

# Информационные технологии в области техносферной безопасности

*Проф. Растоскуев Виктор Васильевич*

## Введение в информационные технологии в области техносферной безопасности

Введение в информационные технологии

Пакеты прикладных программ для анализа данных

Сеть Интернет

## Системы поддержки принятия решений

Основные положения

Информационные системы для оперативных и стратегических  
решений

Экспертные системы для поддержки принятия решений

# Пакеты для инженерных и научных расчетов

## Пакет MathCAD

Пакет Mathcad предназначен для работы с формулами, числами, текстами и графиками, причем формулы могут быть записаны в привычном символьном виде.

The screenshot displays the MathCAD Professional interface for a file named 'intro.mcd'. The main workspace contains the following content:

**Упражнение 1 - основы**

Вычисление (=)  $\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0.5$

Присвоение (:)  $a := 4$

Вычисление с переменной (=)  $a + \sqrt{a} = 6$

Определение функции (:) и вычисление

$f(x) := \frac{\sin(x)}{x}$        $f(10) = -0.218$

Переопределение

$a := 3$

Определение массива ( ; , )

$z := 0, 0.5.. 2$

$z =$	$f(z) =$
0	0
0.5	3.835
1	3.366

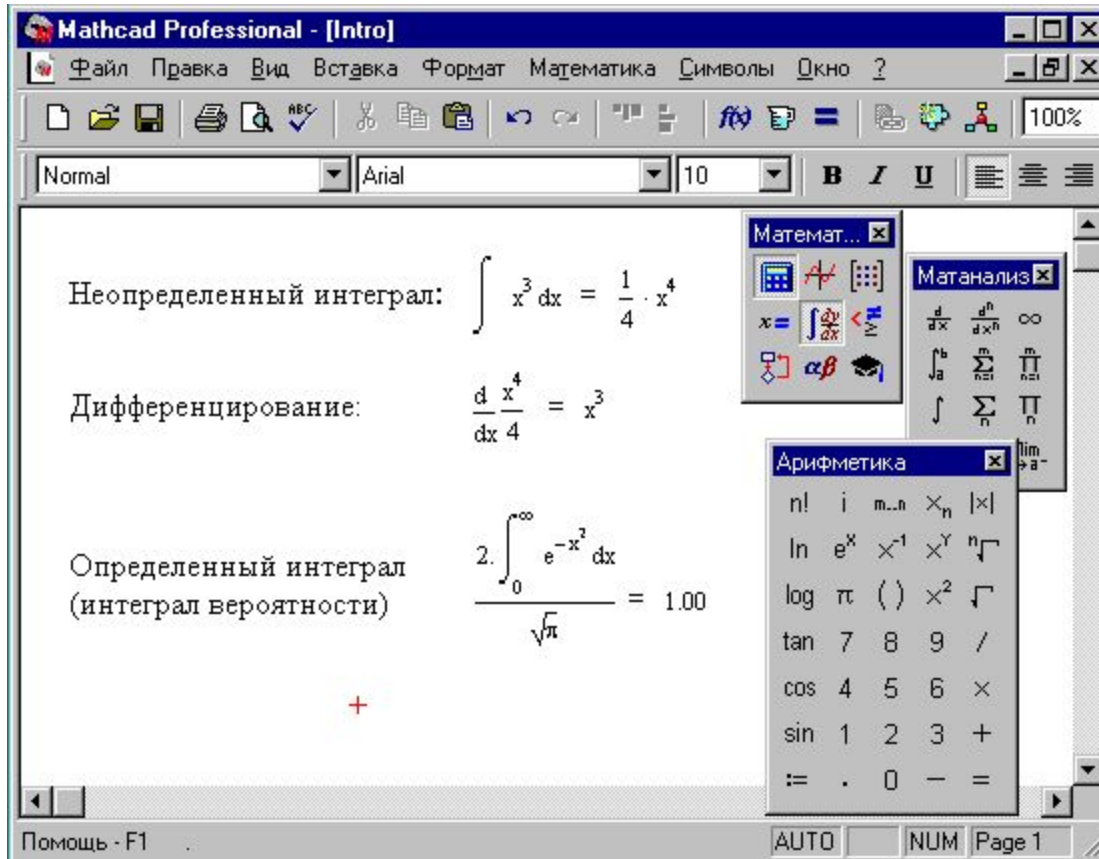
Several floating toolbars are visible:

- Calculus**: Contains symbols for differentiation ( $\frac{d}{dx}$ ), integration ( $\int_a^b$ ), and limits ( $\lim_{x \rightarrow a}$ ).
- Evaluation**: Contains assignment ( $:=$ ), function definition ( $\rightarrow$ ), and matrix operations ( $x^f$ ,  $x^f y$ ,  $x^f y$ ).
- Calculator**: A standard numeric calculator with trigonometric, logarithmic, and arithmetic functions.
- Matrix**: Contains symbols for matrix operations like  $\times_n$ ,  $\times^{-1}$ ,  $|x|$ ,  $f(n)$ ,  $M^{\setminus}$ ,  $M^T$ ,  $m..n$ ,  $\sum$ , and  $\frac{d^2}{dx^2}$ .
- Graph**: Contains icons for various plotting functions like 2D line, 3D surface, and contour plots.

