

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Луганский государственный университет имени  
Владимира Даля»

Кафедра технологии производства и охраны труда

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
к выполнению курсового проекта  
по дисциплине  
**«МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ»**  
для студентов направления подготовки  
Профессиональное обучение (по отраслям),  
профиль «Безопасность технологических процессов и производств».

*Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2023г.)*

Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине **«Мониторинг среды обитания»** для студентов направления подготовки **Профессиональное обучение (по отраслям)**, профиль **«Безопасность технологических процессов и производств»**. /Сост.: А.М. Иваненко, Е.Н. Шелемей. – **Стаханов: ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**, 2023. – 20 с.

Методические указания содержат цели и задачи курсового проекта. Дано краткое описание материала, который должен содержаться в соответствующих разделах, приведены методики выполнения необходимых расчетов.

Предназначены для студентов направления подготовки **Профессиональное обучение (по отраслям)**, профиль **«Безопасность технологических процессов и производств»**.

Составитель:	ст. преп. Иваненко А.М. асс.Шелемей Е.Н.
Ответственный за выпуск:	доц. Черникова С.А.
Рецензент:	доц. Петров А.Г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Общие указания.....	5
2 Указания по разделам работы.....	7
2.1 Правовая и нормативная база экологического мониторинга .....	7
2.2 Описание района .....	7
2.3 Разработка системы мониторинга .....	7
2.4 Локальный мониторинг .....	8
2.5 Паспорт загрязнителя .....	8
2.6 Мероприятия по уменьшению выбросов загрязнителей .....	8
3 Указания к выполнению расчетов.....	9
3.1 Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника .....	9
3.2 Пример расчета.....	14
3.2 Другие расчеты.....	16
Заключение .....	17
Рекомендуемая литература .....	18

## Введение

Информация о состоянии окружающей природной среды, об изменениях этого состояния давно используется человеком для планирования своей деятельности. Уже более 100 лет наблюдения за изменением погоды, климатом ведутся регулярно в цивилизованном мире. Это всем нам знакомые метеорологические, фенологические, сейсмологические и некоторые другие виды наблюдений и измерений состояния окружающей среды. Теперь уже никого не надо убеждать, что за состоянием природной среды надо постоянно наблюдать. Все шире становится круг наблюдений, число измеряемых параметров, все гуще сеть наблюдательных станций.

Систему наблюдений за изменением состояния окружающей природной среды называют мониторингом. (лат. monitor, англ. Monitoring - надзирающий). Мониторинг – это система контроля, оценки и прогноза качества окружающей природной среды, включающая наблюдения за воздействием на неё человека.

В развитии мониторинга различают его формы — глобальный, региональный, локальный (линейный), точечный.

Еще более многочисленны объектные виды мониторинга, самостоятельные или взаимосвязанные между собой и с пространственными видами. Среди объектных видов можно выделить мониторинг атмосферного воздуха, гидросферы (в совокупности — гидрометеорологический), почвенный, биологический, сейсмический, ионосферный, Солнца, гравиметрический, магнитометрический и др. Все эти виды могут и дальше в свою очередь подразделяться на подвиды, что и происходит на практике.

Данный курсовой проект предполагает углубление знаний по организации системы мониторинга определенного объекта, проведению локального (импактного мониторинга). Локальный мониторинг организуется для задач решения местного масштаба. К нему относится мониторинг города, района расположения промышленного предприятия, конкретный мониторинг источников загрязнения.

## 1 Общие указания

*Целью курсового проекта* является закрепление полученных теоретических знания, выработка у студентов экологического мировоззрения, в основе которых должно быть представление о необходимости оценки и прогноза состояния среды обитания для дальнейшего здорового и благополучного развития человечества.

*В задачи проекта* входят: составление схемы мониторинга заданного объекта с указанием необходимых средств инструментального контроля, изучение нормативно-правовой базы мониторинга, оценка экологического состояния промышленного предприятия, расчет концентраций загрязняющих веществ, ранжирование выбросов (сбросов, отходов) по классам опасности и описание влияния загрязняющих веществ на человека и среду обитания.

