране окружающей среды, предписаний и рекомендаций специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды;
- наличием заключений государственной экологической экспертизы по проектам строительства, реконструкции и т. д. (в случае необходимости);
- своевременным предоставлением документации и достоверностью информации, предусмотренной госстатотчетностью, а также запрашиваемой руководством предприятия [13].

**4.3 Осуществление производственного экологического контроля за охраной атмосферного воздуха**

Для проведения контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух проводится инвентаризация источников выбросов. Обязательно указывается их тип (организованный, неорганизованный), схему работы, действующую документацию,

разрешающую их деятельность. Затем определяется приоритетный список определяемых загрязняющих веществ, методы исследования и их периодичность. При этом указывается список ответственных за это лиц.

ПЭК за охраной атмосферного воздуха включает в себя:

- контроль наличия гигиенических нормативов на загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферный воздух от основного производства, их разработка, в случае отсутствия;
- контроль наличия согласованных и действующих нормативных документов, регламентирующих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников, расположенных на территории Предприятия (проект нормативов предельно допустимых выбросов, разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферу);
- контроль соблюдения нормативов предельно допустимых выбросов на стационарных источниках загрязнения атмосферы расчетным и аналитическими методами;
- контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников загрязнения при прохождении техосмотров (для автомобилей с бензиновым двигателем определение содержания оксида углерода и углеводородов в отработанных газах, для автомобилей с дизельным двигателем измерение дымности);
- контроль за регистрацией источников загрязнения атмосферы в Росприроднадзоре по Томской области и снятием с учета, при их демонтаже;
- контроль за наличием и ведением паспортов на газоочистные установки (далее – ГОУ);
- контроль за эффективностью работы ГОУ;
- контроль за эксплуатацией ГОУ в СП и ведением журнала по эксплуатации систем вентиляции ПОД-3 по форме Ф-Ж-09-СТП ОГЭ-008 [13].

При организации контроля за соблюдением нормативов выбросов определяются категории источников выброса в разрезе каждого вредного вещества, то есть категория устанавливается для сочетания «источник-вредное вещество» для каждого k-го источника и каждого, выбрасываемого им, i-ого загрязняющего вещества.

При определении категории выбросов рассчитываются параметры  $\Phi_{ki}$  и  $Q_{ki}$ , характеризующие влияние выброса i-го вещества из k-го источника на загрязнение воздуха прилегающих к предприятию территорий, по формулам:

$$\Phi_{ki} = [M_{ki} / (H_k * ПДК_i)] * [100 / (100 - КПД_{ki})];$$

$$Q_{ki} = q_{k\max} * [100 / (100 - КПД_{ki})],$$

где  $M_{ki}$  (г/сек) – максимальная по всем режимам величина выброса  $i$ -го вещества из  $k$ -го источника, создаваемая выбросом из рассматриваемого источника на границе ближайшей жилой застройки;

$ПДК_i$  (мг/м<sup>3</sup>) – максимально разовая предельно допустимая концентрация (при ее отсутствии другие критерии качества воздуха согласно «Перечня...»)  $i$ -го вещества;

$Q_{k\max}$  (в долях ПДК) – максимальная по всем режимам выброса и метеоусловиям (скоростям и направлениям ветра) расчетная приземная концентрация данного  $i$ -го вещества, создаваемая выбросом из рассматриваемого  $k$ -го источника на границе ближайшей зоне жилой застройки;

$КПД_{ki}$  (%) – эксплуатационный коэффициент полезного действия пылегазоочистного оборудования по  $i$ -му веществу на  $k$ -том источнике выброса;

$H_k$  (м) – высота  $k$ -го источника выброса; в случае если, высота выброса менее 2 м, то  $H_k$  принимается равным 2 м.

На основании полученных параметров  $\Phi_{ki}$  и  $Q_{ki}$  определяется категория каждого сочетания «источник—загрязняющее вещество» и в соответствии с категорией устанавливается периодичность контроля за соблюдением нормативов ПДВ (ВСВ) на каждом источнике выброса по каждому загрязняющему веществу.

Определение категории «источник—загрязняющее вещество» и соответствующей периодичности контроля выполняется исходя из следующих условий:

1 категория:

IA:  $\Phi_{ki} > 5$  и  $Q_{ki} \geq 0,5$  (периодичность контроля 1 раз в месяц);

IB:  $0,001 \leq \Phi_{ki} \leq 5$  и  $Q_{ki} \geq 0,5$  (периодичность контроля 1 раз в квартал) [52].

Проведение мероприятий по производственному экологическому контролю включает следующие этапы:

- первичный осмотр источника негативного воздействия на окружающую среду и регистрация технологических параметров его работы в момент проверки;
- установление нормативного значения контролируемого показателя воздействия на окружающую среду согласно разрешительной документации;
- контроль правильности расположения точек отбора проб;
- проведение прямых измерений или отбор проб в соответствии с МВИ; в случае отбора проб – их регистрация, транспортировка и лабораторный анализ;
- в случае использования инструментальных методов - фиксация результатов измерений;

- в случае использования расчетных и расчетно-аналитических методов – фиксация технологических параметров работы источника воздействия, необходимых для проведения расчетов;
- расчет фактических значений нормируемых параметров воздействия на окружающую среду и их сравнение со значениями, установленными в разрешительной документации;
- оформление актов отбора проб и/или протоколов измерений [52].

#### **4.4 Осуществление ПЭК в области обращения с отходами**

Производственный экологический контроль в области обращения с отходами включает в себя:

- производственный контроль технологических процессов и оборудования, который осуществляется специалистами ПТО путем снятия остатков и проведения материального баланса производства, проверки соблюдения расходных норм сырья и материалов требованиям промышленных регламентов;
- ежеквартальный статистический анализ норм расхода сырья и материалов с целью установления оптимальных норм, выявления резервов экономии ресурсов и выяснения необходимости внесения изменений;
- контроль наличия согласованных и действующих нормативных документов: ПНООЛР, Документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, Технического отчета о неизменности процессов, используемого сырья и материалов, образующихся отходов;
- контроль наличия договоров на размещение отходов, наличия у контрагентов Лицензии на осуществление лицензируемых видов деятельности по обращению с отходами: деятельности по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности;
- контроль мест временного хранения отходов;
- контроль за соблюдением нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Контроль осуществляется по информации об образовании, временному хранению и передаче отходов в специализированные организации за отчетный период, предоставляемой приемосдатчиком вторичных ресурсов.

Для всех отходов I – IV классов опасности, вошедших в Федеральный классификационный каталог должны быть разработаны паспорта опасного отхода,

которые утверждены на предприятии и представлены с материалами обоснования соответствия вида отхода ФККО в Территориальное управление Росприроднадзора по Томской области с целью подтверждения отнесения отхода к конкретному классу опасности.

Необходимым условием временного хранения отходов является действующий Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (далее – ПНООЛР), согласно которому выдается Документ об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, срок действия которого устанавливается на 5 лет, при условии ежегодного подтверждения неизменности технологических процессов, используемого сырья, материалов и образующихся отходов.

#### **4.5 Осуществление ПЭК по охране водных объектов**

Производственный экологический контроль за охраной водных объектов включает в себя:

- контроль за рациональным использованием водных ресурсов;
- контроль за наличием договоров на забор воды для хозяйственно-бытовых нужд и передачу сточных вод на очистные сооружения;
- контроль за составом сточных вод, передаваемых в центральную городскую канализацию.

Сброс сточных вод осуществляется в централизованную систему водоотведения, в соответствии с договором на отпуск воды и прием сточных вод № 7-6123 от 01.03.2007 г. с ООО «Томскводоканал».

Состав сточных вод контролируется лабораторией охраны окружающей среды и лабораторией ООО «Томскводоканал» при проведении инспекционного контроля 1 раз в квартал [13].

#### **4.6 Методика организации мониторинга на предприятии ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»**

##### **4.6.1 Методика организации мониторинга за атмосферным воздухом**

Точки отбора проб для контроля атмосферного воздуха установлены как на территории предприятия, его границах, так и на территории ближайших к предприятию жилых застроек. Расположение точек соответствует расположению потенциальных источников загрязнения, а также местам наибольшей концентрации предполагаемого

загрязнения (труба котельной, выход вентиляционных систем, проветриваемые территории). Отбор проб и результаты измерений обязательно фиксируются в журналах, а также заносятся в банк данных по результатам измерений качества атмосферного воздуха.

Отбор проб атмосферного воздуха и измерения проводят на высоте 1,5 м от поверхности земли. Продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30 мин. При отборе проб атмосферного воздуха необходимо пользоваться руководством по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186–89 [22].

Для контроля за вредными выбрасываемыми веществами будет проводиться комплексное исследование воздуха с помощью аспиратора электрического (модель 822) и газоанализатора (ГАНК-4). Используются инструментальные и инструментально-лабораторные методы (инструментальный метод является экспрессным).

Инструментальный метод базируется на применении переносного газоанализатора ГАНК - 4. Работа ГАНК-4 основана на фотоколориметрическом, электрохимическом, оптически-спектрофотометрическом (хим. кассеты) и термохимическом методах газового анализа. Применение прибора позволяет существенно сократить время пробоотбора, получить результат на месте и исключить анализ проб в лаборатории.

Инструментально-лабораторный метод базируется на применении аспиратора (модель 822). С помощью прокачки воздуха прибором на фильтре концентрируются взвешенные вещества. После сбора достаточного количества взвеси – фильтры отправляют в лабораторию, для проведения элементного анализа, посредством применения масс-спектрометрического метода исследования.