At the bottom of the window, it says 'Press F1 for help.' and 'Page 1'.

# Пакеты для инженерных и научных расчетов

## Пакет MathCAD



**В пакете Mathcad реализовано большое число численных алгоритмов:**

- решение систем уравнений и неравенств,
- вычисление сумм, рядов, произведений и функций,
- решение обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных,

- вычисление производных и интегралов,
- вычисление тригонометрических, гиперболических, экспоненциальных и Бесселевых функций,
- вычисление статистических функций, включая линейную регрессию и функций вероятностных распределений, и т.п.

# Пакеты для инженерных и научных расчетов

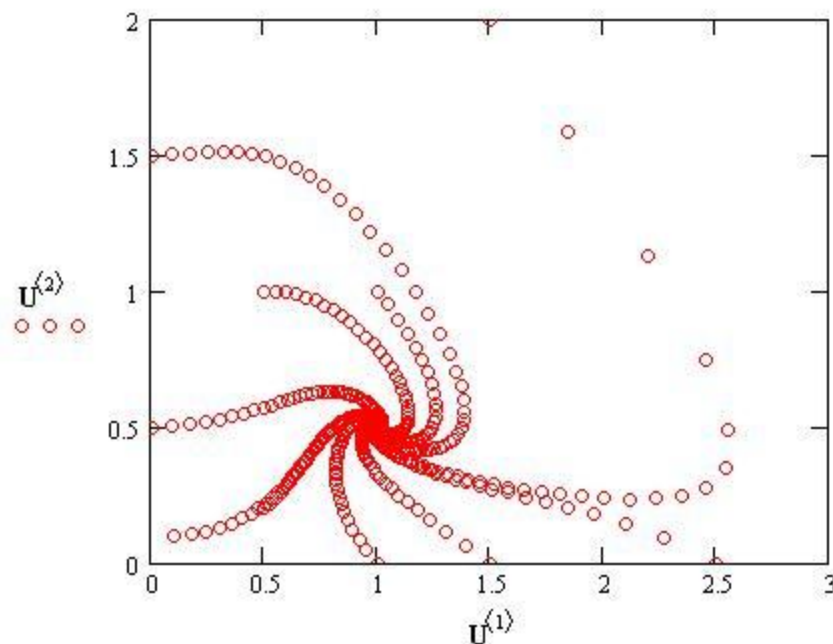
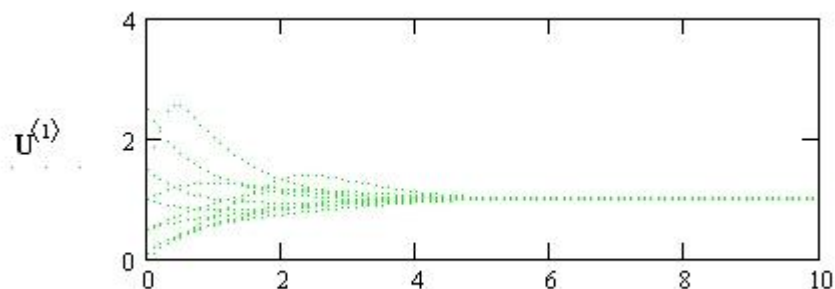
## Пакет MathCAD – программирование и графики

Модель брюсселятора:  $X_t = A - (B+1)X + X^2Y + D_1 X_{xx}$ ,

$$Y_t = BX - X^2Y + D_2 Y_{xx}$$

Решение системы уравнений при  $A=1, B=0.5$ :

```
U :=
| y ← v<0>
| Z ← rkfixed(y, t0, t1, M, D)
| Z1<0> ← Z<0>
| Z1<1> ← Z<1>
| Z1<2> ← Z<2>
|
| for k ∈ 1..last[(vT)<1>]
|   | y ← v<k>
|   | Z ← rkfixed(y, t0, t1, M, D)
|   | Z2<0> ← Z<0>
|   | Z2<1> ← Z<1>
|   | Z2<2> ← Z<2>
|   | Z1 ← stack(Z1, Z2)
| Z1
```