Для выполнения курсового проекта каждому студенту выдается индивидуальное задание. При этом предполагается, что студенты могут использовать данные с предприятий Луганской и смежных областей с учетом материалов технологической практики (по возможности). Такими данными являются экологические паспорта предприятий, тома ПДВ и др. экологические источники.

Рекомендуется следующее название и примерное содержание разделов их объем:

**Разработка системы мониторинга (г.\_\_\_\_\_, район, транспортная магистраль, водный объект, предприятие и т.д.)**

- Введение – 1-2 стр.
- Нормативно-правовая база экологического мониторинга - 3 -5 стр.
- Описание района – 3 -5 стр.
- Разработка отдельных видов и элементов системы мониторинга – 6-10 стр.
- Импактный мониторинг промышленного предприятия – 5-8 стр.
- Паспорт загрязнителя – 2-4 стр.

- Заключение – 1-2 стр.
- Список литературы – 1-2 стр.
- Приложения

Общий объем работы должен составлять 30-40 страниц.

Оформление проводится в соответствии с общими требованиями. Так, после титульного листа следует индивидуальное задание, далее реферат, содержание и разделы. Текст излагается кратко, четко, грамотно. Терминология и определения должны соответствовать общепринятым ГОСТам, используемым в научно-технической литературе. В записке приводятся рисунки, фотографии, гербарии.

В курсовой проект обязательно включается лист формата А1 графического материала – технический генеральный план предприятия с указанием источников выбросов (сбросов, отходов) загрязнителей, план участка города с постами контроля, графики ранжирования выбросов, схемы приборов и инструментов, графики зависимостей.

## **2 Указания по разделам работы**

Во введении идет речь о понятии мониторинга, его видах и составляющих. Характеризуются виды мониторинга, и особое внимание уделяется системе мониторинга, а также локальному мониторингу.

### **2.1 Правовая и нормативная базы экологического мониторинга**

В этом разделе указываются и описываются основные законы Российской Федерации в области охраны окружающей среды применительно к теме работы. Далее описываются государственные органы и организации, принимающие участие в проведении мониторинга. В конце данного раздела необходимо затронуть вопрос о нормативах качества среды обитания (ПДК, ПДВ и т.д.).

### **2.2 Описание района**

Здесь описываются климатические условия, рельеф, наличие водных источников, промышленных предприятий, жилого сектора и т.д. на рассматриваемом объекте. Желательно привести схему технологического процесса для характерной отрасли промышленности, рассматриваемой в курсовой работе. Здесь же необходимо проанализировать загрязнители атмосферы, воды и почвы, выделяемые данной промышленностью.

### **2.3 Разработка системы мониторинга**

Системы мониторинга могут включать оценку атмосферы, водных объектов, почвы, транспортной автомагистрали. Здесь описываются посты контроля, их количество, средства инструментального контроля, программы мониторинга. Приводятся данные из литературных источников. Возможно рассмотрение некоторых видов биологического мониторинга - методы биоиндикации, мониторинг радиоактивного загрязнения и т.д.

## **2.4 Локальный мониторинг**

Приводятся данные по выбросам и сбросам предприятия, выполняется расчет концентраций загрязняющих веществ, сточных вод, санитарно-защитных зон. В этом же разделе по имеющимся данным о выбросах (сбросах) загрязнителей (в т/год) необходимо распределить их по классам опасности и составить диаграмму по процентному соотношению веществ разных классов опасности от общего количества выбросов. Здесь же указываются методы и средства контроля и измерения загрязнителей.

## **2.5 Паспорт загрязнителя**

В данном разделе даются названия, химические формулы, происхождение веществ, указывается характер опасности, органолептические свойства, показатели токсичности, пожарной и взрывной опасности, методы определения и др. показатели. Также здесь необходимо рассмотреть влияние этих веществ на человека и среду обитания.

## **2.6 Мероприятия по уменьшению выбросов загрязнителей**

Этот раздел является обязательным (в зависимости от объема работы). По литературным источникам предлагаются мероприятия по снижению выбросов, сбросов загрязнителей. Это могут быть различные очистные сооружения, малоотходные технологии и т.п. с различными методами очистки.

