

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЭКОЛОГИЯ»**

**Для неэкологических направлений подготовки
Разработчик: профессор, д.г.н. Стурман В.И.**

**Санкт-Петербург
2018**

Работа 1. Расчет концентрации загрязняющего вещества

1. Пользуясь данными об объеме и условиях выбросах загрязняющих веществ (прилагаются) и основной расчетной формулой методики ОНД-2017, определить расчетные концентрации загрязняющего вещества (диоксид серы).

Основанная на упрощенном решении уравнения турбулентной диффузии методика ОНД-86, на основе которой разработаны прикладные программные продукты (УПРЗА «Эколог» и др.), используется при расчетах концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в целях установления предельно допустимых выбросов от предприятий:

$$c_{\text{м}} = \frac{A M F_{\text{мнп}}}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}},$$

где:

$c_{\text{м}}$ - максимальное значение приземной концентрации вредного вещества ($\text{мг}/\text{м}^3$);
 A – безразмерный коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;
 M ($\text{г}/\text{с}$) - масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени; F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе; m и n – коэффициенты, учитывающие условия выхода газозвушной смеси из устья источника выброса, зависят (через ряд промежуточных параметров) от диаметра, высоты источника, объемов, температуры и скорости выхода газозвушной смеси; H (м) - высота источника выброса над уровнем земли; η - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности; ΔT ($^{\circ}\text{C}$) - разность между температурой выбрасываемой газозвушной смеси и температурой окружающего атмосферного воздуха; V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$) - расход газозвушной смеси, определяемый по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0,$$

где:

D (м) - диаметр устья источника выброса; ω_0 ($\text{м}/\text{с}$) - средняя скорость выхода газозвушной смеси из устья источника выброса.

Контроль требуется для веществ, расчетные концентрации которых превысят 0,5 ПДК_{мр}.

A принять в зависимости от географического положения города:



Рис. . Распределение коэффициента А [13].

M (г/сек) вычислить исходя из выброса (тыс. т в год)

