

НЕФТЕЮГАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»

**Методические указания**  
**по выполнению практических работ**  
**по дисциплине «Экологические основы природопользования»**  
**для специальностей 21.02.01, 21.02.02**

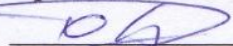
ОДОБРЕНЫ

Предметной (цикловой)

комиссией

Протокол № 1 от 15.09.16

Председатель П(Ц)К

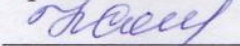
 О.В. Гарбар

УТВЕРЖДЕНЫ

заседанием методсовета

Протокол № 1 от 21.09.16

Председатель методсовета

 Н.И. Савватеева

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Экологические основы природопользования» разработаны на основании программы учебной дисциплины по специальностям 21.02.01, 21.02.02 среднего профессионального образования.

Организация-разработчик: Нефтеюганский индустриальный колледж (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик: Манакова С.М. – преподаватель НИК (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>Стр.</b>
Пояснительная записка	4
Рекомендации к оформлению отчета по выполнению практических работ	4
Критерии оценки работ	5
Перечень практических работ	5
Практическая работа № 1. Определение границ санитарно-защитной зоны предприятия	6
Практическая работа №2. Расчёт количества загрязняющих веществ, образующихся при сжигании газа на факельных установках и в котельных	7
Практическая работа №3. Изучение устройства и принцип работы сооружений для очистки сточных вод	11
Приложение	13
Литература	15

## **Пояснительная записка**

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Экологические основы природопользования» (далее Методические указания) составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Экологические основы природопользования» для студентов 3 курса специальностей 21.02.01, 21.02.02

Целью методических указаний является:

- организация самостоятельной работы студентов на практических занятиях;
- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение навыков работы с литературными источниками.

В методических указаниях представлен перечень практических работ с указанием номера темы, по которой данная работа выполняется и количество часов, отведенных на выполнение каждой работы.

Даны рекомендации по оформлению работ, указан порядок выполнения и список литературы, необходимой при подготовке и выполнении практической и лабораторной работы студентами.

Практические работы проводятся в соответствии с календарно - тематическим планированием по данной дисциплине и выполняются во время практических занятий.

Практические работы проводятся студентами в парах. Невыполненные по причине пропусков практические работы выполняются студентом самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю в установленные сроки.

Результаты выполнения практических заданий выставляются преподавателем в журнал учебных занятий.

В дальнейшем, при изменении Федеральных государственных образовательных стандартов, в методические указания могут вноситься изменения.

### **Рекомендации к оформлению отчета по выполнению практических работ**

- Оформление отчетов по выполнению практических работ осуществляется в тетради для практических и лабораторных работ.
- От предыдущей работы отступают 3-4 клетки и записывают дату проведения. В центре следующей строки записывают номер практической работы. Далее, каждый раз с новой строки записывают тему и цель работы.
- Рисунки должны иметь размер не меньше, чем 6×6 см. и обозначения составных частей.
- Рисунки должны располагаться на левой стороне тетрадного листа, подписи к рисункам — под рисунком.
- Таблицы заполняются четко и аккуратно. Таблица должна занимать всю ширину тетрадной страницы.
- Схемы должны быть крупными и четкими, выполненными простым карандашом (допускается использование цветных карандашей), содержать только главные, наиболее характерные особенности, детали.
- Ответы на вопросы должны быть аргументированы и изложены своими словами.
- В конце каждой работы записывается вывод по итогам выполненной работы (вывод формулируется исходя из цели работы).

### Критерии оценки работ

- Наличие описания цели, задач выполняемой работы, хода работы и запись краткой формулировки вывода по выполненной работе (удовлетворительно);
- Наличие описания цели, задач выполняемой работы, хода работы и развернутая и достаточно полная формулировка вывода по выполненной работе (хорошо);
- Наличие описания цели, задач выполняемой работы, хода работы, развернутая и достаточно полная формулировка вывода по данной работе и выполнение дополнительного задания (отлично).

### Перечень практических работ

№ п\п	Тема	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1.2	Определение границ санитарно-защитной зоны предприятия	4
2	1.2	Расчёт количества загрязняющих веществ, образующихся при сжигании газа на факельных установках и в котельных	4
3	1.3	Изучение устройства и принцип работы сооружений для очистки сточных вод	2
<b>Итого:</b>			<b>10</b>

**Тема 1.2 Природные ресурсы и рациональное природопользование**  
**Практическая работа № 1.**  
**Определение границ санитарно-защитной зоны предприятия**

Цель работы: определение границ санитарно-защитной зоны предприятия и графическое изображение контуров зоны в зависимости от розы ветров.

