



Моделирование и прогнозирование последствий техногенных аварий

Подготовил: Волков А. Д.
группы 11-92

Проверил: Кукуричкин Г. М.

Уравнение Садовского

- уравнение М. Садовского для перепада давлений в атмосфере.

$$\Delta P_{\phi} = 1,06 \frac{\sqrt[3]{m}}{r} + 4,3 \frac{\sqrt[3]{m^2}}{r^2} + 14,0 \frac{m}{r^3}$$

где r – расстояние от взрыва, m – масса заряда.

формулы М.А. Садовского дают хорошую аппроксимацию для избыточных давлений $\Delta P_{\phi} \leq 10$ атм. (1 атм. = $1,013 \times 10^5$ Па) и для зарядов ВВ массой, большей 2 кг в тротиловом эквиваленте. Но дает большие погрешности за пределами диапазона $[4 < r < 10]$

Модель Гаусса

- Модель рассеяния в атмосфере вредных веществ К. Гаусса

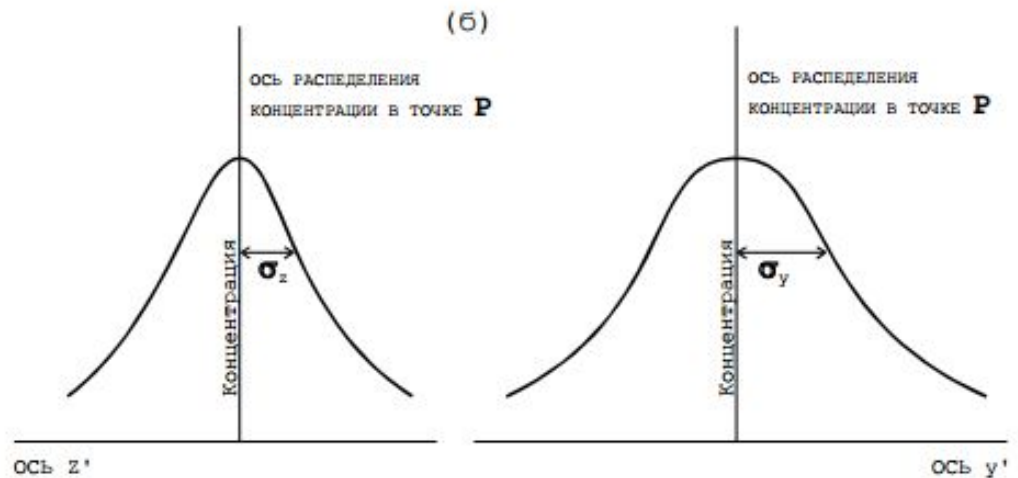
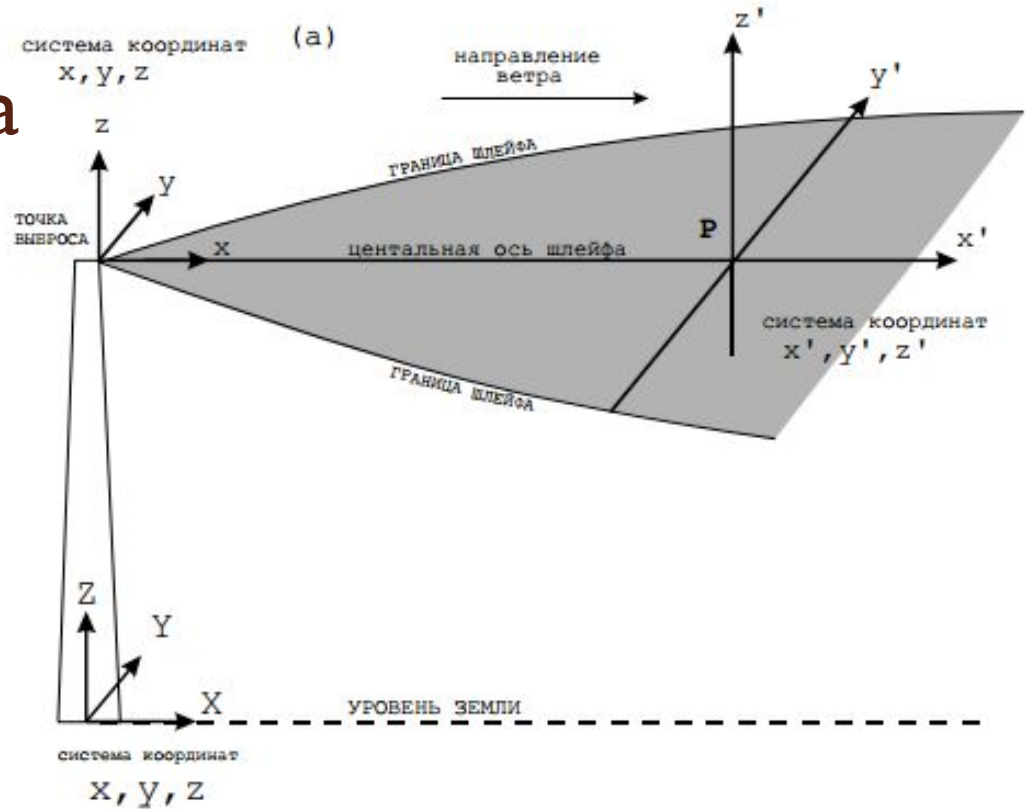
где \bar{x} - средняя