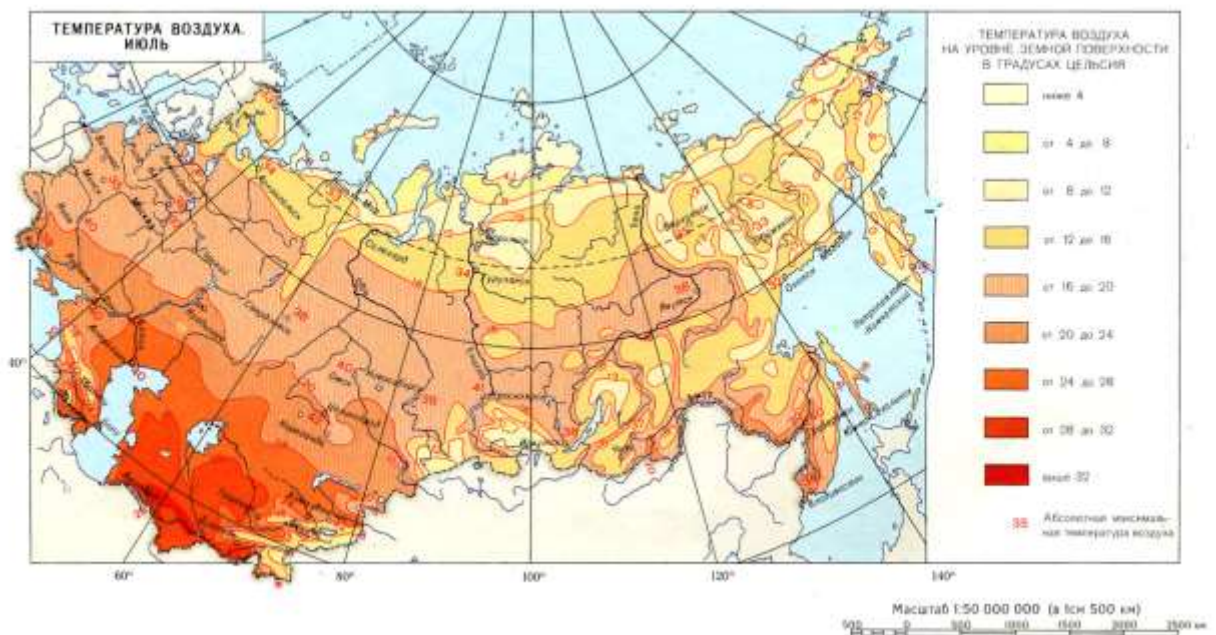
H принять 100 м

F, m, n, η принять равными единице

$D(m)$ - диаметр устья источника выброса принять 10 м

φ_0 (м/с) - средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса принять 10 м/с

ΔT - разница между температурой выброса (принять 125°C) и средней температурой самого теплого месяца (принять в зависимости от географического положения города):



Варианты задачи 1

Вариант 1.

Источник выброса: котельная работает в г. Екатеринбург, на мазуте.

Потребление в год 20 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,5%.

Диаметр трубы 1 м

Высота трубы 10 м

Скорость выхода газов из трубы 8 м/с

Температура газов на выходе из трубы 125°

Вариант 2.

Источник выброса: котельная работает в г. Архангельск, на мазуте.

Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,8%.

Диаметр трубы 1 м

Высота трубы 10 м

Скорость выхода газов из трубы 6 м/с

Температура газов на выходе из трубы 120°

Вариант 3.

Источник выброса: котельная работает в г. Смоленск, на мазуте.

Потребление в год 8 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,2%.

Диаметр трубы 1 м

Высота трубы 10 м

Скорость выхода газов из трубы 6 м/с

Температура газов на выходе из трубы 100°

Вариант 3.

Источник выброса: котельная работает в г. Мурманск, на мазуте.

Потребление в год 12 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,0%.

Диаметр трубы 1,2 м

Высота трубы 15 м

Скорость выхода газов из трубы 8 м/с

Температура газов на выходе из трубы 110°

Вариант 4.

Источник выброса: котельная работает в г. Выборг, на мазуте.

Потребление в год 20 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,7%.

Диаметр трубы 1,0 м

Высота трубы 12 м

Скорость выхода газов из трубы 7 м/с

Температура газов на выходе из трубы 130°

Вариант 5.

Источник выброса: котельная работает в г. Вологда, на мазуте.

Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,9%.

Диаметр трубы 1,3 м

Высота трубы 15 м

Скорость выхода газов из трубы 9 м/с

Температура газов на выходе из трубы 100°

Вариант 6.

Источник выброса: котельная работает в г. Вологда, на мазуте.

Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,9%.
Диаметр трубы 1,1 м
Высота трубы 20 м
Скорость выхода газов из трубы 7 м/с
Температура газов на выходе из трубы 120°

Вариант 7.

Источник выброса: котельная работает в г. Саратов, на мазуте.
Потребление в год 20 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,6%.
Диаметр трубы 1,5 м
Высота трубы 20 м
Скорость выхода газов из трубы 8 м/с
Температура газов на выходе из трубы 130°

Вариант 8.

Источник выброса: котельная работает в г. Воронеж, на мазуте.
Потребление в год 16 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,7%.
Диаметр трубы 1,2 м
Высота трубы 15 м
Скорость выхода газов из трубы 6 м/с
Температура газов на выходе из трубы 120°

Вариант 9.

Источник выброса: котельная работает в г. Оренбург, на мазуте.
Потребление в год 16 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,7%.
Диаметр трубы 1,2 м
Высота трубы 15 м
Скорость выхода газов из трубы 6 м/с
Температура газов на выходе из трубы 120°

Вариант 10.

Источник выброса: котельная работает в г. Пермь, на мазуте.
Потребление в год 18 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,0%.
Диаметр трубы 1,5 м
Высота трубы 20 м
Скорость выхода газов из трубы 7 м/с
Температура газов на выходе из трубы 120°

Вариант 11.