### 3 Указания к выполнению расчетов

#### 3.1 Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника

Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества  $c_m$ , мг/м<sup>3</sup>, при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем достигается при неблагоприятных метеорологических условиях на расстоянии  $x$ , м, от источника и определяется по формуле:

$$C_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2(V_1\Delta T)^{1/3}}, \quad (1)$$

где  $A$  - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;

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

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

$m, n$  - коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса;

$H$  - высота источника выброса над уровнем земли (для наземных источников при расчетах принимается  $H=2$  м), м;

$\eta$  - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности; в случае ровной или слабопересеченной местности с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км,  $\eta=1$

$\Delta T$  - разность между температурой выбрасываемой газовой смеси  $T_r$  и температурой окружающего атмосферного воздуха  $T_b$ , °С;

$V_1$  - расход газовой смеси, м<sup>3</sup>/с, определяемый по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \cdot w_0, \quad (2)$$

где  $D$  - диаметр устья источника выброса, м;

$w_0$  - средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса, м/с.

Значение коэффициента  $A$ , соответствующее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна, принимается равным:

а) 250 - для районов Средней Азии южнее  $40^\circ$  с.ш., Бурятии и Читинской области;

б) 200 - для Европейской территории бывшего СССР: для районов России южнее  $50^\circ$  с.ш., для остальных районов Нижнего Поволжья, Кавказа, Молдовы; для Азиатской территории России: для Казахстана, Дальнего Востока и остальной территории Сибири и Средней Азии;

в) 180 - для Европейской территории России и Урала от  $50^\circ$  до  $52^\circ$  с.ш. за исключением попадающих в эту зону перечисленных выше районов и Украины;

г) 160 - для Европейской территории России и Урала севернее  $52^\circ$  с.ш. (за исключением Центра ЕТС), а также для Украины (для расположенных на Украине источников высотой менее 200 м в зоне от  $50^\circ$  до  $52^\circ$  с.ш. - 180, а южнее  $50^\circ$  с.ш. - 200);

д) 140 - для Московской, Тульской, Рязанской, Владимирской, Калужской, Брянской и Ивановской областей.

Значения массовых выбросов  $M$ , г/с, и расхода газовой смеси  $V_1$ , м<sup>3</sup>/с, принимаются по технологической части вновь строящихся и реконструируемых предприятий, а для действующих - по данным инвентаризации.

Необходимо отметить, что значения  $M$  следует относить к 20-30-минутному периоду осреднения, в том числе и в случаях, когда продолжительность выброса менее 20 мин.

При определении значения  $T$ , °С, следует принимать температуру окружающего атмосферного воздуха  $T$ , °С, равной средней максимальной

температуре наружного воздуха наиболее жаркого месяца по СНиП 2.01.01-82, а температуру выбрасываемой в атмосферу газовой смеси  $T_r$ , °С, - по действующим для данного производства технологическим нормативам.

Для котельных, работающих по отопительному графику, допускается при расчетах принимать значения  $T$ , °С равными средним температурам наружного воздуха за самый холодный месяц по СНиП 2.01.01-82.

Значение безразмерного коэффициента  $F$  принимается:

а) для газообразных вредных веществ и мелкодисперсных аэрозолей (пыли, золы и т.п., скорость упорядоченного оседания которых практически равна нулю) - 1;

б) для мелкодисперсных аэрозолей при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов не менее 90 % - 2; от 75 до 90 % - 2,5; менее 75 % и при отсутствии очистки - 3.

Значения коэффициентов  $m$  и  $n$  определяются в зависимости от параметров  $f$ ,  $v_m$ ,  $v'_m$  и  $f_e$ :

$$f = 1000 \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (3)$$

$$v_m = 0,65(V_1 \cdot \Delta T / H)^{1/3} \quad (4)$$

$$v'_m = 1,3 \frac{\omega_0 \cdot D}{H} \quad (5)$$

$$f_e = 800(v'_m)^3 \quad (6)$$

Коэффициент  $m$  определяется в зависимости от  $f$  по формулам:

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \cdot f^{1/2} + 0,34 \cdot f^{1/3}) \text{ при } f < 100 \quad (7)$$

$$m = 1,47 / f^{1/3} \text{ при } f \geq 100 \quad (8)$$

Для  $f_e < f < 100$  значение коэффициента  $m$  вычисляется при  $f = f_e$ .