# Пакеты для инженерных и научных расчетов

## Пакет MatLAB

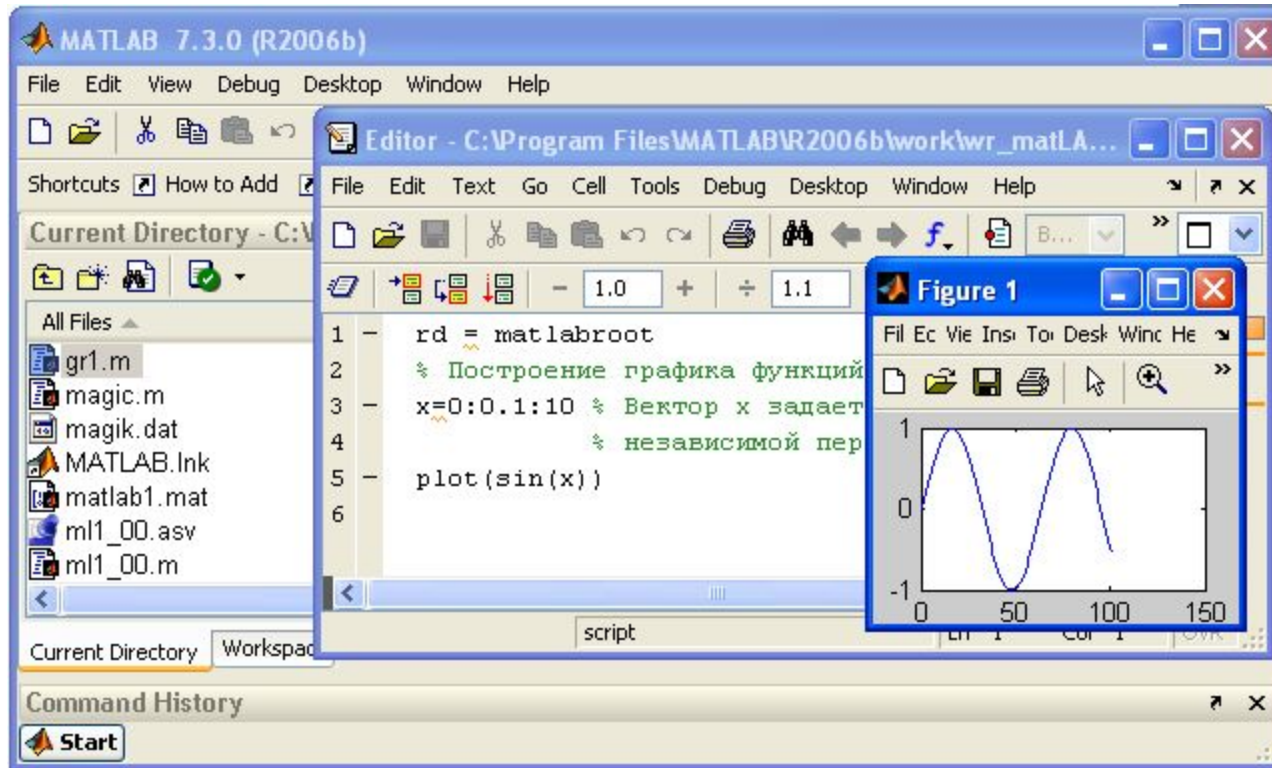
**MATLAB** (сокращение от англ. «Matrix Laboratory») — термин, относящийся к пакету прикладных программ для решения задач технических вычислений, а также к используемому в этом пакете языку программирования.

MATLAB предоставляет пользователю большое количество (несколько сотен) функций для анализа данных, покрывающие практически все области математики, в частности:

- Матрицы и линейная алгебра — алгебра матриц, линейные уравнения, собственные значения и вектора, сингулярности, факторизация матриц и другие.
- Многочлены и интерполяция — корни многочленов, операции над многочленами, интерполяция и экстраполяция кривых и другие.
- Математическая статистика и анализ данных — статистические функции, статистическая регрессия, цифровая фильтрация и другие.
- Обработка данных — набор специальных функций, включая построение графиков, оптимизацию, поиск нулей, численное интегрирование и другие.
- Дифференциальные уравнения — решение дифференциальных и дифференциально-алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений с запаздыванием, уравнений с ограничениями, уравнений в частных производных и другие.