Источник выброса: котельная работает в г. Пенза, на мазуте.
Потребление в год 10 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,2%.
Диаметр трубы 1,4 м
Высота трубы 20 м
Скорость выхода газов из трубы 8 м/с
Температура газов на выходе из трубы 125°

Вариант 12.

Источник выброса: котельная работает в г. Томск, на мазуте.
Потребление в год 12 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,0%.
Диаметр трубы 1,4 м
Высота трубы 15 м
Скорость выхода газов из трубы 8 м/с

Температура газов на выходе из трубы 115°

Вариант 13.

Источник выброса: котельная работает в г. Тихвин, на мазуте.

Потребление в год 8 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,5%.

Диаметр трубы 1,0 м

Высота трубы 10 м

Скорость выхода газов из трубы 8 м/с

Температура газов на выходе из трубы 110°

Вариант 14.

Источник выброса: котельная работает в г. Астрахань, на мазуте.

Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,8%.

Диаметр трубы 1,2 м

Высота трубы 15 м

Скорость выхода газов из трубы 8 м/с

Температура газов на выходе из трубы 105°

Вариант 15.

Источник выброса: котельная работает в г. Казань, на мазуте.

Потребление в год 20 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,5%.

Диаметр трубы 1,0 м

Высота трубы 20 м

Скорость выхода газов из трубы 10 м/с

Температура газов на выходе из трубы 100°

Вариант 16.

Источник выброса: котельная работает в г. Ставрополь, на мазуте.

Потребление в год 25 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,5%.

Диаметр трубы 1,5 м

Высота трубы 25 м

Скорость выхода газов из трубы 7 м/с

Температура газов на выходе из трубы 115°

Вариант 17.

Источник выброса: котельная работает в г. Краснодар, на мазуте.

Потребление в год 10 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,1%.

Диаметр трубы 1,2 м

Высота трубы 15 м

Скорость выхода газов из трубы 8 м/с

Температура газов на выходе из трубы 105°

Вариант 18.

Источник выброса: котельная работает в г. Псков, на мазуте.

Потребление в год 8 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,4%.

Диаметр трубы 1,1 м

Высота трубы 10 м

Скорость выхода газов из трубы 8 м/с

Температура газов на выходе из трубы 110°

Вариант 19.

Источник выброса: котельная работает в г. Рыбинск, на мазуте.

Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,9%.
Диаметр трубы 1,2 м
Высота трубы 50 м
Скорость выхода газов из трубы 7 м/с
Температура газов на выходе из трубы 100°

Вариант 20.

Источник выброса: котельная работает в г. Иркутск, на мазуте.
Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,0%.
Диаметр трубы 1,4 м
Высота трубы 20 м
Скорость выхода газов из трубы 6 м/с
Температура газов на выходе из трубы 120°

Вариант 21.

Источник выброса: котельная работает в г. Чита, на мазуте.
Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,8%.
Диаметр трубы 1,5 м
Высота трубы 20 м
Скорость выхода газов из трубы 7 м/с
Температура газов на выходе из трубы 125°

Вариант 22.

Источник выброса: котельная работает в г. Хабаровск, на мазуте.
Потребление в год 20 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,8%.
Диаметр трубы 1,5 м
Высота трубы 30 м
Скорость выхода газов из трубы 8 м/с
Температура газов на выходе из трубы 125°

Вариант 23.

Источник выброса: котельная работает в г. Челябинск, на мазуте.
Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,7%.
Диаметр трубы 1,5 м
Высота трубы 15 м
Скорость выхода газов из трубы 6 м/с
Температура газов на выходе из трубы 105°

Вариант 24.

Источник выброса: котельная работает в г. Рязань, на мазуте.
Потребление в год 12 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,0%.
Диаметр трубы 1,2 м
Высота трубы 20 м
Скорость выхода газов из трубы 6 м/с
Температура газов на выходе из трубы 115°

Работа 2.

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ РАЗБАВЛЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ БАСЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК

Теоретические сведения для выполнения работы.