$$\bar{x}(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{\sigma_y^2} + \frac{z^2}{\sigma_z^2}\right)\right],$$

концентрация выброса в точке (x, y, z) , Q – мощность источника, U – скорость ветра, усредненная по слою перемешивания, σ представляют собой стандартные отклонения распределений концентраций

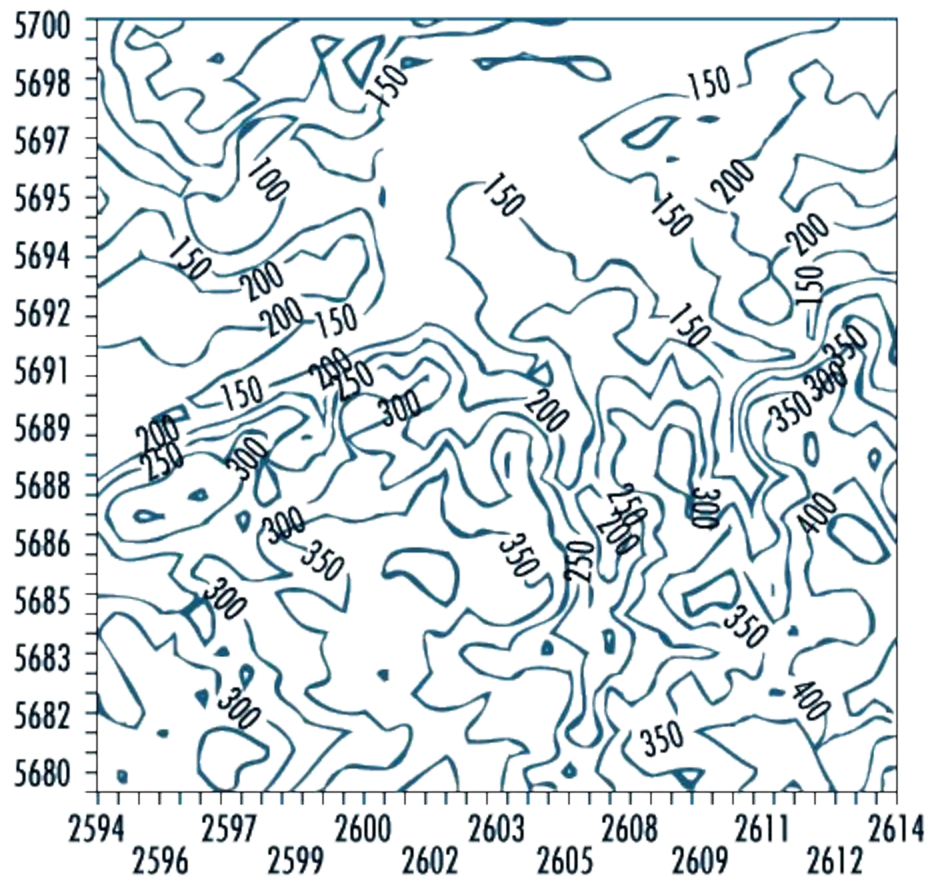
Модель Гаусса

Изображение системы координат и параметров дисперсии



Модель Гаусса

Топография модельного региона размером 20x20 с источником загрязнения 8760 кг/год в координатах Гаусса-Крюгера 2607/5687 на высоте 20 м над землей.