# Пакеты для инженерных и научных расчетов

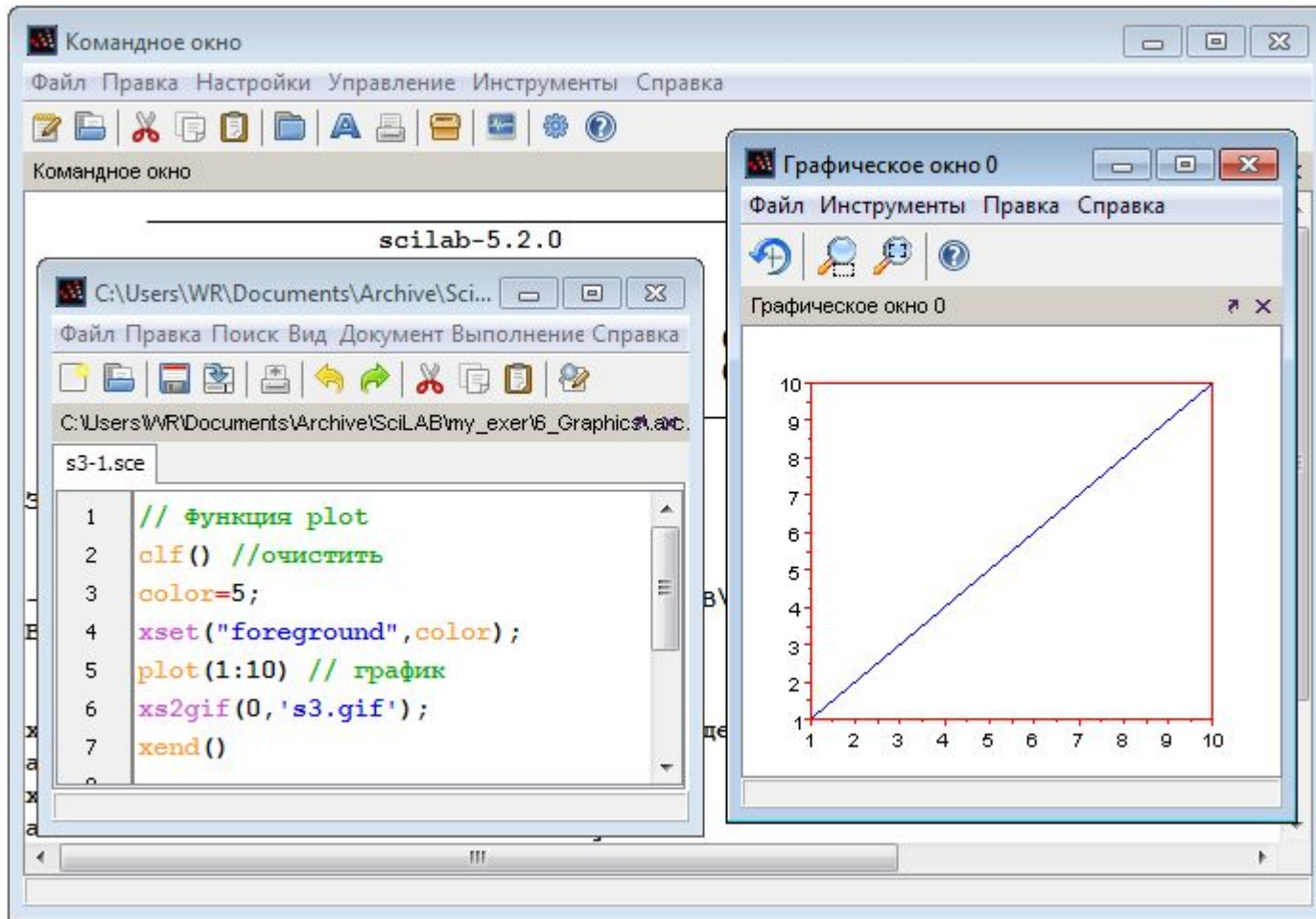
## Пакет MatLAB



1. Основное окно (MATLAB): загрузка и запуск программ и многое другое.
2. Окно редактора (Editor): редактирование, отладка и запуск программ (Debug > Run)
3. Окна для вывода результатов

# Пакеты для инженерных и научных расчетов

## Открытый пакет SciLAB



1. Командное окно: загрузка и запуск программ и многое другое.
2. Окно редактора (Editor): редактирование, отладка и запуск программ (Debug > Run)
3. Окна для вывода результатов

## Пакет STATISTICA

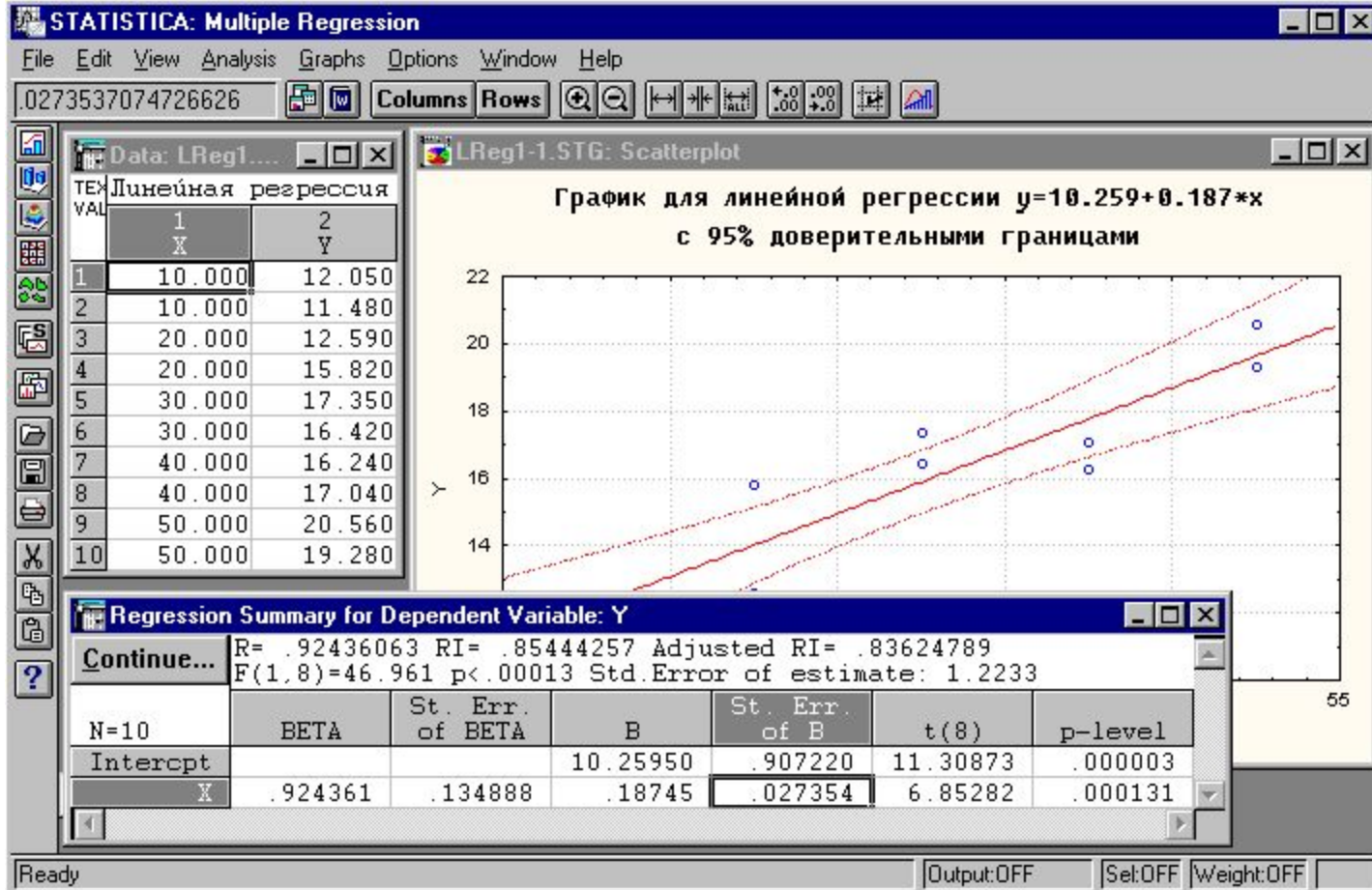
STATISTICA — пакет для всестороннего статистического анализа StatSoft. В пакете STATISTICA реализованы процедуры для анализа данных (data analysis), управления данными (data management), интеллектуального анализа данных (data mining), визуализации данных (data visualization).