Используется точечная сеть наблюдения. Мониторинг за загрязняющими веществами газоанализатором проводится 1 раз в месяц. Отбор взвешенных веществ с помощью аспиратора (модель 822) проводится 1 раз в две недели. Мониторинг за изучением элементного состава взвеси - один раз в квартал (посредством атомно-эмиссионного анализа). При проведении мониторинга за атмосферным воздухом необходимо фиксировать основные метеорологические показатели: скорость ветра, атмосферное давление, температуру, влажность, облачность, наличие осадков и других атмосферных явлений (туманы, метели, грозы); а также время и дату отбора.

Схема обработки проб атмосферного воздуха представлена далее, на рисунке 20.

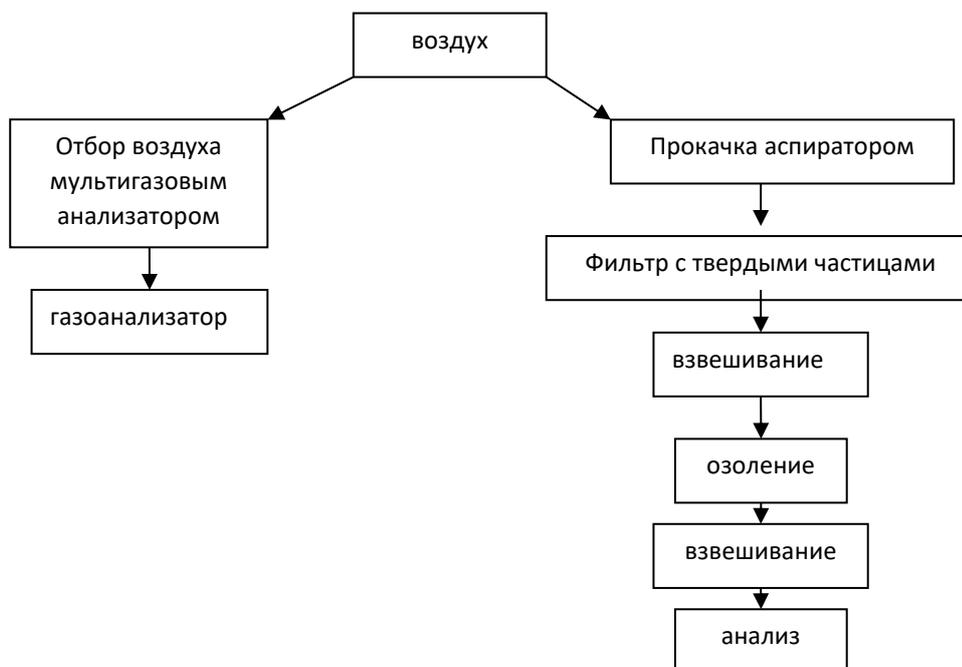


Рисунок 20 – Схема обработки проб атмосферного воздуха

#### Анализируемые компоненты:

1. С помощью газоанализатора (ГАНК-4) определяются основные газовые соединения, характерные для данного типа производства:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ;

2. С помощью аспиратора электрического (модель 822) – взвешенные вещества (с последующим лабораторным элементный анализом на токсичные элементы –  $\text{Mn}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{As}$ ,  $\text{Cd}$ ,  $\text{Zn}$ ).

Перечень определяемых компонентов, периодичность исследований и используемая методика представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Определяемые загрязняющие вещества в атмосферном воздухе и методика их измерений при проведении мониторинга на ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»

Определяемые загрязняющие вещества	Номера точек отбора	Вид анализа	Метод анализа	Норматив	Периодичность контроля
Диоксид серы ( $\text{SO}_2$ )	1-18	Экспрессный, полевой	Хим. Кассета (оптронноспектрофотометрический)	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 144	1 раз в месяц
Оксид углерода ( $\text{CO}$ )	1-18	Экспрессный, полевой	Встроенный датчик, электрохимический	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 144	1 раз в месяц

## Окончание таблицы 15

Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	1-18	Экспрессный, полевой	Хим. Кассета (оптронноспектрофотометрический)	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 144	1 раз в месяц
Оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	1-18	Экспрессный, полевой	Хим. Кассета (оптронноспектрофотометрический)	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 144	1 раз в месяц
Метан (CH <sub>4</sub> )	1-18	Экспрессный, полевой	Встроенный датчик, термокаталитический	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 145	1 раз в месяц
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	1-18	Экспрессный, полевой	Хим. Кассета (оптронноспектрофотометрический)	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 145	1 раз в месяц
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	1-18	Экспрессный, полевой	Встроенный датчик, термокаталитический	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 144	1 раз в месяц
Хлорбензол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl)	1-18	Экспрессный, полевой	Встроенный датчик, термокаталитический	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 144	1 раз в месяц
Этилен C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	3	Экспрессный, полевой	Встроенный датчик, термокаталитический	РД 52.04.186–89, ФР.1.31.2009.06 144	1 раз в месяц
Взвешенные вещества	1-18	Лабораторный	гравиметрический	РД 52.04.186–89, ГОСТ 17.2.4.05-83	2 раза в месяц
Mn, Hg, Pb, As, Cd, Zn	1-18	Лабораторный	атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	1 раз в квартал

Карты-схемы расположения точек опробования атмосферного воздуха изображены далее, на рисунках 21-24. Приуроченность точек к источникам загрязнения атмосферы представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Расположение точек опробования атмосферного воздуха

Номер точки	Расположение	Источник загрязнения
1	п/п №1	Место проветривания склада
2	п/п №1	Место проветривания склада
3	п/п №1	Место проветривания спиртосклада
4	п/п №1	Место проветривания склада
5	п/п №1	Место проветривания склада
6	п/п №3	Выход вентиляционных труб
7	п/п №3	Труба котельной, зарядная
8	п/п №3	Предполагаемая зона влияния трубы котельной
9	п/п №3	Предполагаемая зона влияния трубы котельной
10	п/п №3	Предполагаемая зона влияния трубы котельной
11	п/п №2	Выход вентиляционных труб
12	п/п №2	Выход вентиляционных труб
13	п/п №2	Место проветривания РМЦ
14	п/п №2	Место проветривания ТУ и гаражей
15	п/п №4	Место проветривания склада
16	п/п №4	Место проветривания склада
17	п/п №4	Место проветривания склада
18	п/п №4	Место проветривания склада

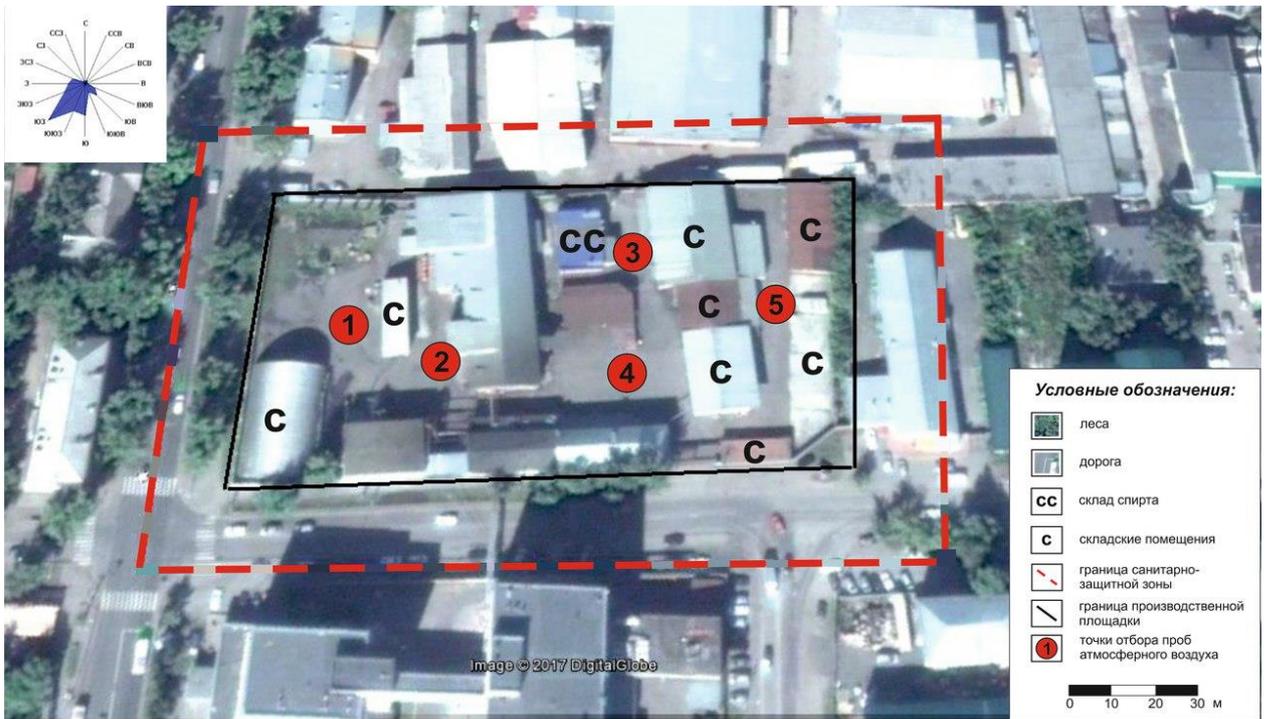


Рисунок 21 – Карта-схема организации мониторинга атмосферного воздуха на территории промплощадки №1 ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»

