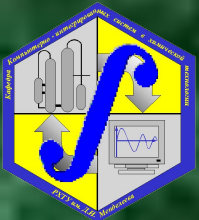




*Российский химико-технологический  
университет им. Д.И. Менделеева*



*Кафедра компьютерно-интегрированных  
систем в химической технологии*

**Комплекс программных средств  
для оценки последствий взрывов  
топливно-воздушных смесей**

# Функциональное назначение комплекса программных средств

Прогнозирование последствий взрывов топливно-воздушных смесей в результате аварии на опасном производстве: определение параметров ударной волны на расстоянии и во времени, определение вероятностей поражения построек и живых организмов в результате воздействия ударной волны и огненного шара, расчёт границ зон поражения

# Методическое обеспечение комплекса программных средств

1. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей./ Методики оценки последствий аварий на опасных производственных объектах: Сборник документов. Серия 27. Выпуск 2. НТЦ «Промышленная безопасность».
2. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов: Общие требования. Методы контроля

# Информационное обеспечение и информационно-справочная поддержка

Программа содержит базу данных по взрывоопасным, горючим и легковоспламеняющимся веществам и их свойствам. Исходная информация может храниться в файле данных

Программа содержит встроенную справочную подсистему, доступную из любого места выполнения.

# Общеметодические и специальные требования

Модульность	Предусмотрена возможность добавления новых функций
Интерфейс	Интуитивно понятный, дружелюбный пользователю оконный интерфейс в соответствии со стандартами windows-приложений
Картографическая поддержка	Отсутствует
Регистрация, патент, сертификат	Отсутствуют
Послепродажное обслуживание	По договорённости с конечным пользователем

# Программные и технические требования для работы комплекса

Windows 95, 98, NT, 2000, Me, XP

Pentium, 200 MHz, 16 Mb RAM, 10 Mb  
HDD, SVGA 800x600

# Главное меню

Оценка последствий взрывов топливно-воздушных смесей

Файл Результаты Окно Справка



Исходные данные

Горючее вещество

Пропан

Масса вещества в облаке, кг

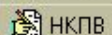
8000

Агрегатное состояние ТВС

Газообразное  Гетерогенное

Концентрация вещества в облаке, кг/м<sup>3</sup>

0,14



Высота образования облака, м

0

Тип окружающего пространства

- Трубы и ёмкости с горючей смесью
- Сильно загромождённое пространство
- Средне загромождённое пространство
- Слабо загромождённое и свободное