Пакет STATISTICA имеет модульную структуру. Каждый модуль содержит уникальные процедуры и методы анализа данных:

- Base — включает в себя обширный выбор основных статистик, широкий набор методов для разведочного анализа.
- Advanced Linear/Non-Linear Models — предлагает широкий спектр линейных и нелинейных средств моделирования, регрессионный анализ, анализ компонент дисперсий, анализ временных рядов и т. д.
- QC — Контроль качества — предоставляет широкий спектр аналитических методов управления качеством.
- Neural Networks — (отдельный модуль) программный продукт для нейросетевых исследований
- Data Miner — интеллектуальный анализ данных



## Пакет STATISTICA



1. Основное окно для управления процессом вычислений
2. Окно для ввода данных
3. Окна для вывода результатов

# Программные средства серии «ЭКОЛОГ»

The screenshot displays the 'ЭКОЛОГ' software interface. The main window shows a map of a residential area with several orange circles highlighting specific locations. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar, and a sidebar with various options like 'выбрать', 'карта', and 'редактор'. The main area is divided into several panels:

- Left Panel (Substances):** Lists various pollutants such as 'Железа оксид', 'Мирганин и его соединения', 'Азота диоксид', 'Сажа', 'Ангидрид сернистый', 'Углерода оксид', 'Ксилол', 'Формальдегид', 'Бензол нефтяной', 'Керосин', 'Взвешенные вещества', 'Пыль неорганическая', 'Пыль древесная', and 'Группа сумм'.
- Left Panel (Plots):** A table showing plot coordinates and concentration data for various plots.
- Right Panel (Data Table):** A table showing the concentration of pollutants at different locations.
- Bottom Panel (Details):** A detailed view of a specific pollutant, 'Неорганизованный' (Unorganized), showing its location, coordinates, and parameters.

**Table 1: Plot Concentrations**

пл.п.	пл.п.	пл.п.
к=3075; y=15346 C=0.02; I=+0.000,0,0 D=130"; U=0.50м/с	к=4271; y=15346 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=136"; U=0.50м/с	
к=3075; y=14393 C=0.02; I=+0.000,0,0 D=124"; U=0.50м/с	к=4271; y=14393 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=131"; U=0.50м/с	
к=3075; y=13440 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=117"; U=0.50м/с	к=4271; y=13440 C=0.04; I=+0.000,0,0 D=123"; U=0.50м/с	
к=3075; y=12487 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=109"; U=0.50м/с	к=4271; y=12487 C=0.04; I=+0.000,0,0 D=114"; U=0.50м/с	
к=3075; y=11534 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=100"; U=0.50м/с	к=4271; y=11534 C=0.05; I=+0.000,0,0 D=102"; U=0.50м/с	
к=3075; y=10581 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=91"; U=0.50м/с	к=4271; y=10581 C=0.05; I=+0.000,0,0 D=90"; U=0.50м/с	
к=3075; y=9628 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=82"; U=0.50м/с	к=4271; y=9628 C=0.04; I=+0.000,0,0 D=79"; U=0.50м/с	
к=3075; y=8675 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=73"; U=0.50м/с	к=4271; y=8675 C=0.04; I=+0.000,0,0 D=69"; U=0.50м/с	
к=3075; y=7722 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=66"; U=0.50м/с	к=4271; y=7722 C=0.03; I=+0.000,0,0 D=61"; U=0.50м/с	