**Задания к работе:**

1. Для источника выбросов Вашего предприятия ( см. таблицу 1.3 ) необходимо рассчитать расстояние до границы санитарно-защитной зоны, используя при этом восьми румбовую розу ветров.
2. Расчеты выполнить для всех загрязняющих веществ, выбрасываемых указанным предприятием.
3. Результаты расчетов изобразить графически, отмерив в масштабе на векторах каждого направления ветра (Ю,Ю-В,В-С,В,С,С-З,З,Ю-З) расстояние, на котором достигается концентрация каждого из выбрасываемых загрязняющих веществ, равная 1 ПДК<sub>с.с.</sub>. Полученные для каждого из веществ точки соединить замкнутой ломаной линией.
4. На чертеже, представляемом для отчета, следует показать окончательные контуры СЗЗ.
5. Сделать выводы по результатам данной работы (например, если выяснится, что максимально возможные концентрации выбрасываемых веществ  $C_{\max} < 1$  ПДК<sub>с.с.</sub> делается заключение о том, что СЗЗ не нужна.)
6. Представить отчет по работе.

**Ход работы**

1. Определение границ санитарно-защитной зоны предприятий.

Размеры СЗЗ в зависимости от розы ветров определяются по формуле

$$L = x * P / P_0,$$

Где L-расстояние от источника выбросов до границы СЗЗ в рассчитываемом румбе (направление ветра ) розы ветров, м ( значения L, как правило, различаются для ветров разных направлений);

X-расстояние до участка местности в данном направлении, где концентрация загрязняющего вещества равна 1 ПДК<sub>с.с.</sub>

P- Среднегодовая повторяемость направлений ветров рассматриваемого румба,№;

P<sub>0</sub>-повторяемость направлений ветров одного румба при круговой розе ветров,№, (например при восьми румбовой розе ветров P<sub>0</sub>=12,5%).

$$X = 2,77 x_{\max} (1,13 C_{\max} / C - 1)^{1/2}$$

Где C =1 ПДК.

**Примечание:** для Тюменской области имеет место следующая повторяемость направлений ветров:

Ю-9%;      С-37%;

Ю-В-10%; С-З-16%;

В-8%; 3-8%;

С-В-8%; Ю-3-6%;

При расчетах следует оценить границу зоны, на которой уровень концентрации равен 1 ПДК<sub>с.с.</sub> для каждого из загрязняющих веществ, выбрасываемых точечными источниками данного предприятия.

Из полученных оценок выбрать наибольшую, приняв ее за границу санитарно-защитной зоны предприятия.

#### **Требования к оформлению отчета:**

1. В отчете необходимо представить следующие данные:

- наименование предприятий;
- характеристики его источника выбросов;
- результат промежуточных расчетов;
- конечные результаты;
- выполненный в масштабе чертеж (рисунок) СЗЗ предприятия.

2. Отчет завершить выводами.

#### **Контрольные вопросы**

1. Виды и классификацию природных ресурсов.
2. Условия устойчивого состояния экосистемы.
3. Задачи охраны окружающей среды.

### **Практическая работа №2.**

#### **Расчёт количества загрязняющих веществ, образующихся при сжигании газа на факельных установках и в котельных**

**Цель:** приобретение навыков расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами точечного источника.

#### **Задания к работе:**

1. Для Вашего предприятия из таблицы 1.3 рассчитать уровни загрязнения атмосферного воздуха выбросами предприятия на расстоянии 500 м от источника выбросов.
2. Основываясь на сравнении полученных при расчете значений концентрации загрязняющих веществ с величиной ПДК, сделать выводы о влиянии каждого из загрязняющих веществ на расчетную точку территории города.
3. Представить отчет по работе.