Атмосферное давление, Па

101324

Расстояние от центра облака ТВС, м

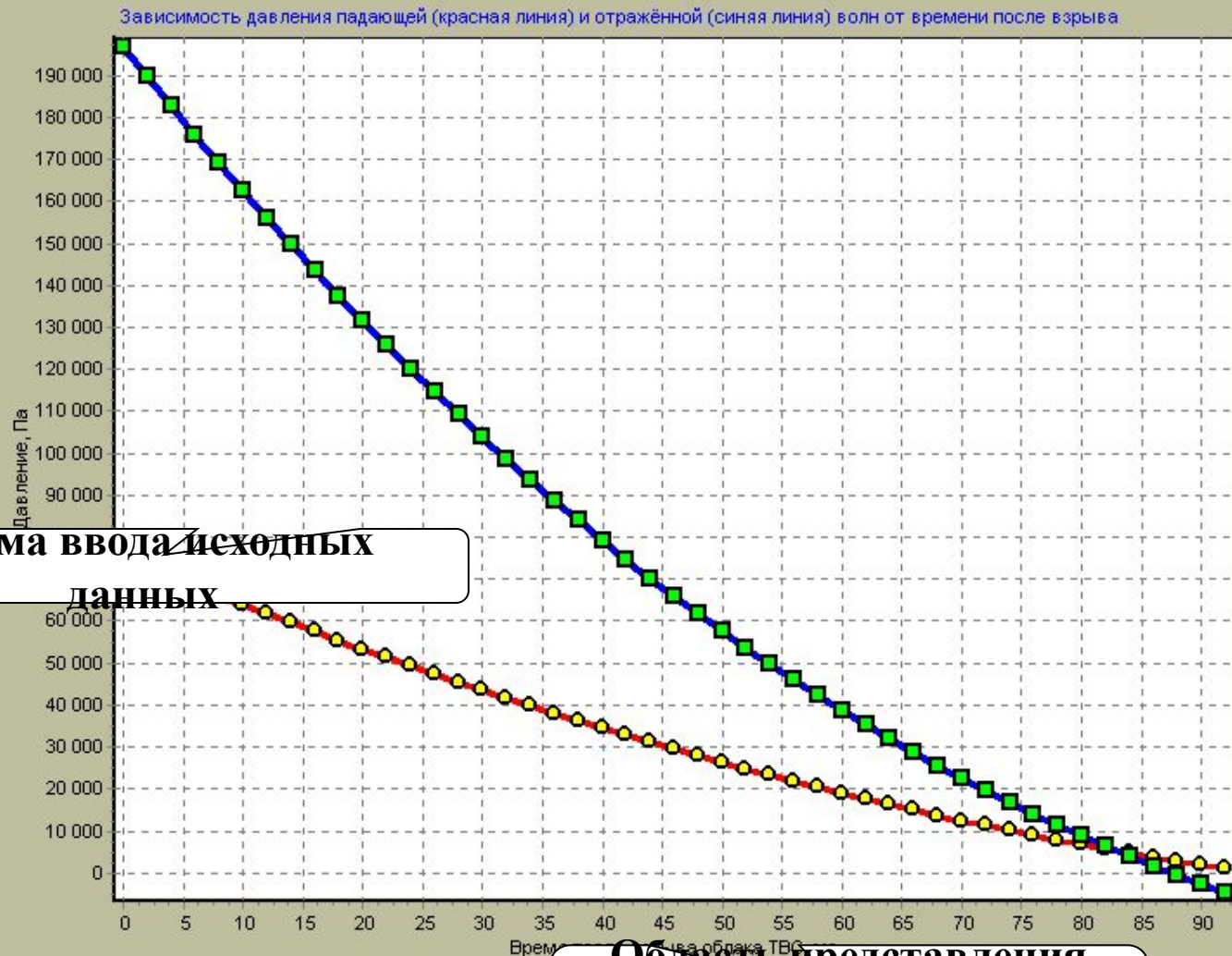
100

Показать результаты

Выберите один из пунктов

- Характеристики волн
- Зависимость давления от расстояния
- Зависимость импульса от расстояния
- Зависимость давления от времени
- Значения вероятностей поражения
- Границы зон поражения

Расчёт характеристик падающей и отражённой волн



Форма ввода исходных данных

Меню выбора результатов

Область представления результатов моделирования

## Характеристики ударных волн на заданном расстоянии от центра облака ТВС

### Исходные данные

Горючий компонент топливно-воздушной смеси: Пропан  
Агрегатное состояние топливно-воздушной смеси: Газообразное  
Масса горючего вещества в облаке: 8000 кг  
Концентрация горючего вещества в топливно-воздушной смеси: 0,14 кг/м<sup>3</sup>  
Высота образования облака над поверхностью земли: 0 м  
Тип окружающего пространства: Слабо загромождённое и свободное  
Атмосферное давление: 101324 Па  
Расчётное расстояние: 100 м