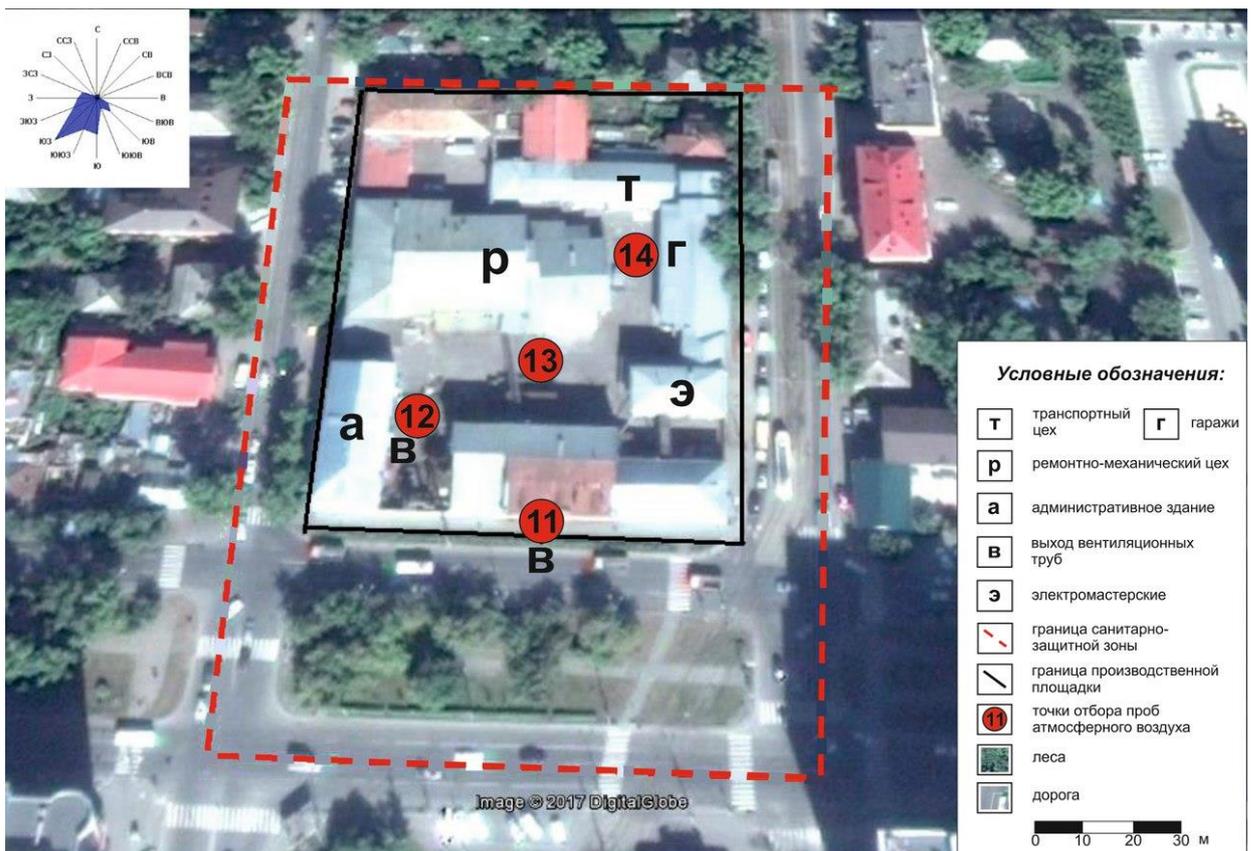


Рисунок 22 – Карта-схема организации мониторинга атмосферного воздуха на территории промплощадки №2 ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»

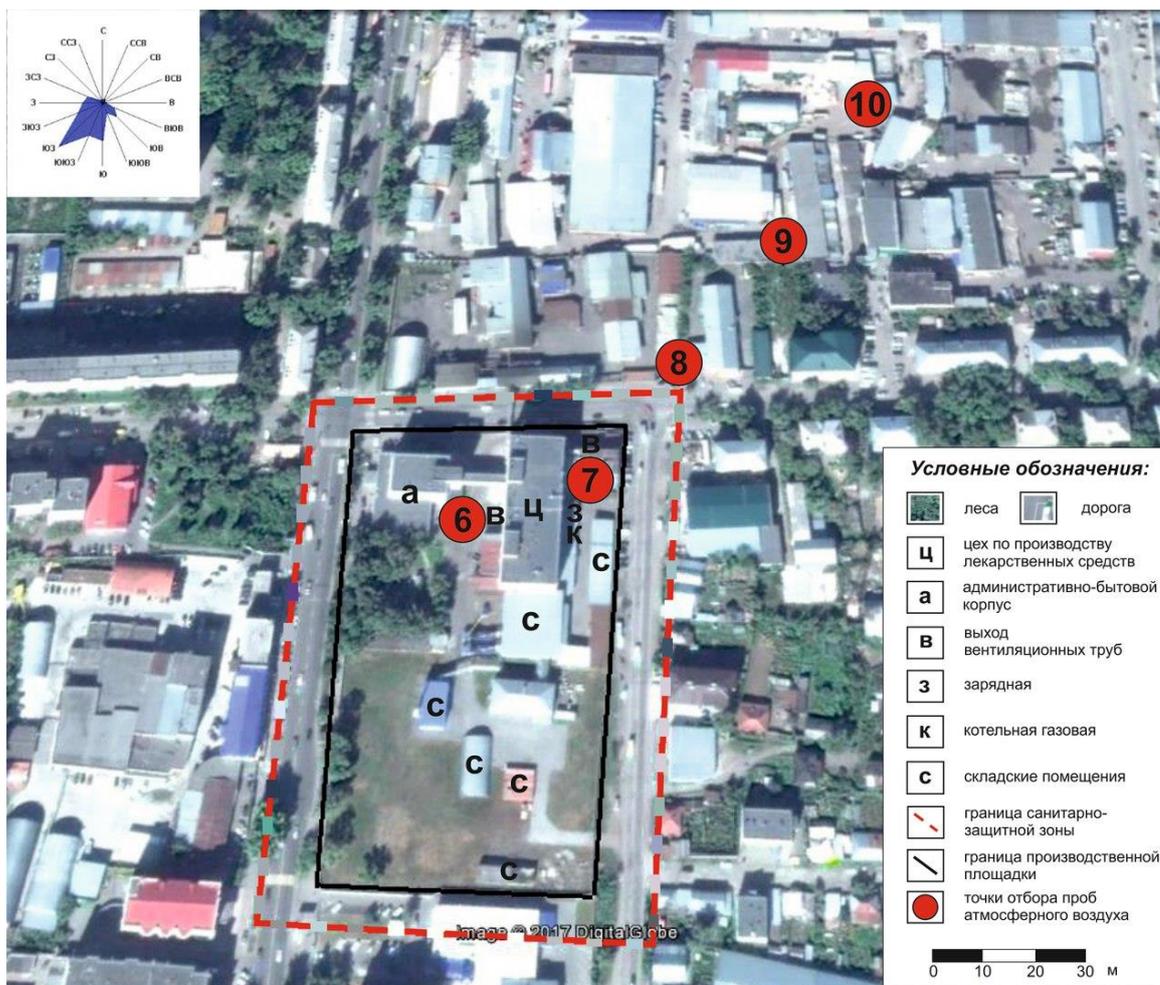


Рисунок 23 – Карта-схема организации мониторинга атмосферного воздуха на территории промплощадки №3 ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»

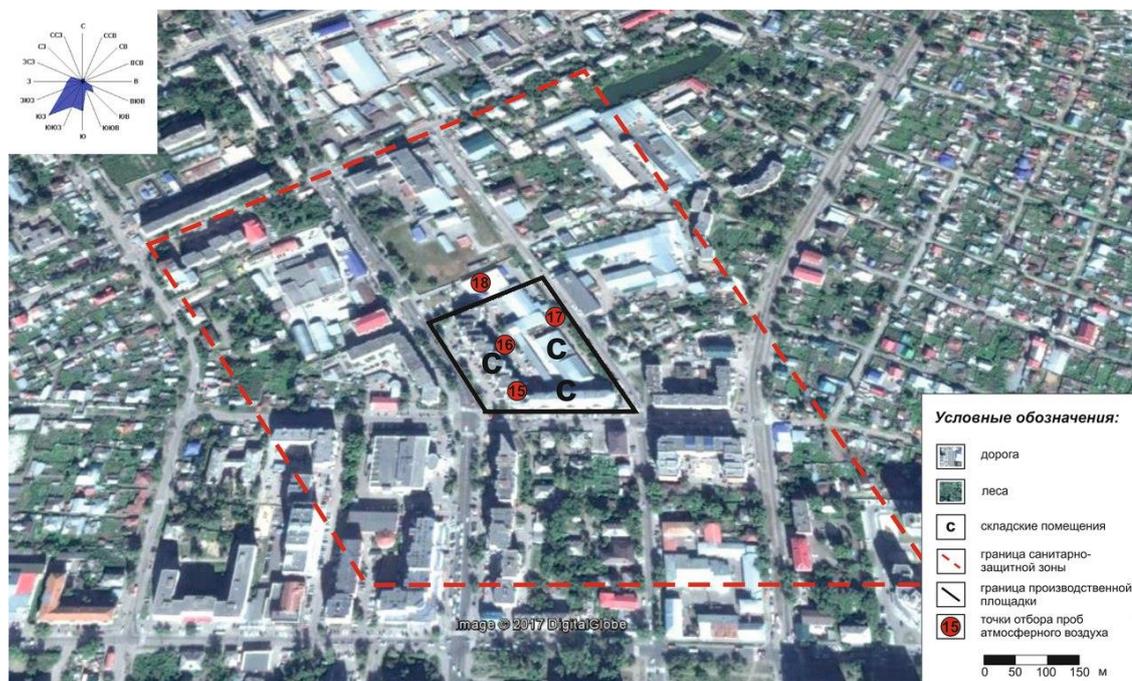


Рисунок 24 – Карта-схема с точками опробования атмосферного воздуха для промплощадки №4

Отбор проб и их анализ осуществляется аккредитованной лабораторией охраны окружающей среды (ЛООС) предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм». Работники лаборатории, осуществляющие производственный экологический контроль, должны пройти обучение и проверку знаний требований экологической безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ.

Учетная документация при осуществлении мониторинга атмосферного воздуха включает обязательное ведение журналов первичного учета данных по производственному контролю выбросов: ПОД-1, ПОД-2, ПОД-3 (Приложение 1, 2, 3).