#### **Ход работы**

#### **Расчет уровня загрязнения атмосферного воздуха вредными выбросами предприятий.**

Все источники загрязнения атмосферного воздуха подразделяются на точечные (например труба предприятия), плоскостные (свалка) и линейные (автомагистраль). При выполнении данной работы студенты знакомятся с методикой расчетов уровня

загрязнения атмосферного воздуха точечными источниками выбросов (рассчитывается концентрация загрязняющего вещества в воздухе на различных расстояниях от промышленных труб и дается вывод о влиянии данного предприятия на окружающую среду в данном районе путем сравнения расчетной концентрации загрязняющего вещества с его предельно допустимой средней суточной концентрацией в атмосфере населенных пунктов – ПДКс.с).

В ходе проводимых расчетов вначале определяется максимальная концентрация загрязняющего вещества в воздухе  $C_{max}$ , которая может быть достигнута при наиболее неблагоприятных метеорологических условиях (как правило, при опасной скорости ветра  $U_{max}$  и на определенном от источника выбросов расстоянии  $x_{max}$ ). Затем определяется концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе на заданном расстоянии  $x$  от источника выбросов.

### **1. Определение максимальной концентрации вредного вещества в атмосферном воздухе.**

Расчет максимальной концентрации загрязняющего вещества в воздухе выполняется в соответствии с формулой:

$$C_{max} = A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \Gamma \cdot H^{-2} \cdot (V1 \cdot \Delta T)^{-1/3}, \quad (1.1)$$

где  $A$  – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы (табл. 1.1);

$M$  – масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с;

$F$  – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе;

$m$  и  $n$  – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси (ГВС) из источника;

$H$  – высота источника над уровнем земли, м;

$\Gamma$  – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (если территория, на которой расположен источник выбросов, ровная, т.е. перепад не превышает 50 м на 1 км, то  $\Gamma=1$ ; если перепад высот более 50 м, но не превышает 100 м на 1 км, то  $\Gamma=2$ ; для сильно пересеченной местности  $\Gamma=3$ );

$\Delta T$  – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси  $T_{г}$  и температурой окружающего воздуха  $T_0$ , °С (для Томска значение  $T$  принимается равным -10 °С);

$V1$  – расход газовой смеси (м<sup>3</sup>/с), рассчитываемый по формуле:

$$V1 = 0,785D^2 \cdot W_{ср}, \quad (1.2)$$

где  $D$  – диаметр устья источника выбросов (трубы), м;

$W_{ср}$  – средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника, м/с ( $W_{ср} = 7$  м/с).



При наличии на предприятии очистных и газоулавливающих сооружений принимают  $F = 1$  для всех газообразных веществ, а также для мелкодисперсных веществ (зола, пыль и др.) и  $F = 2$  для мелкодисперсных аэрозолей. Если очистные и газоулавливающие сооружения отсутствуют, то  $F = 3$ .

Коэффициент  $m$  и  $n$  определяются в зависимости от параметров  $r$  и  $q$ , которые рассчитываются по формулам (1.3) и (1.4)

$$r = 1000 W^2_{\text{ср}} \cdot D \cdot H \cdot \Delta T^{-1}; \quad (1.3)$$

$$q = 0,65(V1 \cdot \Delta T/H)^{1/3}; \quad (1.4)$$

$$m = (0,67 + 0,1r^{1/2} + 0,34r^{1/3})^{-1}, \text{ если } r < 100; \quad (1.5)$$

$$m = 1,47 r^{-1/3}, \text{ если } r \geq 100; \\ n = 0,532q^2 - 2,13q + 3,13, \text{ если } 0,5 \leq q < 2;$$

$$n = 4,4q, \text{ если } q < 0, \\ n = 1, \text{ если } q \geq 2. \quad (1.6)$$

## 2. Определение расстояния от источника выбросов, на котором достигается максимальная концентрация загрязняющего вещества.

Определение расстояния  $x_{\text{max}}$  (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация загрязняющего вещества  $C$  ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) достигает максимального значения  $C_{\text{max}}$  ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ), выполняется с помощью формулы:

$$x_{\text{max}} = 0,25(5 - F) \cdot k \cdot H, \quad (1.7)$$

где  $k$  – безразмерный коэффициент, рассчитываемый с помощью формул (1.8) и (1.9).

$$\text{Для } r < 100: \quad k = 2,48(1 + 0,28r^{1/3}), \text{ при } q \leq 0,5; \\ k = 4,95q(1 + 0,28r^{1/3}), \text{ при } 0,5 < q \leq 2; \\ k = 7q^{1/2}(1 + 0,28r^{1/3}), \text{ при } q > 2; \quad (1.8)$$

$$\text{для } r \geq 100: \quad k = 5,7 \text{ при } q \leq 0,5; \\ k = 11,4q, \text{ при } 0,5 < q \leq 2; \\ k = 16q^{1/2}, \text{ при } q > 2. \quad (1.9)$$

## 3. Определение метеорологических условий, при которых может быть достигнута максимальная концентрация загрязняющего вещества в воздухе.