Коэффициент  $n$  при  $f < 100$  определяется в зависимости от  $v_m$  по формулам:

$$n = 1 \text{ при } v_m \geq 2; \quad (9a)$$

$$n = 0,532 v_M^2 - 2,13 v_M + 3,13 \text{ при } 0,5 < v_M < 2 \quad (9б)$$

$$n = 1,47/f^{1/3} \text{ при } f \geq 0,5 \quad (9в)$$

Для  $f > 100$  (или  $\Delta T=0$ ) и  $v'_M > 0,5$  (холодные выбросы) при расчете  $c_m$  вместо формулы (1) используется формула

$$c_m = \frac{AMFn\eta}{H^{4/3}} \cdot K \quad (10)$$

$$\text{где } K = D/8V_1 = 1/(7,1 - (\omega_0 \cdot V_1)^{1/2}), \quad (12)$$

причем и определяется по формулам (9а)- (9в) при  $v_m = v'_M$ .

Расстояние  $x_m$ , м, от источника выбросов, на котором приземная концентрация  $c$ , мг/м<sup>3</sup>, при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения  $c_m$ , определяется по формуле

$$x_m = (5-F)/4 \cdot dH, \quad (13)$$

где безразмерный коэффициент  $d$  при  $f < 100$  находится по формулам:

$$d = 2,48 (1 + 0,28f_e^{1/3}) \text{ при } v_M \leq 0,5; \quad (14а)$$

$$d = 4,95 v_M (1 + 0,28f^{1/3}) \text{ при } 0,5 < v_M \leq 2; \quad (14б)$$

$$d = 7 v_M^{1/2} (1 + 0,28f^{1/3}) \text{ при } v_M > 2. \quad (14в)$$

При  $f > 100$  или  $\Delta T=0$  значение  $d$  находится по формулам:

$$d = 5,7 \text{ при } v'_M \leq 0,5; \quad (15а)$$

$$d = 11,4 v'_M \text{ при } 0,5 < v'_M \leq 2; \quad (15б)$$

$$d = 16 v'_M^{1/2} \text{ при } v'_M > 2 \quad (15в)$$

В формулу (1) в скрытой форме входит скорость ветра. Ветер оказывает двойное влияние на рассеивание примесей: чем больше скорость ветра, тем больше турбулентность атмосферы и тем, следовательно, интенсивнее распространяются эти примеси в окружающей среде; в то же время, с увеличением скорости ветра уменьшается высота факела над устьем трубы. Опасная скорость ветра не является метеорологическим фактором и для одного и того же производственного здания, на котором имеются различные источники выбросов, она может иметь различные численные значения для каждого источника в зависимости от его характера.

Значение опасной скорости  $u_m$ , м/с, на уровне флюгера (обычно 10 м от уровня земли), при которой достигается наибольшее значение приземной концентрации вредных веществ  $c_m$  в случае  $f < 100$  определяется по формулам:

$$u_m = 0,5 \text{ при } v_M \leq 0,5; \quad (16a)$$

$$u_m = v_M \text{ при } 0,5 < v_M \leq 2; \quad (16б)$$

$$u_m = z; M(1 + 0,12f^{1/2}) \text{ при } v_M > 2. \quad (16в)$$

При  $f > 100$  или  $\Delta T = 0$  значение им вычисляется по формулам:

$$u_m = 0,5 \text{ при } v'_M \leq 0,5; \quad (17a)$$

$$u_m = v'_M \text{ при } 0,5 < v'_M \leq 2; \quad (17б)$$

$$u_m = 2,2 v'_M \text{ при } v'_M > 2. \quad (17в)$$

При опасной скорости ветра ин приземная концентрация вредных веществ  $c$ , мг/м<sup>3</sup>, в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях  $x$ , м, от источника выброса определяется по Формуле