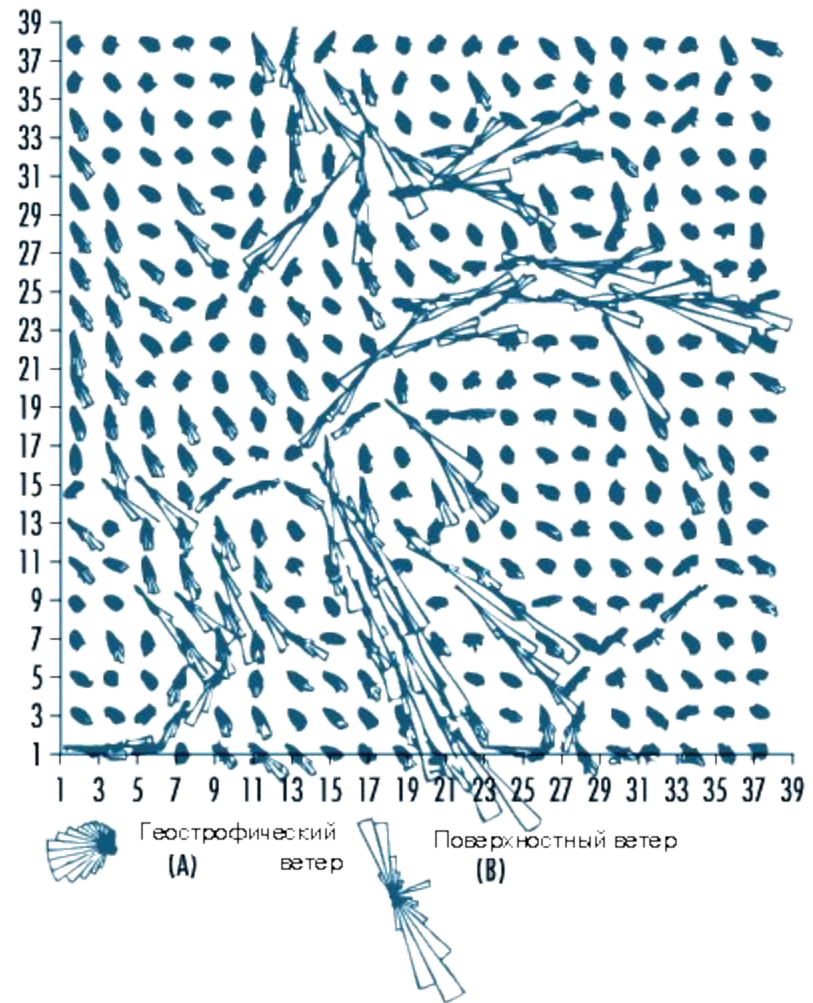


Источник : Wichmann-Fiebig and Brüchner 1997.

Топографическая структура модельного региона

Модель Гаусса

(А) и (В) представляет собой геострофическое частотное распределение мест размещения источников загрязнения и результирующую поверхность частотного распределения. Поверхностное частотное распределение для всех моделей отражает топографическую структуру местности.



Источник : Wichmann-Fiebig and Brüchner 1997.

Частотное распределение по поверхности, определяемое из геострофического частотного распределения

Балансовые (интегральные)

- Для консервативных веществ в непроточных водоемах:

$$C_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{ст}} * C_{\text{ср}} * T}{W}$$

- Для неконсервативных веществ в непроточных водоемах:

$$C_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{ст}} * C_{\text{ср}}}{k * W}$$

- Для приточных водоемов

$$C_{\text{ср}} = C_{\text{пр}} - (C_{\text{пр}} - C_0) * \exp \left(- \left(\frac{Q_{\text{ВЫТ}}}{W} + k \right) * T_{\text{ус}} \right)$$

Другие аналитические модели

- Модели, построенные на интерпретации параметров состояния или энергомассообмена в их оригинальном виде и реализуемые системами дифференциальных уравнений в частных производных.