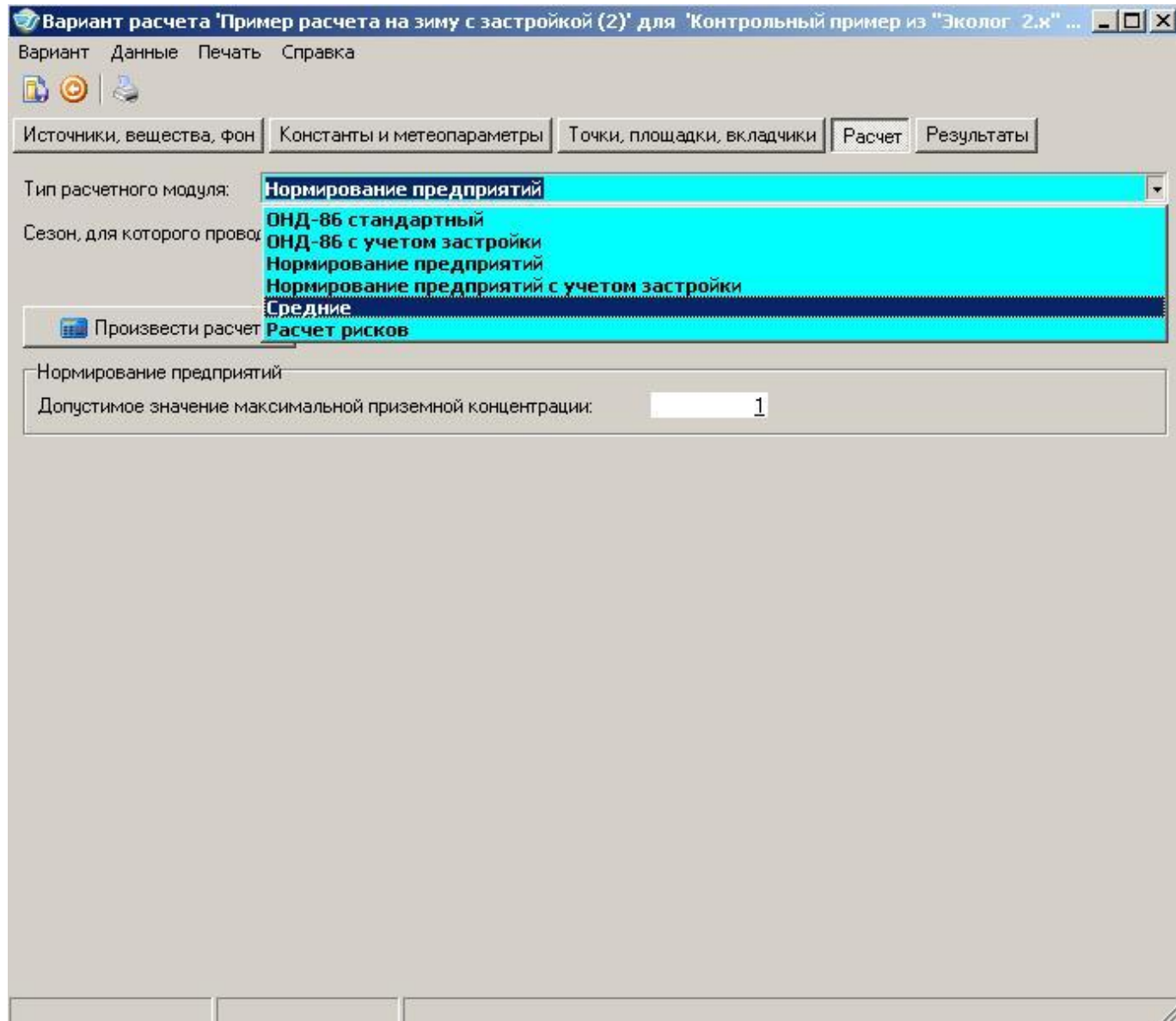
**Table 2: Pollutant Details (Неорганизованный)**

Код вещества	Выброс, г/с	Кол-во оседания	Лето
143	0.0004	1	0.004437
301	0.003	1	0.033281
337	0.004	1	0.044375
2908	0.008	1	0.088750

**Table 3: Wind Speed Parameters**

Летом	Зимой
0.5	0.5

# Перенос загрязнений



# Предельно допустимые выбросы

**Источники выброса**

Площадка: 1 Площадка 1  
 Цех: 1 Цех N 1  
 Источник: 1 труба  
 Вариант: 1

Система координат: 2  
 Типовое мероприятие: Существующее положение : 26.07.2007  
 Отображ.: Все записи

Номер	Источник		Вариант	Тип источника	Число источников	Высота источника	Точечный источник диаметр (м)	Параметры ГВС			Координаты
	Плщ	Цех						Наименование	объем (на один источник) (м³/с)	скорость (м/с)	
1	1	1	1	1	1	35	24	5	1.10524	170	X1
2	1	1	2	Труба							X1
3	1	1	3	труба							X1
4	1	1	4	труба							X1
7	1	1	7	открытая ст							X1
6	1	2	6	труба							X1

Источники: 1 из 6 | Выделено: 0

---

**Выбрасываемое вещество**

код	наименование	коэффициент оседания	Выброс до очистки	
			(г/с)	валовый (г/с)
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1	0.0523548	0.04284
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1	0.0150077	0.006962
330	Сера диоксид Анидид сернистый	1	0.396	0.396
337	Углерод оксид	1	0.676368	0.676368
703	Бензол/толуол (3,4-Бензолин)	1	0.0000723	0.000072