При изучении диффузного загрязнения от источников в сельской местности картографируемая территория подразделяется на водосборные бассейны определенного порядка в зависимости от масштаба исследования. Так, при картографировании масштаба 1:200000 целесообразно выделение бассейнов третьего порядка (по Стралеру-Философову), а также оконтуриваемых ими межбассейновых пространств (территорий, относящихся непосредственно к бассейну основной реки или к бассейнам более низкого порядка, чем рассматриваемый). В пределах каждого бассейна путем анализа картографических источников и статистических данных определяют все действующие источники загрязнения вод: населенные пункты, животноводческие комплексы и фермы, промышленные и коммунально-бытовые предприятия, места размещения сельскохозяйственной и транспортной техники. При наличии канализационных систем объемы сточных вод заимствуют из статистических форм 2-ТП «водхоз», а при их отсутствии объемы и состав сточных вод от действующих источников определяются по укрупненным нормативам водоотведения. Сведения для приближенного определения объемов сточных вод (без подразделения типов и концентраций отдельных веществ) приводятся в таблице 20.

Для определения коэффициентов разбавления объемы сточных вод от всех источников в пределах бассейна делят на сток воды в замыкающем створе за ту же единицу времени. Сведения о стоке воды могут быть получены из данных Государственного водного кадастра (Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики), а при их отсутствии - из данных региональных гидрологических исследований, либо расчетно-графическим путем, на основе региональных зависимостей между гидрологическими и морфологическими параметрами. Показатели разбавления могут определяться, исходя из разных величин расходов воды в замыкающем створе: среднегодовых; характерных для определенных фаз водного режима; 95% обеспеченности, как того требуют нормативные документы по установлению предельно допустимых сбросов.

Коэффициенты разбавления обнаруживают четкую связь с показателями загрязнения воды органическими веществами (по БПК₅), биогенами (соединения азота и фосфора), нефтепродуктами. Гарантированные непревышения ПДК по указанным веществам имеют место при значениях КР порядка $n \times 10^{-4}$; эпизодические и периодические превышения возможны при значениях КР порядка $n \times 10^{-3}$; устойчивые многократные превышения – при КР порядка $n \times 10^{-2}$; постоянные превышения ПДК в десятки раз - при КР порядка $n \times 10^{-1}$ и выше.

Материалы для работы:

Таблица 20

Укрупненные нормативы образования сточных вод

Тип источника	Единица измерения	Кол-во сточных вод от единицы, м ³ /год
Населенные пункты:		
	без водопровода и канализации	5,5
	с водопроводом, без канализации	22
с водопроводом и канализацией	44	
Животноводство:		
крупный рогатый скот и свиньи	1 голова	10,95

овцы и козы		0,51
Сельскохозяйственная и транспортная техника: грузовые автомобили, трактора легковые автомобили автобусы	1 машина	79 63 103
Хлебозаводы производительностью: более 30 т/сут. от 15 до 30 т/сут. до 15 т/сут.	1 т продукции	1,33 2,87 6,66
Молокозаводы производительностью: более 10 т/сут. до 10 т/сут.	1 т продукции	3,0 4,28
Маслозаводы	1 т продукции	2,6