Форма ПОД-1 является первичным документом учета источников загрязнения (выделения, выбросов) и их характеристик по цеху (участку) предприятия. Записи в журнале по форме № ПОД – 1 ведут на основании и по мере проведения замеров параметров источников загрязнения и данных обработки результатов лабораторного анализа отобранных проб. Детальная регистрация лабораторных анализов отобранных проб ведется в журнале, форма которого определяется отраслевыми и инструкциями или указаниями. На каждый источник выделения (группу источников) в журнале (форма № ПОД – 1) отводится отдельный лист. Для каждого вредного вещества, отходящего от источника выделения, отводится отдельная строка.

Журнал учета выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха ПОД-2 является первичным документом учета выполнения предприятиями (организациями) мероприятий по сокращению количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу и представляет собой тетрадь в твердой обложке формата А-4. Данные приводят по выполнению мероприятий как предусмотренных к вводу в отчетном году, так и мероприятий, выполнение которых только начато, включая задел, или осуществляется в течение ряда лет. Журнал по форме ПОД-2 заполняется не реже 1 раза в квартал и подписывается работником соответствующей службы. Журнал используется при составлении годового отчета по форме государственного статистического наблюдения 2-ТП (воздух).

Журнал учета работы газоочистных и пылеулавливающих установок (форма ПОД-3) является первичным документом учета отработанного времени по каждой газоочистной и пылеулавливающей установке на всех предприятиях (организациях), имеющих такие установки, и представляет собой книгу формата А-4. На каждую газопылеулавливающую установку в журнале по форме ПОД-3 отводится отдельный лист. Журнал заполняется ежедневно и подписывается работником соответствующей службы.

Данные первичного учета, занесенные в типовые формы первичной учетной документации по охране атмосферного воздуха используются на предприятии для

осуществления производственного контроля, для заполнения формы государственной статистической отчетности 2ТП-воздух и правильного внесения платежей за негативное воздействие на окружающую среду.

Годовую форму федерального статистического наблюдения № 2-ТП (воздух) заполняют юридические лица, физические лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица (индивидуальные предприниматели), имеющие стационарные источники выбросов ЗВ в атмосферный воздух (включая котельные), независимо от того, оборудованы они очистными установками или нет. В указанном отчете не отражаются данные по передвижным источникам загрязнения, включая автотранспорт.

Заполненная форма предоставляется в Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Томской области. Срок предоставления сведений - 22 января после отчетного периода, возможно предоставление в электронном виде. Приказом Росстата № 387 от 04.08.2016 г. утверждена новая форма № 2-ТП (воздух) [13].

#### **4.6.2 Методика организации мониторинга в области обращения с отходами**

Отходы будут передаваться в сторонние организации на договорной основе. Все контрагенты и все операции по обращению с отходами должны быть внесены в проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).

Все контрагенты, которым передаются отходы I - IV классов опасности с должны иметь Лицензию на осуществление лицензируемых видов деятельности по обращению с отходами: деятельности по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности [13].

Сведения по намечаемому использованию отходов представлены далее, в таблице 17.

Таблица 17 – Планируемое распределение отходов, образованных в результате деятельности предприятия «ОАО Фармсандарт Томскхимфарм»

Наименование видов отходов	Класс опасности	Контрагент	Вид использования
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	1	ООО «НППП «Экотом»	Обезвреживание
Отходы производств прочей продукции	2	ОАО «Полигон»	Обезвреживание

## Окончание таблицы 17

Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	2	«Ресурс Томск»	Использование
Отходы производств прочей продукции	3	ОАО «Полигон»	Захоронение
Отходы минеральных масел моторных	3	ОАО «Полигон»	Захоронение
Отходы минеральных масел промышленных	3	ОАО «Полигон»	Захоронение
Отходы негалогенированных органических растворителей и их смесей	3	ОАО «Полигон»	Обезвреживание
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	3	ОАО «Полигон»	Захоронение
Отходы шрота	4	ОАО «Полигон»	Захоронение
Пыль (порошок) от шлифования черных металлов с содержанием металла 50 % и более	4	ОАО «Полигон»	Захоронение
Отходы производств прочей продукции	4	ОАО «Полигон»	Захоронение
Золошлаковая смесь от сжигания углей малоопасная	4	ОАО «Полигон»	Захоронение
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	ОАО «Полигон»	Захоронение
Бой стекла	5	ОАО «Полигон»	Захоронение
Стружка черных металлов несортированная незагрязненная; Стружка алюминиевая незагрязненная	5	«Ресурс Томск»	Использование
Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	5	«Ресурс Томск»	Использование
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства; Отходы упаковочной бумаги незагрязненные; Отходы упаковочного картона незагрязненные;	5	«Ресурс Томск»	Использование
Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные; Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной; Отходы пленки полипропилена и изделий из нее незагрязненные;	5	«Ресурс Томск»	Использование
Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	5	ОАО «Полигон»	Захоронение
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные; Лом и отходы фольги из алюминия; Лом и отходы алюминия несортированные;	5	«Ресурс Томск»	Использование
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	ОАО «Полигон»	Захоронение

При необходимости, возможно проведение экологического контроля объектов окружающей среды, на которые возможно негативное воздействие вследствие хранения отходов.

#### 4.6.3 Методика организации мониторинга за сточными водами

Отбор проб проводится в месте выпуска производственных вод в общую канализацию. При отборе проб необходимо руководствоваться ПНД Ф 12.15.1-08 [34].

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют тщательной промывкой емкостей водопроводной и дистиллированной водой. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой.

Объем пробы воды зависит от определяемых компонентов и метода установления их концентрации. Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, составлением паспорта на пробу, который может привязываться к горлышку бутылки или подписываться.

Непосредственно после отбора в сосуд с пробой добавляют консервант – для каждой из групп элементов отдельный сосуд и различные консерванты. Максимальная продолжительность хранения пробы с консервантом не должна превышать 2-х недель. При этом пробу хранят в темноте при температуре 3-7°C. В исключительных случаях можно обойтись без консервантов, однако, интервал между отбором и анализом пробы не должен превышать 1-2 суток.

На месте отбора проб определяют физические показатели воды: потребление воды (вычитается с помощью показаний на водосчетчиках, как разница между забираемой и сбрасываемой водой), объем сброшенных вод, температуру и органолептические показатели воды (цвет, вкус, запах, мутность и др.).

Обработка водных проб производится в соответствии с рисунком 25.



Рисунок 25 – Схема обработки и анализа водных проб

Контролируемые показатели и методы исследования представлены в таблице 18. Особенности отбора проб указаны в таблице 18.1

Таблица 18 – Основные показатели, определяемые для контроля за составом сточных вод

Показатели	Метод исследования	Норматив	Периодичность измерений
БПК <sub>5</sub> , ХПК	Объемный	ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 [35]	1 раз в квартал
pH, Eh	Потенциометрический, Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97 [36]	1 раз в квартал
Кислород растворенный	Йодометрический	ПНДФ 14.1:2.101-97 [37]	1 раз в квартал
Нефтепродукты	ИК-спектрометрия.	ПНД Ф 14.1:2:4.5-95 [38]	1 раз в квартал
Жесткость общая	Титриметрический	ПНДФ 14. 1:2. 108-97 [39]	1 раз в квартал
Сухой остаток	Гравиметрический	ПНДФ 14.1:2.114-97 [40]	1 раз в квартал
Сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	Ионная хроматография	ПНД Ф 14.1:2:4.23-95 [41]	1 раз в квартал
СПАВ, АПАВ	Экстракционно-фотометрический метод	ПНД Ф 14.1.14-95 [42]	1 раз в квартал
Нитрат-ион	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95 [43]	1 раз в квартал
Нитрит-ион	Фотометрический с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95 [44]	1 раз в квартал
Al, Fe, Cu, Cr, Ni, Zn, Sb, Br	Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98 [45]	1 раз в квартал
Температура	Физический		1 раз в квартал
Привкус, запах	Органолептический метод	РД 52.24.496-2005 [23]	1 раз в квартал
Цветность, мутность, прозрачность	Визуальный	РД 52.24.497-2005 [24]	1 раз в квартал

Таблица 18.1 Особенности отбора проб сточных вод

Показатели	Объем, мл	Реагент	Материал тары
БПК <sub>5</sub> , ХПК	50	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	стекло
pH, Eh; кислород растворенный; нефтепродукты; жесткость общая; сухой остаток, сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион; СПАВ, АПАВ; нитрат-ион; нитрит-ион	2000		ПЭТ
Al, Fe, Cu, Cr, Ni, Zn, Sb, Br	50		
Температура; привкус, запах; цветность, мутность, прозрачность	1000		

## 4.7 Методика обработки результатов

Для обработки полученной информации в результате отбора проб используется различное программное обеспечение (Microsoft Excel, Statistica). По результатам обработки информации строятся таблицы и графики. Так же создаются карта-схемы распределения аномальных концентраций с помощью программ CorelDraw и Surfer.

### 4.7.1 Обработка результатов по исследованию атмосферного воздуха

Анализ полученных результатов включает в себя сравнение концентраций загрязняющих веществ с ПДК<sub>м.р.</sub> (предельно допустимая максимальная разовая концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м<sup>3</sup>. Эта концентрация при вдыхании в течение 20-30 мин не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека), за превышения которых предприятие выплачивает штрафы, согласно законодательству Р.Ф. Нормативные значения ПДК<sub>м.р.</sub> для определяемых в работе компонентов приведены в таблице 19 [25].