$$c = s_1 c_m, \quad (18)$$

где  $s_1$  - безразмерный коэффициент, определяемый в зависимости от отношения  $x/x_m$  и коэффициента  $F$  по формулам

$$s_1 = 3(x/x_m)^4 - 8(x/x_m)^3 + 6(x/x_m)^2 \text{ при } x/x_m \leq 1 \quad (19a)$$

$$s_1 = 1,13 / (0,13(x/x_m)^2 + 1) \text{ при } 1 < x/x_m \leq 8 \quad (19б)$$

$$s_1 = (x/x_m) / (3,58(x/x_m)^2 - 35,2(x/x_m) + 120) \quad (19в)$$

при  $F \leq 1,5$  и  $x/x_m > 8$ ;

$$s_1 = 1 / (0,1(x/x_m)^2 + 2,47(x/x_m) - 17,8) \quad (19г)$$

при  $F > 1,5$  и  $x/x_m > 8$ .

Для низких и наземных источников (высотой  $H$  не более 10 м) при значениях  $x/x_m < 1$  величина  $s_1$  в (20) заменяется на величину  $s_1^H$ , определяемую в зависимости от  $x/x_m$  и  $H$  по формуле

$$s_1^H = 0,125(10 - H) + 0,125(H - 2)s_1 \text{ при } 2 \leq H < 10. \quad (20)$$

Значение приземной концентрации вредных веществ в атмосфере  $c_y$ , мг/м<sup>3</sup>, на расстоянии  $y$ , м, по перпендикуляру к оси факела выброса определяется по формуле

$$c_y = s_2 c, \quad (21)$$

где  $s_2$  - безразмерный коэффициент, определяемый в зависимости от скорости ветра  $u$ , м/с, и отношения  $y/x$  по значению аргумента  $t_y$

$$t_y = uy^2/x^2 \text{ при } u \leq 5; \quad (22a)$$

$$t_y = 5y^2/x^2 \text{ при } u > 5 \quad (22б)$$

по формуле:

$$s_2 = 1/(1 + 5 t_y + 12,8 t_y^2 + 17 t_y^3 + 45,1 t_y^4)^2 \quad (23)$$

Расчеты загрязнения атмосферы при выбросах газовой смеси из источника с прямоугольным устьем (шахты) производится по приведенным выше формулам при средней скорости  $\omega_0$  и значениях  $D=D_3$ , м, и  $V_1=V_{13}$ , м<sup>3</sup>/с.

Средняя скорость выхода в атмосферу газовой смеси  $\omega_0$ , м/с, определяется по формуле

$$\omega_0 = V_1/Lb, \quad (24)$$

где  $L$  - длина устья, м;

$b$  - ширина устья, м.

Эффективный диаметр устья  $D_3$ , м, определяется по формуле

$$D_3 = 2Lb/(L+b). \quad (25)$$

Эффективный расход выходящей в атмосферу в единицу времени газовой смеси  $V_{13}$ , м<sup>3</sup>/с, определяется по формуле:

$$V_{13} = (\pi D_3^2/4)\omega_0 \quad (26)$$

### 3.2 Пример расчета

Определить приземную концентрацию ЗВ в атмосфере  $c$ , мг/м<sup>3</sup>, по оси факела выброса на различных расстояниях  $X$ , м, от ИЗА при опасной скорости ветра  $v_m$ , м/с. Построить график распределения концентраций  $c=f(x)$ .

Исходные данные принять из примера 1 для оксида углерода:  $c_m=0,221$  мг/м<sup>3</sup>,  $x_m=341$  м,  $v_m=1,9$  м/с.

Решение. Величина  $s$  определяется по формуле (20), где  $s_1$  рассчитывается в зависимости от отношения  $x/x_m$  по формулам (21а) и (21б).

Зададимся интервалами значений

$x$ : 50 м при  $x/x_m < 1$  и 200 м при  $x/x_m > 1$ .