Основными метеорологическими факторами, влияющими на концентрацию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, являются скорость и направление ветра. Опасная скорость ветра  $U$  (м/с), при которой достигается на расстоянии  $X_{\text{max}}$  от источника выбросов максимально возможное значение концентрации загрязняющего вещества  $C_{\text{max}}$ , определяется по формулам (1.10) и (1.11).

$$\text{Для } r < 100 \quad U_{\text{max}} = 0,5, \text{ при } q \leq 0,5; \\ U_{\text{max}} = q, \text{ при } 0,5 < q \leq 2; \\ U_{\text{max}} = q(1 + 0,12r^{1/2}), \text{ при } q > 2; \quad (1.10)$$

$$\text{Для } r \geq 100: \quad U_{\text{max}} = 0,5, \text{ при } q \leq 0,5;$$

$$U_{\max} = q, \text{ при } 0,5 < q \leq 2;$$

$$U_{\max} = 2,2q, \text{ при } q > 2. \quad (1.11)$$

#### 4 Определение концентрации загрязняющего вещества в атмосфере на заданном расстоянии от источника выбросов

При опасной скорости ветра  $U_{\max}$  приземная концентрация загрязняющего вещества  $C$  в атмосферном воздухе на расстояниях  $x$  от источника выбросов рассчитывается по формуле:

$$C = S_1 \cdot C_{\max}, \quad (1.12)$$

Где  $S_1$  - безразмерная величина, зависящая от значения коэффициента  $F$  и отношения  $x/x_{\max}$ , которое обозначено ниже через  $\alpha$ :

$$S_1 = \begin{cases} 1,13 (0,13 \alpha^2 + 1)^{-1}, & \text{при } 1 < \alpha \leq 8; \\ \alpha (3,58 \alpha^2 + 35,2 \alpha + 120)^{-1}, & \text{при } F < 1,5 \text{ и } \alpha > 8; \\ (0,1 \alpha^2 + 2,17 \alpha - 17,8)^{-1}, & \text{при } F > 1,5 \text{ и } \alpha > 8; \end{cases} \quad (1.13)$$

Для низких и приземных источников выбросов, для которых  $2 \leq H < 10$ , выражение для  $S_1$  имеет вид:

$$S_1 = 0,125[10 - H + (H - 2)S_1], \quad (1.14)$$

Где  $S_1$  определяется по формуле (1.13):

$$S_1 = 3 \alpha^4 - 8 \alpha^3 + 6 \alpha^2, \text{ при } \alpha \leq 1; \quad (1.13)$$

#### Требования к оформлению отчета:

1. В отчете необходимо привести следующие данные:

- название предприятия;
- характеристики источника выбросов (высота и диаметр устья трубы, температура ГВС);
- характеристика выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ (название, ПДК с.с, объем выброса);
- значение опасной скорости ветра  $U_{\max}$ ;
- результаты промежуточных расчетов с точностью 3 знака после запятой;
- конечные результаты (концентрацию каждого из выбрасываемых загрязняющих веществ на расстоянии 500 м от источника выброса, при этом точность расчета концентрации загрязняющего вещества должна соответствовать точности табличного значения его ПДК с.с).

2. Отчет завершить выводами.

Контрольные вопросы

1. Основные источники и масштабы образования отходов производства;
2. Основные источники техногенного воздействия на окружающую среду;
3. Правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности;

4. Принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования.

### **Практическая работа №3.**

#### **Изучение устройства и принцип работы сооружений для очистки сточных вод**

**Цель работы:** ознакомление с методами очистки сточных вод

#### **Задания к работе:**

1. Ознакомьтесь с теорией по очистке сточных вод
2. Опишите принцип работы установки по очистке сточных вод в соответствии с Вашим вариантом
3. Укажите достоинства и недостатки метода
4. Представить отчет по работе.