Таблица 19 – Нормативные значения ПДК<sub>м.р.</sub>[25]

Определяемые загрязняющие вещества	Нормативные значения ПДК <sub>м.р.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	0,2	4
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	0,3	2
Взвешенные вещества	0,5	3
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0,5	3
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	-	-
Метан (CH <sub>4</sub> )	50	2
Оксид углерода (CO)	5	4
Оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	0,4	3
Хлорбензол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl)	0,1	3
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	3,0	3

Так же определяется основной показатель загрязнения атмосферы – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЗА} = \sum [C_i / \text{ПДК}_{\text{мр}}] \times K_i,$$

где  $\text{ПДК}_{\text{мр}}$  – предельно допустимые коэффициенты максимальные разовые

$C_i$  – содержание вещества;

$K_i$  – коэффициент, учитывающий класс опасности.

В зависимости от величины ИЗА загрязненность атмосферы может быть:

- < 2.5 – чистая атмосфера;
- 2.5-7.5 – слабо загрязнённая;
- 7.5-12.5 – загрязнённая;
- 12.5-22.5 – сильно загрязнённая;
- 22.5-52.5 – высоко загрязнённая;
- 52.5 – экстремально загрязнённая.

#### 4.7.2 Обработка исследований состава сточных вод

По данным гидрогеохимической и гидрогеологической съемки рассчитывается индекс загрязнения вод (ИЗВ):

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right),$$

$C_i$  – концентрация компонента,

$n$  – число показателей, используемых для расчета индекса,

$\text{ПДК}_i$  – установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта (для культурно-бытовых вод).

Далее определяется класс качества воды согласно таблице 19.

Таблица 19 - Классы качества вод в зависимости от значения ИЗВ

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	I
Чистые	0,2–1,0	II
Умеренно загрязненные	1,0–2,0	III
Загрязненные	2,0–4,0	IV
Грязные	4,0–6,0	V
Очень грязные	6,0–10,0	VI
Чрезвычайно грязные	>10,0	VII

## ГЛАВА 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 5.1 Производственная безопасность

Требования безопасности при проектировании являются основой производственной безопасности. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [27] все опасные и вредные факторы, при проведении проектировочных работ, подразделяются на группы (таблица 20).

Таблица 20 – Основные элементы производственного процесса проектирования, формирующие опасные и вредные факторы при работе

Этапы работы	Наименование запланированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы ГОСТ 12.0.003-2015		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
Проектирование	Проведение работ по проектированию, составление рабочей программы ПЭЖ	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны; 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении; 3. Электромагнитное излучение.	1. Поражение электрическим током; 2. Пожароопасность	ГОСТ 12.1.004-91 [28]  СанПин 2.2.1/2.1.1.127-8-03 [46]  СанПин 2.2.4/2.1.8.562-96 [47]

### 5.2 Анализ выявленных вредных факторов и мероприятия по их устранению

#### 1. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате

прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Различают естественное, искусственное и совмещенное освещение. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении.

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При работе с документами допускается применение системы совместного или комбинированного освещения. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет их включать и отключать последовательно в зависимости от изменения естественного освещения.

Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудия и предметы труда [48].

Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного освещения не ниже 1,0 %. Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном (таблица 21).

Таблица 21 – Параметры систем естественного и искусственного освещения на рабочих местах (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) [49].

Наименование рабочего места	Тип светильника и источника света	Коэффициент естественной освещенности, %		Освещенность при совмещенной системе, лк	
		Фактически	Нормальное значение	Фактически	Нормальное значение
1	2	3	4	5	6
Аналитические лаборатории	Люминесцентные лампы общего освещения	0,6	$\geq 0,5$	350	$\geq 300$
Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Люминесцентные лампы общего освещения	0,6	$\geq 0,5$	350	$\geq 300$

## 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении

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

Микроклиматические факторы оказывают огромное влияние на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье. С целью создания нормальных условий для персонала установлены нормы микроклимата. Эти нормы устанавливают оптимальные и допустимые величины температуры, влажности и скорости движения воздуха для рабочей зоны с учетом избытков явного тепла, тяжести выполняемой работы и сезонов года [48].

Для подачи воздуха в помещение используются системы механической вентиляции и кондиционирования, а также естественная вентиляция (проветривание помещений), регулируется температура воздуха с помощью кондиционеров как тепловых, так и охлаждающих.

В производственных помещениях согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [50] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (таблицы 22 – 24).

Таблица 22 – Оптимальные нормы микроклимата [50]

Период года	Категория работ	Температура воздуха, 0С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Легкая	22-24	40-60	0,1
Теплый	Легкая	23-25	40-60	0,1

Подвижность воздуха эффективно способствует теплоотдаче организма человека и положительно проявляется при высоких температурах, но отрицательно при низких.

Таблица 23 – Нормы подачи свежего воздуха в помещениях, где расположены компьютеры [50]

Характеристика помещения	Объёмный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м <sup>3</sup> /на одного человека в час
Объём до 20м <sup>3</sup> на человека	Не менее 30
20-40 м <sup>3</sup> на человека	Не менее 20
Более 40 м <sup>3</sup> на человека	Естественная вентиляция

Рациональная вентиляция и отопление являются наиболее распространенными способами нормализации микроклимата в производственных помещениях.

### 3. Электромагнитное излучение

Источниками электромагнитных полей на рабочем месте могут быть:

- Монитор;
- Системный блок ПК;
- Электрооборудование (электропроводка, сетевые фильтры, источники бесперебойного питания).

Переменное электромагнитное поле имеет электрическую и магнитную составляющие, поэтому контроль проводится раздельно по двум показателям:

- напряженность электрического поля (E), в В/м (Вольт-на-метр);
- индукция магнитного поля (B), в нТл (наноТесла).

Измерение и оценка этих параметров выполняется в двух частотных диапазонах:

- диапазон № I (от 5 Гц до 2 кГц);
- диапазон № II (от 2 кГц до 400 кГц).

Электростатическое поле характеризуется напряженностью электростатического поля (E), в кВ/м (килоВольт-на-метр) [51].

Таблица 24 – Санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах [9]

Параметр	Частотный диапазон	Санитарная норма (не более)
Напряженность электрического поля (E)	5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Индукция магнитного поля (B)	5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля (E)	0 Гц	15 кВ/м
Фоновый уровень напряженности электрического поля промышленной частоты (E)	50 Гц	500 В/м
Фоновый уровень индукции магнитного поля промышленной частоты (B)	50 Гц	5 мкТл

При постоянной не защищенной работе с ПК происходит воздействие на нервную систему, ухудшается зрение и падает иммунитет.

Для защиты организма от негативного воздействия электромагнитного излучения, необходимо сократить время пребывания в зоне излучения, так же при работе с ПК необходимы защитные экраны, которые помогают существенно снизить негативное воздействие.

### **5.3 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению**

#### **1. Поражение электрическим током**

Электрические установки, к которым относятся практически все электронное оборудование, представляет для человека большую потенциальную опасность.

Нормирование - значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТу 12.1.038-82 ССБТ [30].

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока и ЭМП зависит от рода и величины напряжения и тока; частоты тока; пути тока через тело человека; продолжительность воздействия электрического тока на организм человека; условий внешней среды.

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании тока через тело. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие – термическое, электролитическое, биологическое, механическое.

К мероприятиям по созданию безопасных условий труда относятся:

- инструктаж персонала;
- аттестация оборудования;
- соблюдение правил безопасности и требований при работе с электротехникой.

Помещения, где размещаются рабочие места с электрооборудованием, должны быть оборудованы защитным элементом (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

### **5.4 Экологическая безопасность**

К основным источникам воздействия на окружающую среду на предприятии «Фармстандарт Томскхимфарм» относится комплекс цехов по производству таблетированных готовых лекарственных средств на промплощадке №3, газовая котельная на промплощадке №4, складские помещения на территориях всех промплощадок, транспортные участки и ремонтно-механический цех (РМЦ) на промплощадке №2, газопоршневые установки (ГПУ) и аккумуляторная УЭС на промплощадке №3. А также отходы производства.

## **Цеха по производству ГЛС**

Процесс изготовления готовых лекарственных средств из входящих в состав активных и вспомогательных субстанций связан с пылевыведением в процессе просева, смешения, гранулирования, таблетирования, покрытия оболочкой и фасовки.

Основным загрязнителем является таблеточная масса, попадающая в атмосферный воздух, привносимая воздухом, отводимым из помещений в которых происходит выделение вредных веществ (таблеточной массы) в воздух рабочей зоны. Состав таблеточной массы напрямую зависит от вида производимых таблеток.

Воздух удаляется через вытяжные решетки, размещенные в стенах. Вытяжная вентиляция оснащена фильтрами тонкой очистки F7 карманного типа, эффективность очистки составляет 90-99% и более. Вся вентиляция цеха объединена системой ВУ-5, согласно технологии которой кондиционирование работает с циркуляционным воздухом (смешение циркуляционного с долей свежего воздуха -15-20%). Выброс воздуха в атмосферу от общеобменной системы вентиляции ВУ-5, установленной в производственных и вспомогательных помещениях производства ГЛС выведен по фасаду здания на крышу на высоту 25 метров от уровня земли.

## **Газовая котельная**

Работа газовой котельной подразумевает загрязнение атмосферного воздуха прямым и направленным выбросом загрязняющих веществ (продуктов сгорания) через трубу дымохода. При этом, основными выбрасываемыми веществами являются оксиды азота (в пересчете на  $\text{NO}_2$ ), оксиды углерода и диоксиды серы и бенз(а)пирен. Среди них к первому классу опасности относится бенз(а)пирен, остальные ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ) – ко второму.

Для расчета выбросов от котельной используются принятые методики (методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 гкал в час", 1999 г. с дополнениями.).