Таблица 21

Данные об источниках образования сточных вод по отдельным населенным пунктам

Нас. пункт	На личие вод о-пр. (в), канализ (к)	Учтенный объем стоков (2 ТП вод-хоз), м ³ /год	Население, жит.	Число голов скота, в т.ч.			Число единиц техники, в т.ч.			Перерабатывающие предприятия и их производит.
				КРС	Сви-ньи	Овц-ы и козы	Трак-торы	Грузо-вые а/м	Лег-ковые а/м	
Ахмузи			40	18	110	15	1	4	8	
Мута-Кюля			63	36	125	55	2	5	10	
Пудость	в		410	120	680	140	19	15	120	
Петрово			102	41	175	36	5	6	24	
Ивановка	в		473	130	665	150	45	55	112	
Алапурская			153	309	1380	25	2	13	65	
Юля-Пурская			115	350	260	45	2	6	29	
Елизаветинка			221	420	250	110	5	14	75	
Агалатово	в		328	550	1050	160	8	20	95	
Сарженка			63	240	120	25		2	15	
Касимово			76	28	120	30	1	3	19	
Рапполово			106	380	180	25	3	12	32	
Вертемяги	в		475	400	550	80	8	18	80	
Дубовик			16	2	28	8			2	
Радофиниково			70	38	180	40	1	2	10	
Каменка			58	360	110	70	2	14	16	
Еглино			15	1	10	5				
Гришкино			20	2	30	6			3	
Лисино-Корпус			85	42	210	45	2	1	18	
Тарасово	в		206	90	450	50	3	12	50	
Андрианово			60	8	90	18	1	2	12	
Усадище-Сидорово			94	368	180	45	2	5	30	
Примерное			12	2	6	2			1	

Рублево			24	2	30	12			2	
Турово			44	220	60	15			3	
Сустье-Конец			62	9	100	24		2	8	
Коркино	в		405	530	650	80	18	50	70	
Русская Волжа			27	100	50			1	2	
Ямок			53	15	100	40	1	2	4	
Заволжье			29	80	45			1	1	
Сельцо	в		325	180	450	120	5	12	35	
Гостилицы	в, к	12000	3800	550	4500	250	25	160	800	Хлеб.з-д 7 т/сут., молокоза вод 12 т/сут.,
Вильповицы	в		268	100	510	60	4	14	80	
Оржицы	В,к		2500	420	1200	90	15	25	900	
Мал. Забородье			16	2	20	10			1	
Лопухинка	в		876	1600	1300	350	25	45	155	
Верх. Рудницы			58	250	80	15	1	2	5	
Дубняги			63	240	120	25		2	6	
Мотохово	в		221	420	250	110	5	14	60	
Новинка			60	20	700	50	1	3	8	
Иконово			71	200	160	30	2	4	9	
Дуняково			24	2	30	12				
Витка			44	220	60	15			2	
Заднево			48	14	90	35	1	2	4	
Черноручье			24	60	40			1	1	
Янега	в		1113	150	350	120	45	70	180	
Рахновичи			34	4	50	15	1	1	2	
Бор			86	160	130	80	5	4	11	
Сорзуй			104	380	190	50	5	8	20	
Малочасовенское			18	3	22	11			1	
Спирово			70	200	60	30	2	4	6	
Кизлярское			28	6	30	18	1	1	1	
Малыжино			40	70	60	25	2	3	2	
Чернецово			88	90	120	35	3	4	2	
Устье			40	20	70	50	1	2	2	
Струнино			31	20	60	30	1	1		
Харчевня			22	18	30	12		1		
Ситомля			24	20	40	15		1		
Ругуй			12	2	6	4				
Петровское			8	1	4	2				
Тальцы			23	2	10	12		1		
Колпина			18	2	6	4			1	
Водогон			201	45	150	180	5	10	14	
Хотцы			10	1	3	2				
Запольский Бор			18	1	8	6		1		
Оскуй	в		391	90	350	225	12	15	40	
Стеремино			28	5	24	28		1	2	
Рогачи			13	1	6	4			1	
Филиппово			10	1	2	1				
Юршево			9	1	4	2			1	