### Характеристики падающей волны

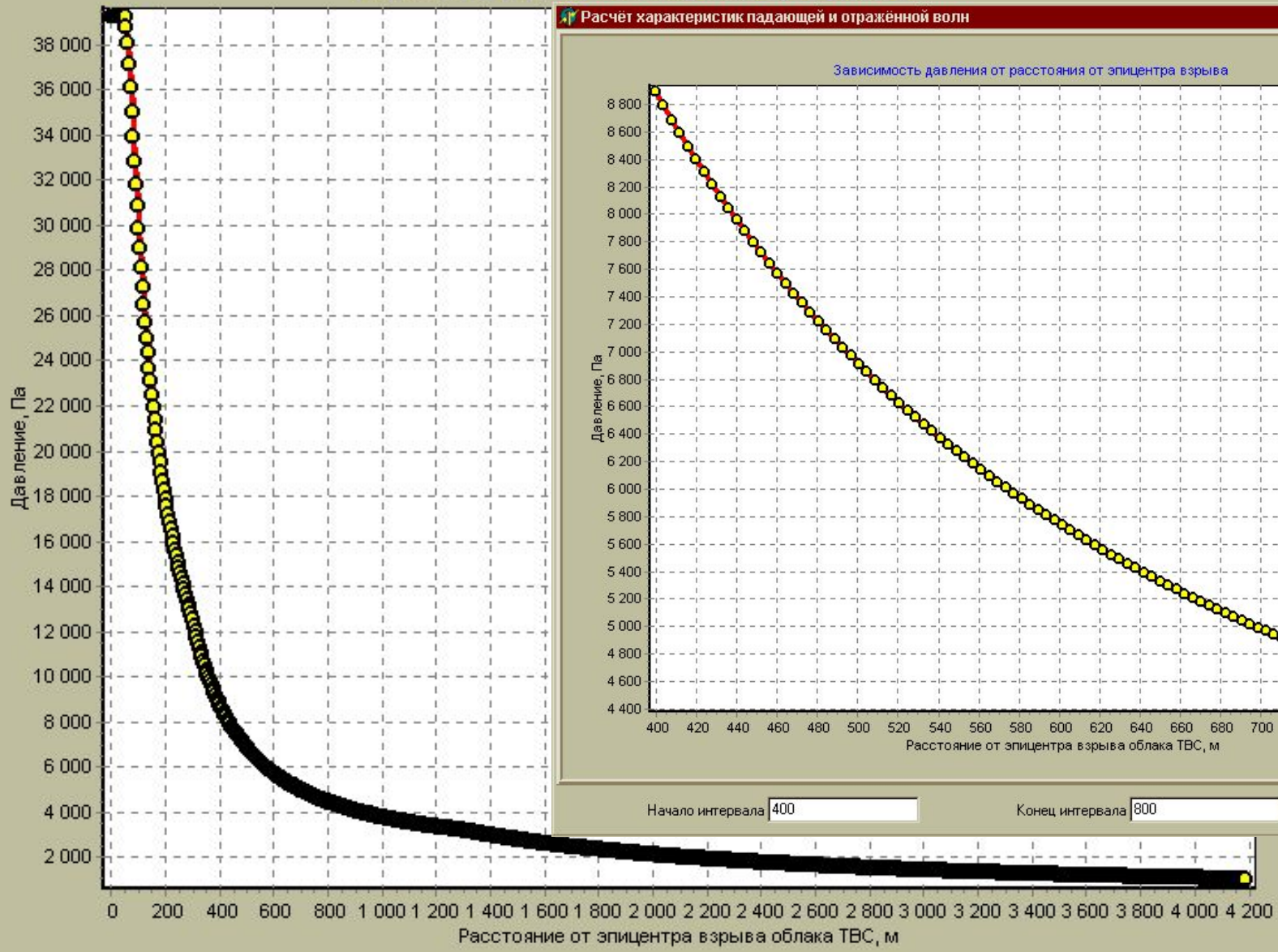
Амплитуда волны давления: 75311.0710 Па  
Амплитуда волны разрежения: 15543.2307 Па  
Длительность фазы сжатия: 0.0942 с  
Длительность фазы разрежения: 0.3056 с  
Импульс фазы сжатия: 2404.2452 Па\*с  
Импульс фазы разрежения: 2152.9800 Па\*с