## **Складские помещения**

На предприятии множество различных складов, среди которых наиболее опасными являются спиртосклад на промплощадке №1 и склад дизельного топлива на промплощадке №3. Спиртосклад опасен выделением в атмосферный воздух паров опасных соединений (метан, метанол и др. углеводороды). На складе дизельного топлива возможны разливы топлива, которые также несут опасность привнесом в воздух вредных веществ (пары углеводородов, оксиды серы), так же возможны проблемы с утилизацией разлитого топлива.

### **Транспортные участки, ремонтно-механический цех, аккумуляторная**

На территории предприятия имеется собственный автопарк и РМЦ. Воздействие на окружающую среду складывается из выброса загрязняющих веществ от работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) автомобилей, истирании шин, а также разливы топлива (бензина) и масла.

При работе РМЦ в атмосферу могут попадать частицы металлов, краски и др. материалов, используемых при ремонте (пластик, резина).

Работа аккумуляторной также привносит загрязняющие вещества в атмосферу. Их состав зависит от типа аккумуляторов (для автомобилей, как правило свинцово-кислотные). При эксплуатации возможна протечка вредной химической жидкости, пары которой и являются загрязнителем. При отработке аккумуляторы являются опасным отходом.

### **Газопоршневые установки**

Принцип работы газопоршневой установки основан на работе поршневого двигателя внутреннего сгорания, работающего на природном или другом горючем газе. Следствием этого являются выбросы схожих загрязняющих веществ с газовой котельной. Прибавляется лишь расход моторного масла, разлив которого привносит загрязняющие вещества (дистиллятные углеводороды, сложные эфиры, высокомолекулярные углеводороды(синтетика)) и является опасным отходом производства.

## **5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

В современных офисах очень высока плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 80-100°С. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, которое сопровождается искрением, ведет к недопустимым перегрузкам элементов электронных схем. Последние, перегреваясь, сгорают с разбрызгиванием искр. Пожарная безопасность является важной составной частью безопасности, представляющая собой единый комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов в лабораторных условиях.

Основными нормативными документами по вопросам пожарной и взрывной безопасности являются ГОСТ 12.1.004-91, ППБ 01-03 [30, 32].

В соответствии с Нормами пожарной безопасности [52] помещение, в котором проводилась обработка результатов научной деятельности, относится к категории В (в помещении находятся горючие вещества и материалы в холодном состоянии – мебель, бумага и др.).

Основные причины, по которым может возникнуть пожар (ЧС техногенного характера) в помещении:

- возникновение короткого замыкания в электропроводке вследствие неисправности самой проводки или электросоединений и электrorаспределительных щитов;
- возгорание устройств вычислительной аппаратуры вследствие нарушения изоляции или неисправности самой аппаратуры;
- возгорание мебели или пола по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых приборов и электроустановок;
- возгорание устройств искусственного освещения.

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

- конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению;
- ограничения пожарной опасности строительных материалов используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;
- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения;
- сигнализация и оповещение о пожаре.

Меры для предупреждения и ликвидации ЧС:

- помещение должно быть оборудовано пожарной сигнализацией.
- наличие углекислотных огнетушителей.
- в здании, на случай возникновения пожара, предусмотрено несколько эвакуационных выходов.

- проходы, коридоры и рабочие места не следует загромождать архивными материалами, бумагой.

Если во время пожара пострадали люди, то им необходимо оказать первую доврачебную помощь. Во-первых, освободить обожженную часть тела от одежды, если нужно, разрезать, не сдирая приставшие к телу куски ткани. При ограниченных ожогах I степени на покрасневшую кожу хорошо наложить марлевую повязку, смоченную спиртом. При ограниченном термическом ожоге следует немедленно начать охлаждение места ожога (прикрыв его салфеткой и ПВХ-пленкой) водопроводной водой в течение 10-15 минут. После чего на пораженную поверхность наложить чистую, лучше стерильную, щадящую повязку. При обширных ожогах после наложения повязок, напоив горячим чаем, обеспечить тепло, укутав пострадавшего, срочно доставить его в больницу. Если перевязка задерживается или длится долго, обожженному дают пить щелочно-солевую смесь (1 ч. ложка поваренной соли и ½ ч. ложки пищевой соды, растворенных в двух стаканах воды). Впервые шесть часов после ожога человек должен принимать не менее двух стаканов такого раствора в час.

## **5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Обучение и инструктаж персонала, разработка инструкций по охране труда должны соответствовать требованиям. В инструкции должны быть отражены безопасные приемы, порядок допуска к работе, перечислены опасные и вредные производственные факторы. К самостоятельной работе с ПК и другим оборудованием допускаются сотрудники, изучившие порядок их эксплуатации, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте и аттестацию по электробезопасности с присвоением второй квалификационной группы.

При организации и оборудовании рабочих мест с ПК необходимо строго выполнять как общие, так и специальные требования, установленные СанПиНом 2.2.2.542-96 [51].

Планировка рабочего места должна удовлетворять требованиям удобства выполнения работ, экономии энергии и времени оператора, рационального использования производственных площадей, удобства обслуживания ПК, правилам охраны труда [48].

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм. Конструкция рабочего стола поддерживает рациональную рабочую позу при работе с ПК, позволяет изменить позу с целью снижения

статистического направления мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения утомления. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закруглённым передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5°;
- высоту опорной поверхности спинки  $30\pm 20$  мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах  $\pm 30^\circ$ ;
- стационарные или съёмные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах  $230\pm 30$  мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.

Рабочее место пользователя ПК следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращённого к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

К работе с ПК допускаются лица, прошедшие предварительный и периодический медицинский осмотр, проверку знаний на третью группу допуска по электробезопасности, изучившие инструкцию и расписавшиеся в «Журнале инструктажа по правилам охраны труда на рабочем месте». Для обеспечения оптимальной работоспособности, сохранения здоровья пользователей ПК на протяжении смены устанавливается следующий регламент работ: для преподавателей, сотрудников, студентов (старших курсов) непосредственная работа не более двух часов с обязательным перерывом не менее 20 минут, общая продолжительность работы – не более 4-х часов в день [48].

## **ГЛАВА 6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Проектом работ предусмотрено исполнение программы производственного экологического контроля (ПЭК).

При проведении ПЭК предметом для изучения будут являться компоненты природной среды (атмосферный воздух, сточные воды), пробы которых будут исследованы в лаборатории.

Исследование атмосферного воздуха будут проводиться на четырех промышленных площадках. Точки опробования расположены на расстоянии около 50 метров друг от друга.

При выполнении лабораторных работ проводится исследования и анализ исследуемых проб, выявляют компоненты-загрязнители и уровень загрязнения.

По окончании лабораторных исследований проводится анализ полученных данных, строятся карты распространения элементов-загрязнителей, и составляется отчет. После чего проводится разработка природоохранных мероприятий.

### **6.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ**

Предприятие «Фармстандарт Томскхимфарм» располагается в городе Томске. Относится к фармацевтическим предприятиям, осуществляющим выброс загрязняющих веществ в атмосферу. Основными источниками загрязнения являются: газовая котельная, вентиляционные выбросы, газо-поршневые установки. Следовательно, обязательным является проект ПЭК для обеспечения безопасного функционирования предприятия. Виды и объемы проектируемых работ представлены в таблице 25.

Проект ПЭК для «ОАО Фармстандарт Томскхимфарм» рассчитан на 5 лет. Сроки выполнения работ: с 01.01.2018 г. по 01.01.2023 г. Календарный план выполнения работ представлен в таблице 26. Техничко-экономические показатели проектируемых работ рассчитаны на 1 год.

Таблица 25 – Виды и объемы проектируемых работ (Технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	216	Отбор проб осуществляется: в промышленной зоне, в жилой зоне. категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНК-4, Аспиратор (922)
2	Гидрогеохимическое исследование	штук	4	Отбор проб сточных вод. Категория проходимости -1;	стеклянные бутылки
3	Камеральные работы	штук	220	Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер
4	Пешие переходы	км	21,6	Передвижение между точками опробования, категория проходимости -1.	-

Таблица 26 – План-график отбора проб на территории «ОАО Фармстандарт Томскхимфарм» на 1 год

Компонент	Сроки наблюдений (месяцы года)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Атмосферный воздух	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сточные воды				+				+				+

## 6.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

### 6.2.1 Расчет затрат времени

Затраты времени и труда рассчитываются на основании технического плана. При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ и поправочный коэффициент за ненормализованные условия. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы» [54].

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Расчет затрат времени и труда

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности, смена (Нвр)	Коэффициент (К)	Нормативный документ ССН, вып.2. [56]; ССН вып.1 [55]	Итого
		Ед.изм	Кол-во (Q)				
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	216	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	25,92
2	Гидрогеохимическое исследование с отбором проб сточных вод	штук	4	0,0863	1	ССН, вып.2, п. 74	0,3452
3	Пешее передвижение	км	21,6	0,043	1	ССН, вып.1, т.38	0,9288
3	Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, гидрогеохимические	проба	220	0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	0,902
4	обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	220	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	4,664
5	обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	220	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	9,108
Итого						41,868	

### 6.2.2 Расчет затрат труда

В соответствии с объемом и сроками работ, геоэкологический мониторинг на территории объекта исследований будет проводиться производственной группой, в состав которой входит 2 человека: геоэколог и рабочий 2 категории (таблица 28).

Таблица 28 – Расчет затрат труда

№	Виды работ	Т	Геоэколог	Рабочий 2 разряда
			Н, чел./смен	Н, чел./смен
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	25,92	25,92	25,92
4	Гидрогеохимическое исследование с отбором проб сточных вод	0,3452	0,3452	0,3452
7	Пешее передвижение	0,9288	0,9288	0,9288
8	Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, гидрогеохимические.	0,902	0,902	-
9	обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	4,664	4,664	-
10	обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ)	9,108	9,108	-
	ИТОГ	41,868	41,868	27,194

### 6.3 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<b>Гидрогеохимические работы</b>				
Бутылка стеклянная 1,5л	шт	32	12	384
<b>Камеральные работы</b>				
Журналы регистрационные разные	Шт	16	50	800
Книжка этикетная	Шт	7	70	490
Карандаш простой	Шт	36	12	432
Линейка чертежная	Шт	2	23	46
Резинка ученическая	Шт	12	18	216
Ручка шариковая	Шт	20	20	400
Угольник чертежный	шт	2	32	64
Итого:				2448

Также было использовано специальное оборудование (таблица 30).