Классификация

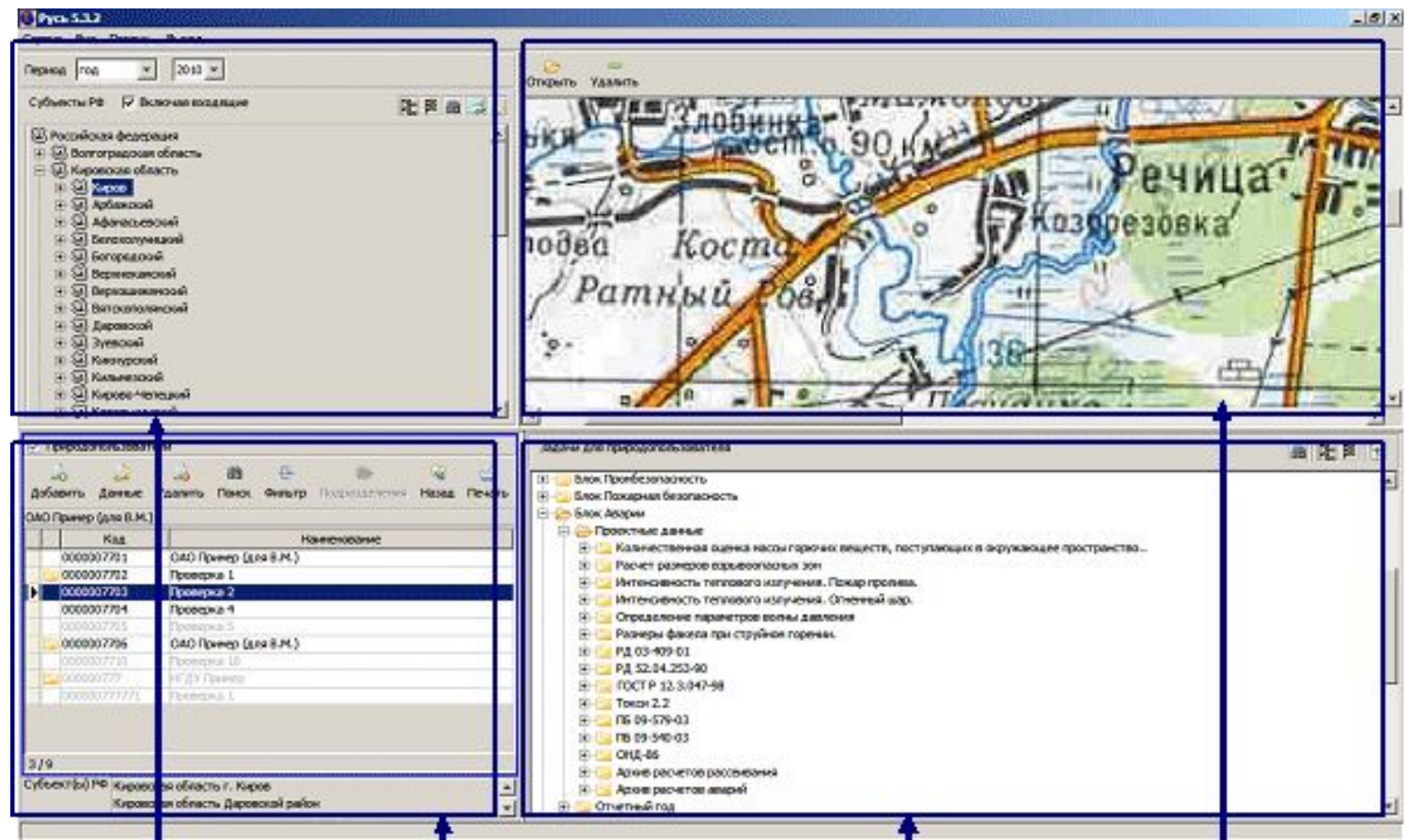
- Источник выброса энергии или вредного вещества, истечение газообразных веществ или растекание по твердой поверхности — жидких;
- Распространение энергии или массы в несущей среде или их межсредный перенос;
- Вскипание сжиженного газа, испарение перегретой жидкости, выделение энергии и образование полей поражающих факторов
- Реципиент этих факторов, защита от них, поражение ресурса конкретным фактором.

Прогнозирование ущерба

$$R_t = M_t[Y] = \sum_{l=1}^3 (Q_l^I \cdot \Pi_l^{\theta} \cdot F_l \cdot S_l) + \sum_{l=1}^3 (\Pi_l \cdot F_l \cdot S_l) + \sum_{v=1}^n Q_v Y_v + \sum_{l=1}^3 Q_l^{\text{II}} \cdot Y_l^{\text{II}}$$

- Где Q_l^I – вероятность причинения людским ($l=1$), материальным ($l=2$) и природным ($l=3$) ресурсам прямого (I) ущерба заданной степени тяжести за время t ;
- Π_l^{θ}, Π_l – соответственно площади/объемы зон вероятного и достоверного причинения ущерба людским, материальным и природным ресурсам поражающими факторами внезапных и непрерывных выбросов энергии и/или вещества;
- F_l, S_l – средние плотность и стоимость единицы каждого ресурса в зонах вероятного и достоверного причинения ущерба;
- $Q_l^{\text{II}}, Y_l^{\text{II}}$ – вероятность возникновения косвенного (II) ущерба вследствие появления происшествия конкретного типа за время t и возможные средние размеры этого ущерба.

ГИС-технологии



Область "Субъекты РФ"

Область "Природопользователи"

Область "Задачи для природопользователя/региона"

Области "Графическая информация"/"Рабочая область"



Спасибо за внимание