Воскресенское			90	240	45	55	4	5	8	
Остров			40	5	12	8	1	1	3	
Погорелец-Хваловский			38	3	10	9	1	2	2	
Дудачкино			85	32	45	18	3	4	6	
Сясьстрой	в,к	18000	13745	250	120	280	45	80	350	Хлеб.з-д 10 т/сут., молокозавод 8 т/сут.
Низино			75	12	32	60	3	6	8	
Свирь-Городок			35	2	12	9	1	1	1	
Лунгачи			46	3	10	6	1	1	2	
Усадище	в		1303	600	850	420	25	35	120	
Кивуя			14	2	7	5		1		
Вымово			11	1	3	1	1		1	
Кумин Бор			8	1	3	1				
Красный Бор			95	220	55	60	4	6	4	
Вонозеро			80	210	40	50	3	5	4	
Тимошино			10	1	3	2		1		
Хмелезеро			35	2	12	8	1	3	1	
Пергачево			15	1	6	4	1		1	
Мартыново			12	2	4	2		1	1	
Бабино	в		302	55	140	180	7	12	18	
Бабинская Лука			12	1	4	3			1	
Вороний Остров			45	4	18	28	2	4	3	
Александровка			16	2	8	4	1			
Апраксин Бор			13	2	4	2		1		
Ручьи			9	1	3	1				
Александровка			22	3	5	6			1	
Красный Маяк			892	48	270	190	30	45	120	
Покровка			65	7	24	18	1	2	8	
Бол. Ящера			80	10	35	30	2	2	9	
Сорочкино			90	12	40	50	2	4	12	
Низовская	в		390	62	150	200	12	15	45	
Низовка			12	1	3	5		1		
Дивенский	в		833	45	250	180	25	40	110	
Дымово			74	10	30	50	4	6	10	
Горское			35	3	8	10		1	2	
Зайцево	в		378	60	130	190	8	10	20	
Холмово			24	2	8	6		1		
Дружноселье			38	3	10	10		1	2	
Комсомольское			118	5	15	24	2	3	12	
Дозорово			18	3	7	4	1			
Сосновское			14	1	3	2		1		
Михайловка			72	9	25	40	1	4	10	
Возрождение	в		1803	55	160	60	25	40	160	
Сосновая Горка			36	2	12	15		1	2	
Боровинка			145	6	18	20	2	8	12	
Красный Сокол			385	55	140	200	3	12	15	
Земляничное			25	1	3	5		1	1	
Патреева Гора			14	1	3	4		1		

Савиновщина			85	15	40	12	5	11	2	
Казино			22	2	2	3		2		
Дворище			18	1	3	3		1		
Усадище	в		1303	42	130	40	8	5	28	
Подвзяье			100	4	12	15	2	1	8	
Бёзово			32	3	9	6		1		
Леоновщина			14	1	4	4		1		
Елошня			25	3	4	5			1	
Запорожское	в		2205	60	150	40	12	16	125	
Пятиречье	в		242	16	45	32	2	3	8	
Денисово			78	8	23	42	1	2	5	
Сосново	в, к	7500	7209	25	85		24	35	280	
Снегиревка	в		1402	14	58		10	24	75	
Кривко	в		1214	12	35		12	18	70	
Заозерье			44	4	8	7			2	
Городец			121	12	45	25	3	6	8	
Ивановское			123	10	50	28	2	6	9	
Березицы			16	1	3	8			1	
Паращи			22	2	6	10		1	1	
Бор	в		1210	45	125	80	7	10	80	
Кайвакса			157	16	75	45	4	7	11	
Шомушка			15	3	5	2			1	
Владычно			10	1	4	1				
Клинец			85	9	25	45	2	2	6	
Заручьежье			24	4	6	8			2	
Великая Нива			14	1	8	7			1	

Характеристики диффузных источников образования сточных вод заимствуются из учетно-статистических данных районных органов управления.

Сведения о среднегодовых и меженных расходах воды по замыкающим створам бассейнов, в которых расположены населенные пункты, охарактеризованные в таблице 21, приводятся в таблице 22.

Таблица 22

Сведения о среднегодовых и меженных расходах воды по замыкающим створам бассейнов.