Для  $x=50$  м коэффициент  $s_1$  по формуле (21а) равен:

$$s_1 = 3 - (50/341)^4 - 8(50/341)^3 + 6(50/341)^2 = 0,105.$$

Тогда по формуле (20)

$$c = 0,105 - 0,221 = 0,0232 \text{ мг/м}^3.$$

Для  $x=400$  м коэффициент  $s_1$  по формуле (21б) равен:

$$s_1 = 1,13 / (0,13(400/341)^2 + 0) = 0,959.$$

Тогда по формуле (20) для  $x=400$  м

$$c = 0,959 - 0,221 = 0,212 \text{ мг/м}^3.$$

Для остальных значений  $x$  расчеты концентраций  $c$  сводим в таблицу.

Таблица 1 – Расчет концентраций ЗВ по оси факела

$x$ , м	$x/x_m$	$s_1$	$c$ , мг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4
50	0,147	0,105	0,0232
100	0,293	0,33	0,073
150	0,44	0,593	0,131
200	0,587	0,804	0,178
250	0,733	0,941	0,208
300	0,880	0,995	0,22
341	1	1	0,221
400	1,173	0,959	0,212
600	1,76	0,806	0,178
800	2,35	0,659	0,146
1000	2,93	0,534	0,118
1200	3,52	0,433	0,0957

На основании данной таблицы строим графическую зависимость  $c=F(X)$ .