Таблица 30 – Расчет амортизационных отчислений

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортизационных отчислений в год, руб.
1	Газоанализатор ГАНК-4 (А)	1	193 000	1	221,38
2	Переносной aspirатор (922)	1	43 500	1	49,90
3	Компьютер	1	34 000	1	39,00
	<b>Итого</b>	-	<b>270500</b>	-	<b>310,28</b>

#### 6.4 Расчет оплаты труда

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Таким образом, формируется оплата труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете страховых взносов, затрат на материалы, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 31.

Таблица 31 – Расчет оплаты труда

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:					
Геозолог	1	чел-см	41,868	544	22776
Рабочий 2 категории	1	чел-см	27,194	360	9790
ИТОГО:	2		69,062		32556
Дополнительная зарплата	7,9%				2572
ИТОГО:					35128
ИТОГО: с р.к.	1,3				45666
Страховые взносы	30,0%				13700
ИТОГО:					59366

#### 6.5 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 32. При расчете были использованы расценки на аналитические работы, выполняемые в отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ и некоторые другие.

Для проведения анализов отобранных проб планируется заключить договор со специализированными аккредитованными аналитическими лабораториями в г. Томск.

Таблица 32 – Расчет затрат на подрядные работы

№, п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1	Жидкостная хроматография с флуоресцентным детектированием	4	350	1400
2	ИННА	4	2000	8000
3	Органолептический	4	30	120
4	Потенциометрический	4	60	240
5	Титриметрический	4	190	760
6	Флуориметрический	4	350	1400
7	Фотометрический	4	400	1600
8	Фотометрический с салициловой кислотой	4	400	1600
9	Электрометрический	4	114	456
10	Атомно-абсорбционный	12	800	9600
Итого:				25176

Затраты на проведение полевых и подрядных работ приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Затраты на проведение полевых и подрядных работ

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	2448
2. Затраты на оплату труда со страховыми взносами	59366
3. Амортизационные отчисления	310, 28
<b>Итого основные расходы</b>	<b>62165,28</b>

## 6.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости исследования оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов в этом документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работы и подразделяются на эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты.

Общий расчет сметной стоимости исследования представлен в таблице 34.

Таблица 34 – Общий расчет стоимости всех работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм	Количество	
I	Основные расходы на исследование			
1	Проектно-сметные работы	% от ПР	100	<b>62165,28</b>
2	Полевые работы			<b>62165,28</b>
5	Камеральные работы	% от ПР	100	<b>62165,28</b>
<b>Итого основных расходов (ОР)</b>		<b>186495,84</b>		
II	Накладные расходы (НР)	% от ОР	10	<b>18649,58</b>
<b>Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)</b>		<b>205145,42</b>		
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20	41029,08
IV	Подрядные работы			25176
V	Резерв	% от ОР	3	5594,88
	Итого сметная стоимость			276945,38
	НДС	%	18	49850,17
<b>Итого с учётом НДС</b>		<b>326795,55</b>		

Таким образом, стоимость реализации проекта ПЭК для «ОАО Фармстандарт Томскхимфарм» на 1 год составляет **326795,55** руб. с учетом НДС.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом выполнения выпускной квалификационной работы является проект производственного экологического контроля для предприятия ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм». Который включает в себя следующие результаты работы:

1. Основные характеристики предприятия «Фармстандарт Томскхимфарм», технология производства и технологических процессов.
2. Оценка воздействия предприятия «Фармстандарт Томскхимфарм» на компоненты окружающей среды.
3. Приоритетный список загрязняющих веществ в составе выбросов предприятия.
4. Составлена программа ПЭК для оценки воздействия деятельности предприятия на атмосферный воздух, поверхностные воды.
5. Составлена программа производственного экологического контроля за обращением с отходами, образованными в результате деятельности предприятия.
6. Составлены карта-схемы расположения точек контроля выбросов в атмосферный воздух.
7. Разобран процесс сдачи и проверки программ ПЭК в государственные органы по охране окружающей среды.
8. Подобраны методы исследования для оценки воздействия предприятия на окружающую среду.
9. Изучены принципы разделения влияния производственного процесса на рабочий персонал.
10. Рассчитана стоимость проведения работ по программе производственного экологического контроля.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная:

1. Геологическое строение окрестностей г. Томска, Гудымович С.С., Рычкова И.В., Рябчикова Э.Д. Издание: Томский политехнический университет, Томск, 2009 г., 84 стр.,
2. Евсеева Н. С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы). — Томск, 2001, 223 с.].
3. Герасько Л.И., Пологова Н.Н. Особенности почвообразования в таежной зоне Томского приобья// Вопросы почвоведения Сибири. – Томск, 1975г.
4. Елизарьева М.Ф. Луговая растительность// Природные биологические ресурсы Томской области. – Томск, 1966г. С. 125-135.
5. Косова Л.С. Природа г. Томска, Томск, 1999г. 115 с.
6. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2008 году / Авторы: Гл. ред.А.М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, С.Н. Воробьев, Н.В.Горина; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода» Администрации Том.обл. — Томск: Издательство «Оптимум»,корректор – А.М. Немирович-Данченко, макет – М.В. Зубов, 2009. — 144 с: ил., рис., диагр., фото.
7. Таловская А.В. Мониторинг потоков аэрозольных выпадений в фоновых районах Томской области / А.В. Таловская, Е.Г. Языков, М.В. Панченко, В.С. Козлов // Оптика атмосферы и океана. – 2007. – Т. 20. - № 6. – С. 517–523.
8. Динамика поведения радиоактивных элементов в снежном покрове в окрестностях разнопрофильных промышленных предприятий г. Томска/ Е. А. Филимоненко, А. В. Таловская, Е. Г. Языков // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека : материалы V Международной конференции, под ред. Л. П. Рихванова [и др.]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — [С. 688-693].
9. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2015 году» / глав. ред. С. Я. Трапезников, редкол.: Ю. В. Лунева, Н. А. Чатурова; Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, ОГБУ «Облкомприрода». — Томск : Дельтаплан, 2016. — 156 с., ил., рис., диагр., фото.
10. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография / Е.Г. Языков, А.В. Таловская, Л.В. Жорняк;

Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 264 с.

11. Справочник по геохимии, Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.Е., Прохоров В.Г. Недр, Москва, 1990 г., 480 стр.

12. Шакирова А.Р. Геоэкологический анализ урбанизированных территорий (на примере г. Томска); ГОУ ВПО «Томский государственный университет», Томск 2007

#### **Фондовые материалы\*:**

13. Положение П-ЛООС-07-2016 о порядке осуществления производственного экологического контроля.

14. Форма 2-ТП (воздух). Сведения об охране атмосферного воздуха  
Отчетный период: годовая 2015 Наименование предприятия ОАО "Фармстандарт-Томскхимфарм"

15. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства потребления за 2016 г.

16. Сведения об охране атмосферного воздуха за 2016 год ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм»

#### **Нормативные документы:**

17. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об охране окружающей среды».

18. Статья 67 Федерального Закона Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

19. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям

20. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов"

21. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям

22. РД 52.04.186–89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы

23. РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений

24. РД 52.24.497-2005 Цветность поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений фотометрическим и визуальными методами

25. ГН 2.1.6.695-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
26. ГОСТ Р 56061-2014 «Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль.
27. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
28. ГОСТ Р 56062-2014 «Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль. Общие положения».
29. ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008 Воздух рабочей зоны. Определение металлов и металлоидов в твердых частицах аэрозоля методом атомной эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой. Часть 3. Анализ
30. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
31. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
32. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»
33. ФЗ от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
34. ПНД Ф 12.15.1-08 Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод
35. ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n-дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах
36. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом
37. ПНД Ф 14.1:2.101-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций сульфатов в пробах природных и очищенных сточных вод
38. ПНД Ф 14.1:2:4.5-95 Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в питьевых, поверхностных и сточных водах методом ик-спектроскопии
39. ПНД Ф 14. 1:2. 108-97 Методика измерений массовой концентрации сульфатов в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом с нитратом свинца

40. ПНД Ф 14.1:2.114-97 Количественный химический анализ вод. методика выполнения измерений массовой концентрации сухого остатка в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом (с дополнениями и изменениями).
41. ПНД Ф 14.1:2:4.169-2000 (2007) Методика выполнения измерений массовых концентраций анионов: фторидов, хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов в питьевых, природных и сточных водах методом ионной хроматографии.
42. ПНД Ф 14.1:2.4-95 Количественный химический анализ вод. методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой (с дополнениями и изменениями)
43. ПНД Ф 14.1:2.3-95 Количественный химический анализ вод. методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом грисса (с дополнениями и изменениями) (издание 2004 года).
44. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой.
45. СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
46. СанПин 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".
47. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
48. СанПиН 2.2.2.542-96 Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
49. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений
50. ФР.1.31.2009.06144 Методика выполнения измерений массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе газоанализатором ГАНК-4.
51. Проект Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ "Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля" (подготовлен Минприроды России 12.02.2016)
52. ССН Выпуск 1. Работы геологического содержания

53. ССН Выпуск 2. Геолого-экологические работы

**Электронные ресурсы:**

54. Понятие фармацевтики [Электронный ресурс] URL: <http://womco.ru/farmaceutika> (Дата обращения 26.03.2017)

55. Мировая статистика здравоохранения [Электронный ресурс] URL: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/81965/7/9789244564585\\_rus.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/81965/7/9789244564585_rus.pdf?ua=1&ua=1) (Дата обращения 26.03.2017)

56. Рейтинг стран – экспортеров фармацевтики [Электронный ресурс] URL: [http://riarating.ru/countries\\_rankings/20130718/610575390.html](http://riarating.ru/countries_rankings/20130718/610575390.html) (Дата обращения 26.03.2017).