Варианты выбираются в соответствии с вашим порядковым номером в учебном журнале  
механические методы очистки № 1, 2, 3, 4, 5, 6  
химические методы очистки 7, 8, 9, 10, 11, 12  
физико-химические методы очистки 13, 14, 15, 16, 17, 18  
биологические методы очистки 19, 20, 21, 22, 23, 24  
комбинированные методы очистки 25, 26, 27, 28, 29, 30

#### **Теория**

Очистка сточных вод - обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них вредных веществ. Освобождение сточных вод от загрязнения сложное производство. В нем, как и в любом другом производстве имеется сырье (сточные воды) и готовая продукция (очищенная вода)

Методы очистки сточных вод можно разделить на механические, химические, физико-химические и биологические, когда же они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным.

Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей.

Сущность механического метода состоит в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси

Грубодисперсные частицы в зависимости от размеров улавливаются решетками, ситами, песколовками, септиками, навозоуловителями различных конструкций, а поверхностные загрязнения - нефтеловушками, бензомаслоуловителями, отстойниками

Механическая очистка позволяет выделять из бытовых сточных вод до 60-75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%, многие из которых как ценные примеси, используются в производстве.

Химический метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%.

При физико-химическом методе обработки из сточных вод удаляются тонко дисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества, чаще всего из физико-химических методов применяется коагуляция, окисление, сорбция, экстракция.

. Широкое применение находит также электролиз. Он заключается в разрушении органических веществ в сточных водах и извлечении металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролитическая очистка осуществляется в особых сооружениях - электролизерах.

Очистка сточных вод с помощью электролиза эффективна на свинцовых и медных предприятиях, в лакокрасочной и некоторых других областях промышленности.

Загрязненные сточные воды очищают также с помощью ультразвука, озона, ионообменных смол и высокого давления, хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования.

Среди методов очистки сточных вод большую роль должен сыграть биологический метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Есть несколько типов биологических устройств по очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенки.

В биофильтрах сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления. Именно она служит действующим началом в биофильтрах.

В биологических прудах в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем.

Аэротенки - огромные резервуары из железобетона. Здесь очищающее начало - активный ил из бактерий и микроскопических животных. Все эти живые существа бурно развиваются в аэротенках, чему способствуют органические вещества сточных вод и избыток кислорода, поступающего в сооружение потоком подаваемого воздуха. Бактерии склеиваются в хлопья и выделяют ферменты, минерализующие органические загрязнения. Ил с хлопьями быстро оседает, отделяясь от очищенной воды. Инфузории, жгутиковые, амёбы, колероватки и другие мельчайшие животные, пожирая бактерии, неслипающиеся в хлопья, омолаживают бактериальную массу ила.

Сточные воды перед биологической очисткой подвергают механической, а после нее для удаления болезнетворных бактерий и химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью.

Для дезинфекции используют также другие физико-химические приемы (ультразвук, электролиз, озонирование)

Биологический метод дает большие результаты при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется также и при очистке отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, производстве искусственного волокна.

### **Требования к оформлению отчета:**

1. В отчете необходимо привести следующие данные:
  - название и схема установки.
  - описание метода очистки;
  - указать достоинства и недостатки метода.
2. Отчет завершить выводами.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислить способы предотвращения и улавливания выбросов,
2. Перечислить методы очистки промышленных сточных вод;
3. Описать принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств;

## Приложение

### Краткая характеристика некоторых загрязняющих веществ

**Акролеин** - бесцветная легколетучая жидкость с резким запахом. Образуется при неполном сгорании масел и содержится в основном в выхлопных газах автотранспорта. Акролеин обладает раздражающим и наркотическим действием.

**Металлы** представляют собой яды с индивидуальным токсическим действием. Например, медь вызывает головокружение, слабость, боль в мышцах, нарушения функций кроветворения. Свинец - политропный яд, аккумулирующийся в костях, отрицательно действующий на нервную систему и кровь.

**Оксиды азота и серы** образуются при сжигании различных видов топлива. При вдыхании этих веществ в организме человека происходит соединение их с водой и переход в кислоты, которые оказывают раздражающее и прижигающее действие.