Выброс: 1 из 5 | Выбрасываемое вещество(наименование)

Город: 1 Новый город Район: 1 Дзержинский

# Программные средства серии «ЭКОЛОГ»

## Модуль "Чистая вода"

Чистая вода. Версия 3.0.  
Базы данных | Менеджер баз данных | Справочные данные | Сервис | Помощь

Данные | Расчеты | Ингредиенты | Экспорт данных | Помощь | Выход

Автоматизированная система контроля качества водопроводной воды "Чистая вода"

Расчет (Общая оценка риска здоровью)  
Файл | Расчет | Отчеты | Окна | Помощь

Кол-во = 6

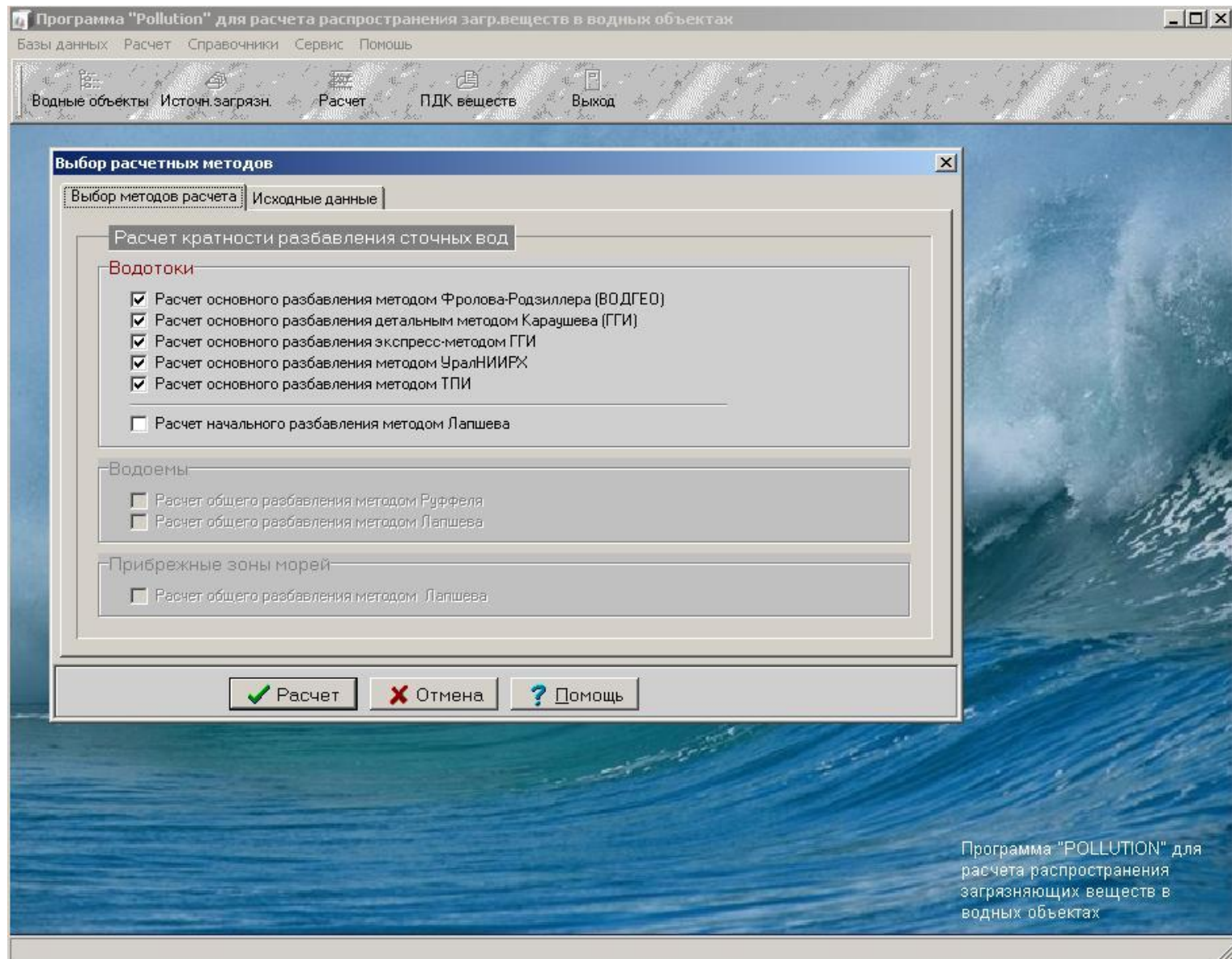
Код точки	Наименование точки	Доп.код	Район	Кол-во	Дата отбора проб
3	ЮВС машинное отделение 4	01-01-000	Калининский		05.01.1993
4	ЮВС к9.Рыбацкое.универсам	01-01-001	Выборгский		06.01.1993
5	СВС Нева	02-00-000	Волосовский		13.01.1993
7	СВС машинное отделение 1	02-01-000	Лужский		18.01.1993
10	ВВС машинное отделение	03-00-000	Выборгский		21.01.1993
940	ЮВС Нева	01-00-000	Волосовский		26.01.1993
					29.01.1993
					01.02.1993
					03.02.1993
					08.02.1993
					11.02.1993
					16.02.1993
					19.02.1993
					24.02.1993
					01.03.1993
					04.03.1993
					10.03.1993
					15.03.1993
					18.03.1993
					23.03.1993
					26.03.1993
					31.03.1993
					05.04.1993
					08.04.1993