57. Оригинальные и дженериковые препараты [Электронный ресурс] URL: <https://www.vidal.ru/encyclopedia/primeneniye-lekarstvennih-sredstv/originalnye-preparaty-i-generiki> (Дата обращения 26.03.2017).

58. Изменения фармацевтического рынка России [Электронный ресурс] URL: <http://www.abercade.ru/research/analysis/9163.html> (Дата обращения 26.03.2017).

59. Фармацевтическая промышленность [Электронный ресурс] URL: <http://base.safework.ru/iloenc?print&nd=857200539&spack=010LogLength%3D0%26LogNumDoc%3D857200536%26listid%3D010000000100%26listpos%3D0%26lsz%3D2%26nd%3D857200536%26nh%3D1%26> (Дата обращения: 26.03.2017).

60. Анализ воздействия на окружающую среду работы фармацевтическими компаниями [Электронный ресурс] URL: <http://www.studmed.ru/docs/document18526> (Дата обращения 26.03.2017).

61. Гугл карты. Приложение GOOGLE EARTH. [Электронный ресурс] URL: <https://www.google.ru/maps>

62. Геологическое строение окрестностей Томска [Электронный ресурс] URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologicheskoe-stroenie-okrestnostey-gtomska.pdf> 19 (Дата обращения 28.03.2017)

63. Состояние водных ресурсов Томска [Электронный ресурс] URL: <http://www.tgm.ru/water.php?ind=voda&rz=svrto&lv=2&menu=vrto> (Дата обращения 28.03.2017)

64. Климат города Томска [Электронный ресурс] URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/29430.htm> (Дата обращения 27.03.2017)

65. Экологический обзор Томской области [Электронный ресурс] URL: <http://old.green.tsu.ru/obzor2/oppt.htm> (Дата обращения 25.03.2017)

66. АКСПО [Электронный ресурс] URL: <http://askro.green.tsu.ru/> (Дата обращения 23.04.2017)

67. Официальный сайт ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм» [Электронный ресурс] URL: [http://pharmstd.ru/page\\_19.html](http://pharmstd.ru/page_19.html) (Дата обращения 29.03.2017)

68. Состав сбрасываемых в р.Томь сточных вод [Электронный ресурс] URL:<http://tomsk-novosti.ru/chto-popadaet-v-tom-vmeste-so-sbrosami/> (Дата обращения 22.03.2017)

69. Медицинские отходы фармацевтической промышленности [Электронный ресурс] URL: <http://greenologia.ru/othody/medecinskie/farmaceuticheskoj-produkcii.html> (Дата обращения 18.04.2017).

70. Управление отходами фармацевтического производства в контексте проблем рационального природопользования [Электронный ресурс] URL: <http://moluch.ru/conf/econ/archive/14/1887/> (Дата обращения 18.04.2017).

71. Факторы обеспечения здоровья [Электронный ресурс] URL: <http://www.grandars.ru/college/medicina/factory-zdorovya.html> 17 (Дата обращения 26.03.2017).

**\* ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ:**

Содержащаяся в документах информация носит исключительно информационный характер, и ни при каких обстоятельствах не может быть использована или рассматриваться как оферта, приглашение делать оферты или как рекомендация к принятию инвестиционных решений, не является прогнозом событий, профессиональным советом или рекламой, если иное прямо не указано в настоящем сообщении и/или любых приложениях к нему. ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» не принимают на себя ответственности за достоверность и полноту содержащейся в данном сообщении информации. Любые взгляды, выраженные в данном сообщении указанными в нем лицами, являются мнениями такого лица и не обязательно отражают позицию или мнение ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм».

ТИПОВАЯ ФОРМА № ПОД-1

\_\_\_\_\_

предприятие (организация)

**ЖУРНАЛ УЧЕТА СТАЦИОНАРНЫХ  
ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
И ИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

за 20\_\_ г.

**Цех (участок)**

Наименование источника выделения (группы источников, количество источников в группе)							Номер источника выброса	Высота	диаметр	Длина	Организованный		Методы определения	Подпись инженера (лаборанта)		
											Неорганизованный					
Дата отбора проб	Место и точка отбора проб (замера)	Параметры газовой смеси на выходе из источника					Наименование вредного вещества	Концентрация вредного вещества, г/м <sup>3</sup>	Время работы источника (группы источников), час/сутки	Количество вредных веществ, отходящих от источника (группы источников), тонн/сутки	В том числе			Максимальное количество вредных веществ в выбросе, г/с		
		температура, °С	давление (разряжение по (кгс/м <sup>2</sup> ))	скорость газа, м/с	влажность газа (абсолютная), г/мм <sup>3</sup> сухого газа	объем газовой смеси, м <sup>3</sup> /час					поступает на очистку	уловлено и обезврежено	выброшено в атмосферу			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Проверил

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

и.о. фамилия

« \_\_\_\_\_ »

20\_\_ г.

Типовая форма № ПОД-2

\_\_\_\_\_ предприятие (организация)

ЖУРНАЛ УЧЕТА ВЫПОЛНЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ

ПО ОХРАНЕ ВОЗДУХА

Начат « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_ г. Окончен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Настоящий журнал состоит из \_\_\_\_ листов.

Наименование промышленного производства и технологического оборудования	Наименование предприятия	Срок выполнения (ввода) мероприятия	Планный объем затрат (по сметной стоимости) на проведение мероприятия, тыс. руб.	Источник финансирования
1	2	3	4	5
Всего				
В том числе капитальных вложений				

Составил \_\_\_\_\_

Должность

\_\_\_\_\_

Подпись

Проверил \_\_\_\_\_

Должность

\_\_\_\_\_

Подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_ г.

(подписи и дату печатают на каждом обороте)

ТИПОВАЯ ФОРМА № ПОД-3

\_\_\_\_\_

предприятие (организация)

**ЖУРНАЛ УЧЕТА РАБОТЫ**  
**ГАЗООЧИСТНЫХ И ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИХ**  
**УСТАНОВОК**

за 20\_ г.

Цех (участок)

Газоочистная пылеулавливающая установка

Номер вентсистемы						
Число, месяц	Количество отработанных часов (смен) в сутки		Время простоя, час/сутки		Причина простоя	Подпись
	газопылеулавливающей установки	оборудованием, связанным с данной газопылеулав-	й установки при работающем технологическом			
1	2	3	4	5	6	7

**Результаты самостоятельно проведенных исследований концентраций  
загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с помощью газоанализатора**

**ОКА-МТ 92 от 22.12.2016**

ОКА-МТ 92 – газоанализатор, используемый для экспрессного анализа концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Принцип работы газоанализатора базируется на преобразовании измеряемых концентраций в электрические параметры первичных датчиков (сенсоров). Газоанализаторы ОКА-МТ 92 удовлетворяют требованиям ГОСТ 13320-81, а безопасность их конструкции удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75. Приборы внесены в Государственный реестр средств измерений и разрешены к применению Ростехнадзором.

Исследования проводились 22.12.2016 в период с 14.00 до 15.00 в трех точках на границе санитарно-защитной зоны промышленной площадки №3 ОАО «Фармстандарт Томскхимфарм». Необходимым условием анализа является регистрация основных метеорологических показателей (табл.1).

Таблица 1. Основные метеорологические показатели

t воздуха, с	-12
Атм.давление, мБ	1022
Наличие осадков	+
Вид осадков	снег
Направление ветра	юго-западное
Скорость ветра, км/ч	6км/ч
Влажность воздуха, %	780

Измерения проводятся в режиме онлайн. С регистрацией данных 1 раз в 3 минуты. Общее время анализа для одной точки – 15 минут. При проведении анализа прибор следует держать над поверхностью на уровне полутора метров. После проведения исследований рассчитывается среднее значений концентраций по каждому элементу. Результаты анализа приведены в таблице 2.

Таблица 2 – зафиксированные концентрации загрязняющих веществ, в ходе проведения исследования атмосферного воздуха.

Точка №1	3 минута	6 минута	9 минута	12 минута	15 минута	среднее
NO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0,13	0,17	0,15	0,18	0,19	0,164
CH <sub>4</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
CO, мг/м <sup>3</sup>	3	1	0	0	0	0,8
SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
NH <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	1	0,2
CO <sub>2</sub> об.%	5,23	5,56	5,73	5,8	5,84	5,632
Точка №2	3 минута	6 минута	9 минута	12 минута	15 минута	среднее
NO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0,05	0,04	0,05	0,02	0,07	0,046
CH <sub>4</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
CO, мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
NH <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	1	0	0,2
CO <sub>2</sub> , об.%	7,3	7,68	7,63	7,93	8,01	7,71
Точка №3	3 минута	6 минута	9 минута	12 минута	15 минута	среднее
NO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0,11	0,12	0,09	0,08	0,16	0,112
CH <sub>4</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
CO, мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
NH <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0	1	0	0	0	0,2
CO <sub>2</sub> , об.%	9,13	9,11	9,17	9,08	9,11	9,12

Самостоятельный анализ качества атмосферного воздуха позволяет выявить концентрации загрязняющих веществ. Для расчета динамики изменения этих концентраций необходимо проводить несколько исследований, планируемых в будущем. Полученные в ходе последующих исследований данные, сравниваются с нормативными значениями, анализируются с помощью математических методов, что позволит оценить степень нагрузки на атмосферный воздух для данной территории.