



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Экологическая безопасность»

7-8 классы

Заключительный этап

2024-2025

Задания

Задача № 1 (30 баллов). Для определения содержания ионов железа в воде из скважины был использован фотометрический метод. По представленным данным (таблица 1) постройте градуировочный график зависимости оптической плотности растворов известных концентраций ионов железа от этих концентраций. Найдите по градуировочному графику содержание ионов железа в воде скважины, если оптическая плотность исследуемой воды составила 0,4 отн. ед. Пригодна ли такая вода для использования в качестве питьевой без очистки, если ПДК ионов железа для воды нецентрализованного водоснабжения (согласно СанПин 1.2.3685-21) составляет 0,3 мг/л.

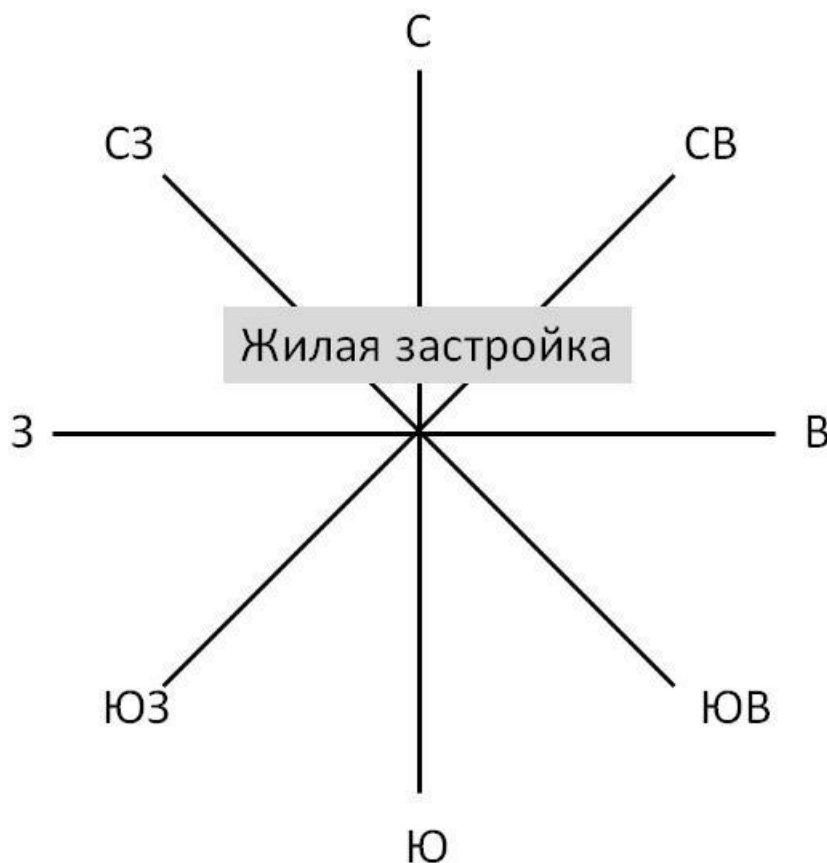
Таблица 1 – Данные результатов определения оптической плотности растворов ионов железа

Концентрация ионов железа, мг/л	0	0,4	1	1,4	2	4
Оптическая плотность, отн. ед.	0	0,07	0,18	0,25	0,36	0,7

Задача № 2 (20 баллов).

В течение года повторяемость ветров по румбам в данной местности была следующей: С – 105 дней; СВ – 10 дней; В – 23 дня; ЮВ – 25 дней; Ю – 60 дней; ЮЗ – 23 дня; З – 63 дня; СЗ – 43 дня; безветренная погода отмечалась 13 дней.

Постройте розу ветров и укажите место на карте, где должны быть размещены промышленные предприятия, осуществляющие выбросы загрязняющих веществ, чтобы минимизировать загрязнение воздуха в зоне жилой постройки.



Задача № 3 (20 баллов). Схема очистки дымовых газов предприятия от пыли состоит из двух последовательно установленных аппаратов: циклона и рукавного фильтра. Коэффициент полезного действия рукавного фильтра равен 94,5 %. Суммарная степень очистки равна 99,4 %.

Найдите КПД работы циклона, если суммарная степень очистки рассчитывается по формуле:

$$\eta = 1 - (1 - \eta_1) \cdot (1 - \eta_2),$$

где η_i – степень очистки газов от пыли в i -ом аппарате.

Ответ дайте в процентах (округлите до десятых).

Задача № 4 (30 баллов). Определите эффективность работы очистных сооружений (%) предприятия отдельно по каждому из загрязняющих веществ (таблица 2). Ответ округлите до десятых.

Для каких веществ очистка не эффективна, если требуемая эффективность работы очистных сооружений по каждому из веществ составляет не менее 70 %.

Таблица 2 – Содержание загрязняющих веществ в сточных водах предприятия

№	Загрязняющее вещество	Концентрации загрязняющего вещества, мг/л	
		До очистки	После очистки
1	Взвешенные вещества	190	10
2	Сульфаты	36	13
3	Хлориды	24	5
4	Нефтепродукты	15	11
5	Железо общее	0,35	0,05

Ответ округлите до десятых.