### Характеристики отражённой волны

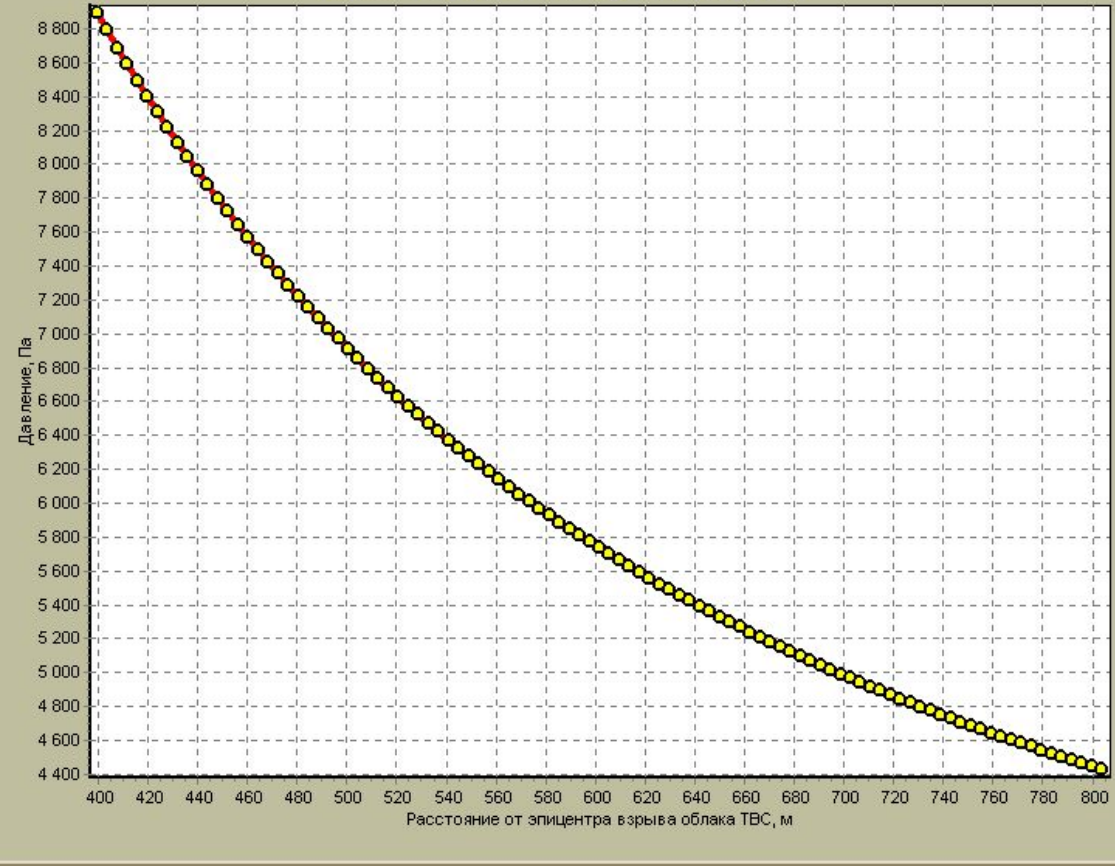
Амплитуда волны давления: 196919.0385 Па  
Амплитуда волны разрежения: 38640.7772 Па  
Длительность фазы сжатия: 0.0876 с  
Длительность фазы разрежения: 0.3343 с  
Импульс фазы сжатия: 5089.9594 Па\*с  
Импульс фазы разрежения: 5980.8357 Па\*с