Бассейн-пункт	Среднегодовой расход, м ³ /сек	Меженный расход, м ³ /сек
Вариант 1. Ижора – д. Пудость	0,5	0,2
Вариант 2. Охта – д. Рапполово	0,45	0,18
Вариант 3. Тосна – д. Ушаки	1,2	0,4
Вариант 4. Тигода – д. Сельцо	0,35	0,15
Вариант 5. Коваша – с. Коваши	0,7	0,25
Вариант 6. Черная – д. Чирково (Киришский р-н)	1,0	0,3
Вариант 7. Янега – устье (Лодейнопольский р-н)	0,6	0,25
Вариант 8. Кондега – устье (Волховский р-н)	1,1	0,4
Вариант 9. Луненка – устье (Тихвинский р-н)	0,9	0,35
Вариант 10 Пчевжа – впад. р. Рапла (Новгородская обл.)	0,8	0,3
Вариант 11. Оскуя – устье (Новгородская обл.)	1,6	0,7
Вариант 12 Кусега – устье (Волховский р-н)	0,45	0,2
Вариант 13 Валгомка – устье (Волховский р-н)	0,85	0,4

Вариант 14 Ащина – устье (Лодейнопольский р-н)	0,65	0,3
Вариант 15 Равань – устье (Тосненский р-н)	1,2	0,5
Вариант 16 Ящера – массив Мшинское (Лужский р-н)	0,75	0,3
Вариант 17 Дымовка – оз. Лунное (Выборг. Р-н)	1,1	0,6
Вариант 18 Петровка – устье (Выборг. Р-н)	0,55	0,2
Вариант 19 Михайловка – оз. Губановское (Выборг. Р-н)	0,7	0,3
Вариант 20 Славянка – устье (Выборг. Р-н)	0,5	0,2
Вариант 21 Дымакарка (Сланцев. р-н)	0,3	0,15
Вариант 22 Елошня (Волховский р-н)	0,4	0,15
Вариант 23 Вьюн (Приозерский р-н)	0,7	0,3
Вариант 24 Сосновка (Приозерск. р-н)	0,5	0,2
Вариант 25 Рыбинка (Лужский р-н)	0,75	0,3
Вариант 26 Шомушка (Тихвин. Р-н)	1,2	0,5
Вариант 27 Клиненка (Тихвин. Р-н)	0,6	0,25

Задание и методика выполнения работы.

1. Сделать выкопировку гидросети на карте масштаба 1:100000 – 1:200000, желательно с подписями названий рек. Карты можно найти, например, здесь: <http://maps.vlasenko.net/soviet-military-topographic-map/map100k.html>

2. Выделить границы водосборных бассейнов третьего порядка и межбассейновых пространств.

3. Из таблиц 21 и 22 выписать показатели техногенной нагрузки и гидрологические характеристики по бассейнам.

4. По нормативам (таблица 20) определить объем отходящих сточных вод.

5. Рассчитать среднегодовые и меженные значения коэффициентов разбавления по одному из бассейнов (табл. 22).

Пример выполнения задания. Как можно определить по карте Удмуртской Республики масштаба 1:200000, в пределы бассейна р. Арлеть (створ д. Чашкагурт) входят следующие населенные пункты: Мугло, Вутно, Гобгурт, Аяшур, Стар. Монья, Чашкагурт. В д. Гобгурт имеется водопровод; в остальных населенных пунктах водопровода и канализации нет. Население д. Гобгурт – 470 человек; остальных населенных пунктов, не оборудованных водопроводом и канализацией – 313 человек. Согласно табл. 20 объем коммунально-бытовых сточных вод по д. Гобгурт – 10340 м³/год; по остальным населенным пунктам – 1721,5 м³/год; итого 12061,5 м³/год. Общее количество КРС и свиней - 3922; овец и коз - 867. Согласно табл. 20, объем сточных вод от животноводства – 43388 м³/год. Общее число тракторов - 15, грузовых автомобилей - 33, легковых автомобилей - 27. Согласно табл. 19, объем сточных вод от обслуживания техники – 5493 м³/год. Итого объем сточных вод от всех источников 59171 м³/год. Среднегодовой расход 0,5 м³/сек; средний меженный – 0,06 м³/сек.