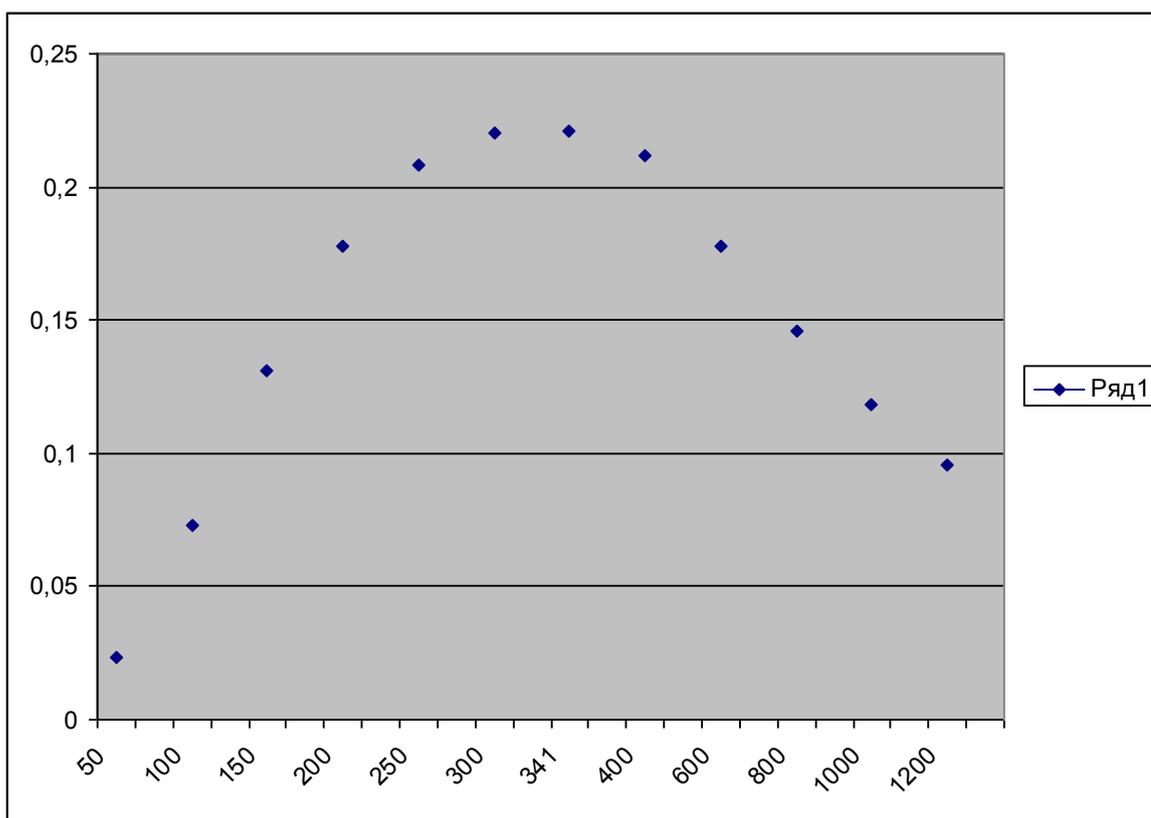


Рисунок 1 – Зависимость концентраций ЗВ от удаления от источника выбросов

### 3.2 Другие расчеты

В курсовом проекте могут использоваться расчеты, проводимые студентами на практических занятиях по дисциплине «Безопасность технологических процессов и производств». В частности, это расчет концентрации угарного газа на автомагистрали в зависимости от количества автотранспорта; расчеты по биологическому мониторингу с экспериментальными данными (оценка количества пыли на листьях, изменчивость площади листовых пластинок в загрязненной и чистой зонах) и др. Можно рассчитать санитарно-защитную зону предприятия.

Все расчеты должны быть выполнены в разделе, посвященном локальному мониторингу.

## **Заключение**

Выполнив данный курсовой проект, студенты закрепляют теоретические знания по курсу «Мониторинг среды обитания». Проект выполняется самостоятельно, используя накопившиеся данные и сведения по ранее изученным дисциплинам экологического направления, а также материалов технологической практики. Поощряется применение методов научного исследования.

## Рекомендуемая литература

1. Инженерная экология: Учебник / под ред проф. В.Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.
2. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / Под ред. В.Н. Луканина. –М.: Высш. Шк., 2001.- 273с.
3. Мазур И.И. и др. Инженерная экология. Общий курс В2-х томах. – М.: Высш. шк., 1996.
4. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Часть 2 спец. / Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин/. – М.: Изд-во МНЭПЦ, 2001г. – 337 с.
5. Ю. В. Новиков Экология, окружающая среда и человек: Учеб. Пособие для вузов. – М: Агентство «Фаир», 1998. – 320 с.
6. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: книга вторая. – Изд. «Мир», 1995г. – 296 с.
7. Тарасов В.В. и др. Мониторинг атмосферного воздуха. – М.: Изд-во РХТУ, 2000г. – 97с.
8. Феленберг Ю. Загрязнение природной среды. - М: Изд. «Мир», 1997. – 232 с.
9. Хоружая Т.А. Методы оценки экологической опасности. – М.: «Экспертное бюро-М», 1998. – 224 с.
9. Федеральный закон РФ от 25.12.01 «Об охране окружающей среды»
10. Федеральный закон РФ от 4.05. 99 «Об охране атмосферного воздуха»
11. Лозановская И.Н. и др. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Уч. Пособие. – М.: Высшая школа, 1998 – 258 с.
12. Мазур И.И. Инженерная экология. Общий курс. Т.2. Справочное пособие. – М.: Высшая школа, 1996. – 655 с.
13. Экология, охрана природы, экологическая безопасность. Учебное пособие / под общ. Ред. Проф. А. Т. Никитина/. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 648с.



Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
к выполнению курсового проекта  
по дисциплине  
**«МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ»**  
для студентов направления подготовки  
Профессиональное обучение (по отраслям),  
профиль «Безопасность технологических процессов и производств».

С о с т а в и т е л и:

Александр Михайлович Иваненко  
Евгений Николаевич Шелемей

Печатается в авторской редакции.  
Компьютерная верстка и оригинал-макет автора.

Подписано в печать \_\_\_\_\_  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типограф. Гарнитура Times  
Печать офсетная. Усл. печ. л. \_\_\_\_\_. Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_  
Тираж 100 экз. Изд. № \_\_\_\_\_. Заказ № \_\_\_\_\_. Цена договорная.

Издательство Луганского государственного  
университета имени Владимира Даля

*Свидетельство о государственной регистрации издательства  
МИ-СРГ ИД 000003 от 20 ноября 2015г.*

Адрес издательства: 91034, г. Луганск, кв. Молодежный, 20а  
Телефон: 8 (0642) 41-34-12, факс: 8 (0642) 41-31-60  
**E-mail:** izdat.lguv.dal@gmail.com **http:** //izdat.dahluniver.ru