Зависимость давления от расстояния от эпицентра взрыва



Зависимость давления от расстояния от эпицентра взрыва



Начало интервала

Конец интервала

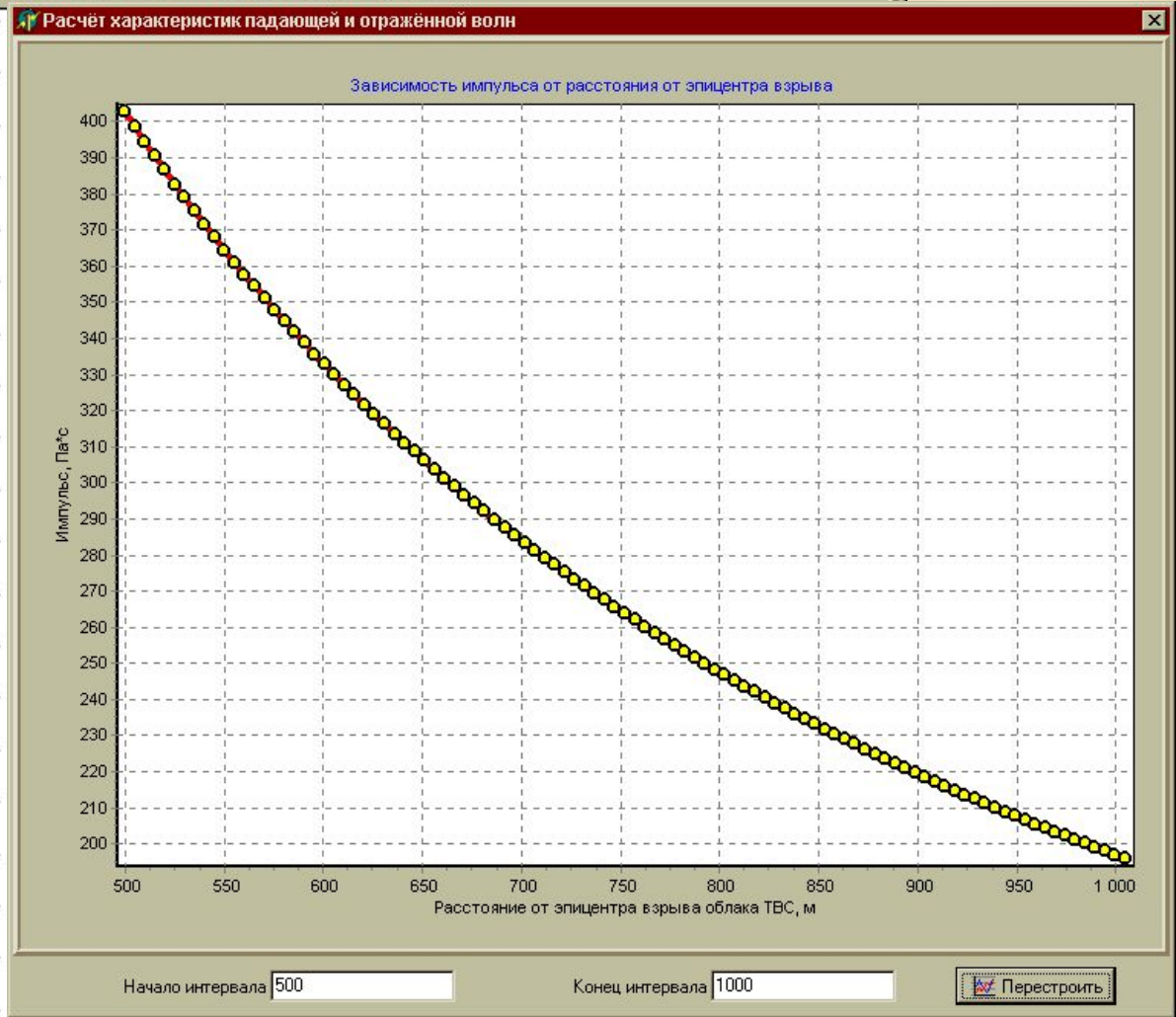
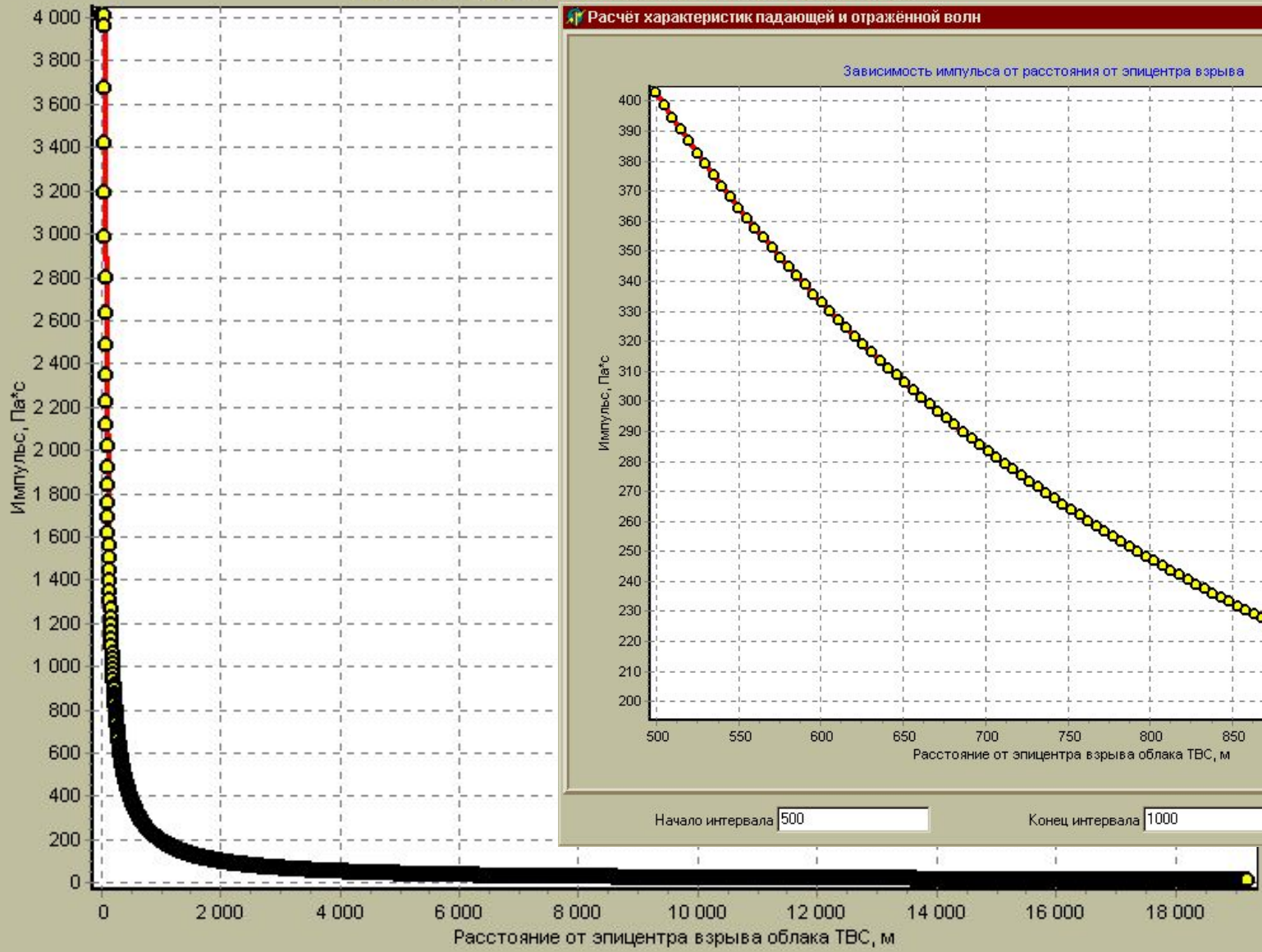
Перестроить