Риск немедленного действия (огранолептическая группа)  
ЮВС машинное отделение 4

Кол-во = 4524 | 01.01.1980 - 16.02.2009

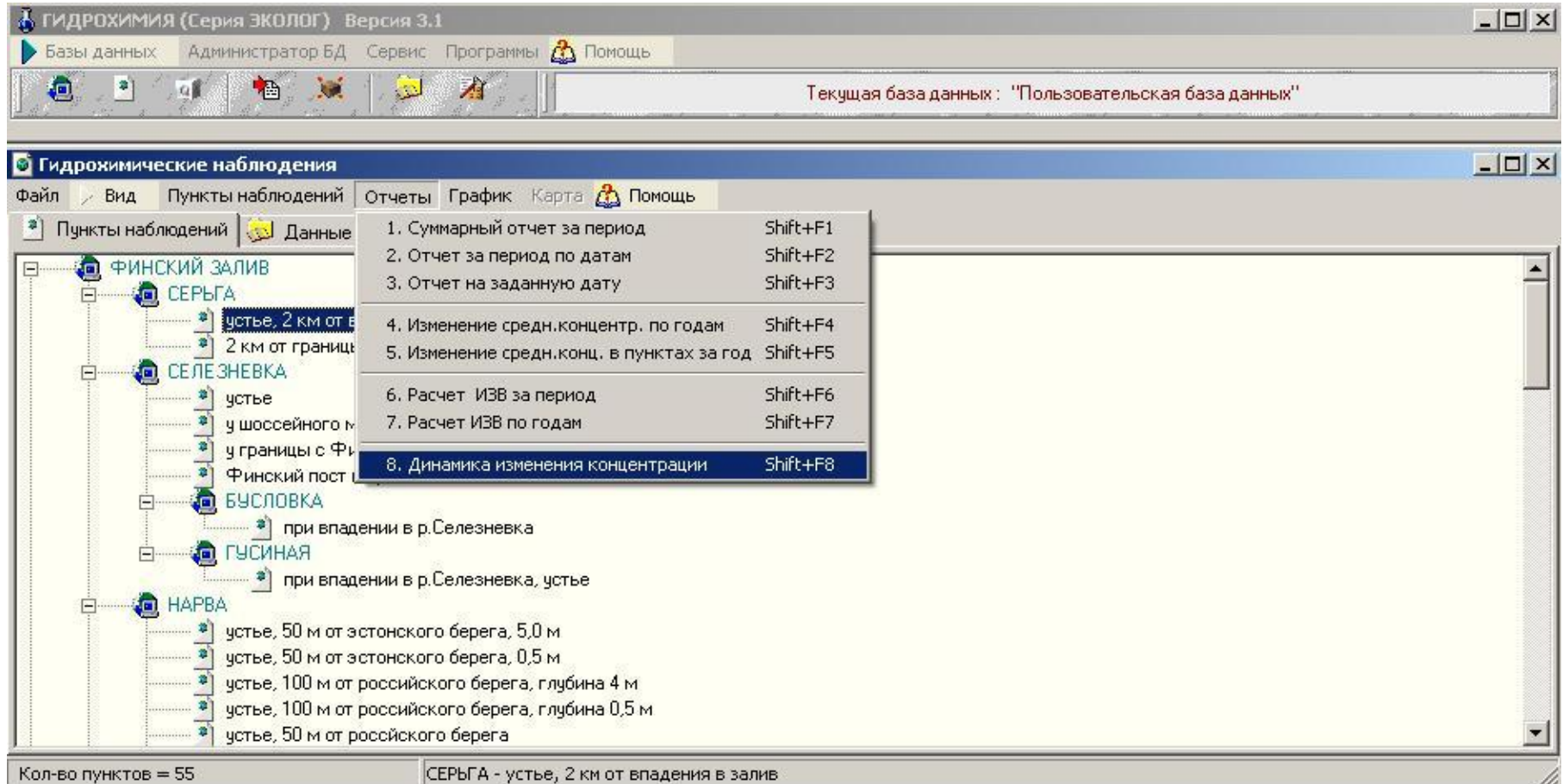
Дата	Показатель	Риск
05.01.1993	Водородный показатель рН	0.008
05.01.1993	Запах при 20 С (баллы)	0.000
05.01.1993	Запах при 60 С (баллы)	0.000
05.01.1993	Цветность (град.)	0.019
05.01.1993	Сухой остаток	0.001
05.01.1993	Мутность	0.003
05.01.1993	Щелочность	0.001
05.01.1993	Хлориды	0.001
05.01.1993	Сульфаты	0.001
05.01.1993	Жесткость	0.001
05.01.1993	Медь	0.000
05.01.1993	Аммиак и соли аммон.	0.000
05.01.1993	Нефтепродукты	0.023
06.01.1993	Цветность (град.)	0.017

# Распространение загрязнений



# Программные средства серии «ЭКОЛОГ»

## Модуль "ГИДРОХИМИЯ"



**Спасибо за внимание!!**