Среднегодовой коэффициент разбавления определяем через годовой сток. Годовой сток воды составляет: 0,5 м³/сек (среднегодовой расход) * 60 сек. * 60 мин. 24 часа * 365 сут. = 15768000 м³/год. Тогда среднегодовой коэффициент разбавления составит: 59171 м³/год : 15768000 м³/год ≈ 0,00375. Меженный коэффициент разбавлений определяем через расход сточных вод, в м³/сек. Для этого годовое количество сточных вод делим на число секунд в году: 59171 м³/год: 31536000 сек/год ≈ 0,00188 м³/сек. Тогда меженный коэффициент разбавления составит: 0,00188 м³/сек.: 0,06 м³/сек. ≈ 0,031. Из сопоставления расчетных характеристик загрязнения с материалами мониторинга следует, что при таких значениях КР (порядка 10⁻³ в годовом исчислении и 10⁻² в летнюю межень) на данной реке вероятны устойчивые превышения ПДК по БПК и нефтепродуктам.

Работа 3.

Предложить технологию и технику очистки атмосферного воздуха, включая принципы работы, химизм процесса очистки, аппараты, эффективность очистки, условия работы, образующиеся при работе отходы, поставщики и стоимость, от веществ:

Пыль нетоксичная
Оксид углерода
Диоксид серы
Бензол
Фенол
Метанол
Фурфурол
Формальдегид
Аммиак
Углеводороды C₁-C₅
Сероводород
Сероуглерод
Меркаптаны
Фторид водорода
Хлорид водорода
Этилбензол
Метилбензол
Этилацетат
Ацетальдегид
Бензилацетат
Диэтиламин
Хлорбензол
Хлор
Фтор
Азотная кислота
Серная кислота
Ртуть (пары)

С эффективностью 80%, 90%, 95% (по вариантам)
Результаты работы оформить в виде презентации.

Работа 4.

Предложить технологию и технику сточных вод, включая принципы работы, химизм процесса очистки, аппараты, эффективность очистки, условия работы, образующиеся при работе отходы, поставщики и стоимость, от веществ:

Взвешенных веществ

Нитратов

Нитритов

Азота аммонийного

Легкоокисляемой органики (БПК)

Трудноокисляемой органики (ХПК)

Железа

Марганца

Хрома

Меди

Цинка

Никеля

Алюминия

Нефтепродуктов

Фенолов

СПАВ

Сульфатов

Фосфатов

Хлоридов

Жиров

Бора

Брома

Бария

Натрия

Стронция

С эффективностью 80%, 90%, 95% (по вариантам)

Результаты работы оформить в виде презентации.

Работа 5

Охарактеризовать свойства, оценить экологическую опасность, предложить технологию и технику утилизации (переработки, размещения) отходов, включая физико-химическую сущность процесса, характеристики получаемой продукции, вторичные отходы, требования к условиям их размещения, лицензированные предприятия, стоимость переработки или размещения:

Переработка с/х сырья

Жом свекловичный

Отходы крахмальной патоки

Остатки табачной мелочи, жилки табачного листа

Отходы растительных жиров

Отходы из жиrootделителей, содержащие животные жировые продукты

Деревообработка

Отходы коры

Опилки и стружки натуральной чистой древесины

Пыль древесная от шлифовки натуральной чистой древесины

Отходы обработки древесно-стружечных плит, содержащие связующие смолы в количестве от 0,2% до 2,5% включительно

Шпалы железнодорожные деревянные, отработанные и брак

Строительная индустрия

Отходы керамики в кусковой форме

Отходы асбоцемента в кусковой форме

Отходы минерального волокна

Стекланный бой

Шлак сварочный

Металлообработка

Опилки цинковые незагрязненные

Скрап медный незагрязненный

Пыль (порошок) от шлифования свинца с содержанием металла 50% и более

Отходы оксида хрома шестивалентного

Шлак печей переплава алюминиевого производства

Горнодобывающая промышленность

Шлам нефтеотделительных установок

Шлам угольный процесса обогащения угля

Пыль известковая и доломитовая

Пыль каменноугольная

Отходы кислых смол, кислого дегтя

Результаты работы оформить в виде презентации.