**Фенолы** – производные ароматических углеводородов. Фенол представляет собой бесцветные кристаллы с сильным запахом. Используется при производстве лекарственных веществ, красителей, синтезе органических соединений. Фенол - наркотический яд, действующий на центральную

### Значения коэффициента А для некоторых территорий

Таблица 1.1

Территория	Коэффициент А
Средняя Азия южнее 40° с.ш., Бурятская АССР, Читинская область	250
Россия южнее 50° с. ш., Сибирь, Дальний Восток, Казахстан	200
Европейская часть РФ и Урал от 50° до 52° с.ш.	180
Европейская часть РФ и Урал севернее 52 °с.ш., Украина	160
Московская, Тульская, Рязанская, Владимирская, Калужская, Ивановская области	140

Таблица 1.2

### Средняя суточная ПДК некоторых веществ в атмосфере населенных пунктов

Вещество	ПДК с.с., мг/м <sup>3</sup>
Акролеин	0,03
Аммиак	0,04
Анилин	0,03
Ацетон	0,35
Бензол	0,1
Диоксид серы	0,05
Диоксид углерода	3
Зола	0,5
Медь	0,002
Николь	0,001
Оксиды азота	0,04
Окись этилена	0,03
Окись углерода	1
Пропилен	3
Пыль	0,15
Пыль цементная	0,01
Ртуть металлическая	0,0003
Сажа	0,05

Свинец	0,0003
Сероводород	0,008
Спирт метиловый	0,5
Спирт этиловый	5
Фенол	0,003
Формальдегид	0,003
Хлор	0,03
Хлористый водород	0,2

Таблица 1.3

Характеристика предприятий

№ в вариан-та	Условное название предприятия, загрязняющее вещество	Высота трубы, м	Диаметр трубы, м	Температура ГВС, °С	Выброс загрязняющего вещества, г/с
1	«Выхлопная труба» Акролеин Окислы азота Сажа Диоксид серы	6	0,2	90	0,03 2,67 0,15 0,3
2	«Насосная станция» Пыль Оксиды азота	10	0,5	100	0,08 0,04
3	«Труба 2» Аммиак Оксид углерода Свинец Формальдегид	35	1,3	130	3,9 1,5 1,2 2,6
4	«Факел 1» Акролеин Диоксид углерода Зола Оксид углерода	17	1,8	105	7,9 3,4 3,5 0,9
5	«Труба 2» Ацетон Диоксид серы Сажа Свинец	40	1,5	112	2,4 2,1 2,0 1,5
6	«Труба 3» Аммиак Диоксид углерода Ртуть Формальдегид	19	0,9	120	2,9 3,9 0,4 2,1
7	«Факел 2» Акролеин Зола Окислы азота Фенол	31	1,2	125	6,3 8,4 7,0 2,6
8	«Ресурс» Диоксид углерода	23	1,9	105	3,5

		Диоксид серы			2,0
		Оксид углерода			2,8
		Свинец			1,3
9		«Нефтехим»	33	1,1	140
		Ацетон			2,5
		Ртуть			0,3
		Сажа			15
		Формальдегид			3,8
0	1	«Сигма»	24	1,4	110
		Аммиак			3,1
		Диоксид серы			1,8
		Окислы азота			1,8
		Фенол			2,9
1	1	«Спектр»	37	1,6	114
		Диоксид углерода			3,9
		Зола			5,7
		Сажа			14,0
		Свинец			1,8
2	1	«Титан»	48	1,3	85
		Акролеин			7,4
		Оксид углерода			3,0
		Ртуть			0,6
		Формальдегид			4,1
3	1	«Топаз»	27	1,2	97
		Диоксид углерода			3,1
		Окислы азота			2,2
		Свинец			1,4
		фенол			2,5

Примечание к таблице:

- 1) Все предприятия расположены в г. Сургуте, имеют очистные и газоулавливающие сооружения;
- 2) Перепад высот на территориях всех предприятий не превышает 50 м на 1 км.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основные источники

1. Хандогина, Е.К. Экологические основы природопользования [Текст]: учебное пособие / Е.К.Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хайдогина; под общ. Ред. Е.К. Хандогинной. - 2 изд. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2013-160с.
2. Хандогина, Е.К., Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Хандогина Е.К., Герасимова Н.А., Хандогина А.В., - 2-е изд. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2016. - 160 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556930>

### Дополнительные источники

1. Протасов, В. Ф. Экологические основы природопользования[Электронный ресурс]: учебное пособие / Протасов В. Ф. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=534685>

Интернет источники:

1. <http://www.seu.ru/members>
2. <http://redbook.freenet.uz/main/resurs.html>
3. <http://www.aseko.org/links>