Начало интервала

Конец интервала

Перестроить

Зависимость импульса от расстояния от эпицентра взрыва



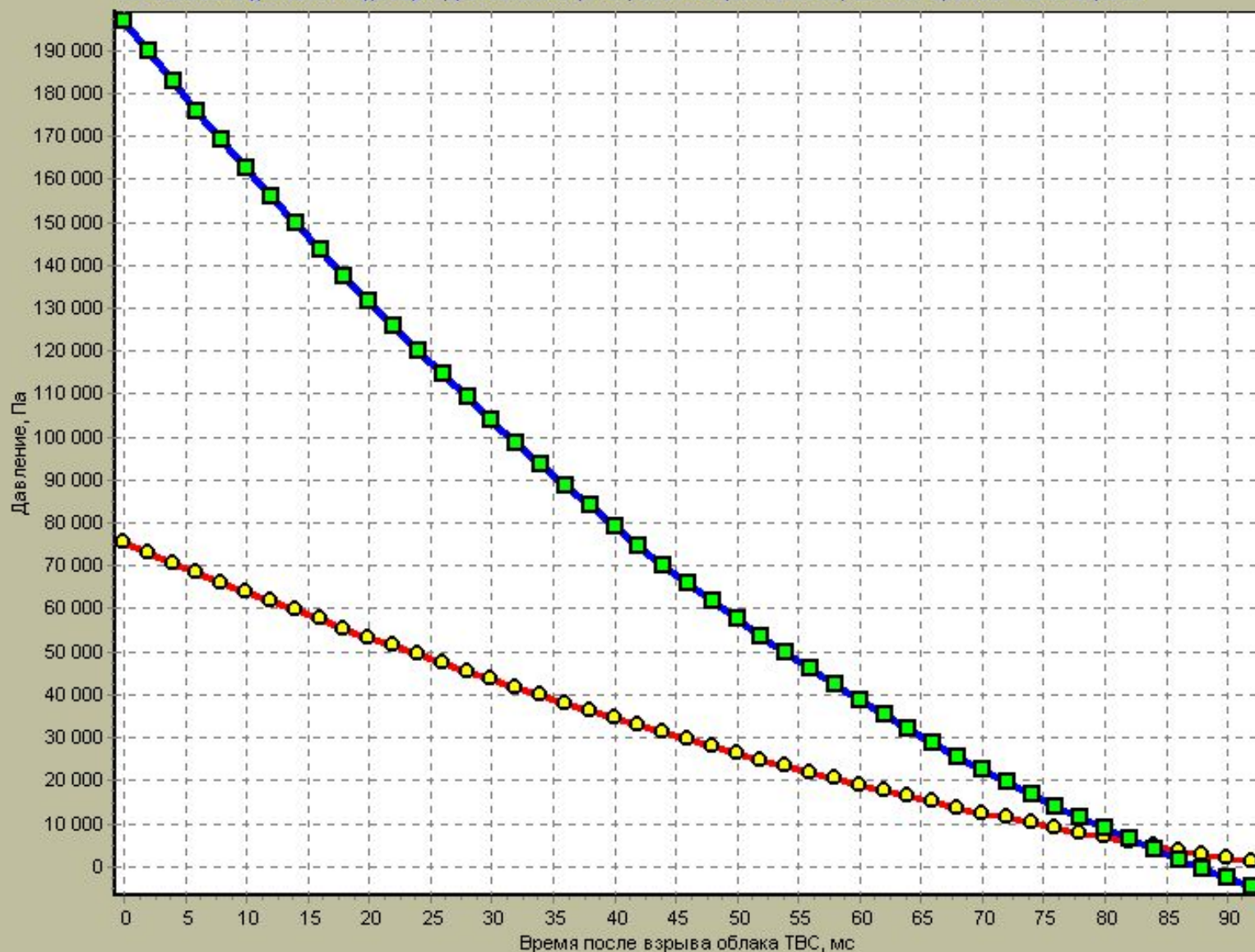
Начало интервала

Конец интервала

Начало интервала

Конец интервала

Зависимость давления падающей (красная линия) и отражённой (синяя линия) волн от времени после взрыва



Начало интервала

Конец интервала



Перестроить

## Расчётные значения пробит-функций и вероятностей поражения

### Исходные данные

Горючий компонент топливно-воздушной смеси: Пропан  
Агрегатное состояние топливно-воздушной смеси: Газообразное  
Масса горючего вещества в облаке: 8000 кг  
Концентрация горючего вещества в топливно-воздушной смеси: 0,14 кг/м<sup>3</sup>  
Высота образования облака над поверхностью земли: 0 м  
Тип окружающего пространства: Слабо загромождённое и свободное  
Атмосферное давление: 101324 Па  
Расчётное расстояние: 100 м

### Значения вероятностей поражения на заданном расстоянии

Вероятность повреждения стен зданий: 88.9%  
Вероятность разрушения стен зданий: 33.5%  
Вероятность поражения живых организмов: 0.0%  
Вероятность разрыва барабанных перепонок: 3.4%  
Вероятность отброса людей волной давления: 0.0%  
Вероятность получения ожогов 1-й степени: 100.0%  
Вероятность получения ожогов 2-й степени: 94.3%  
Вероятность летального исхода в отсутствие защиты: 92.0%  
Вероятность летального исхода при наличии защиты: 71.5%

## Определение зон поражения

### Исходные данные

Горючий компонент топливно-воздушной смеси: Пропан  
Агрегатное состояние топливно-воздушной смеси: Газообразное  
Масса горючего вещества в облаке: 8000 кг  
Концентрация горючего вещества в топливно-воздушной смеси: 0,14 кг/м<sup>3</sup>  
Высота образования облака над поверхностью земли: 0 м  
Тип окружающего пространства: Слабо загромождённое и свободное  
Атмосферное давление: 101324 Па

### Результаты расчётов

Граница полного разрушения зданий: 275.6582 м  
Граница области сильных разрушений: 407.2653 м  
Граница области значительных повреждений: 691.4602 м  
Граница области минимальных повреждений: 2076.1953 м  
Полное разрушение остекления: 494.7649 м  
50-процентное разрушение остекления: 1658.4860 м  
10-процентное разрушение остекления: 2080.0100 м  
50-процентное выживание при поражении органов дыхания незащищённых людей: не известно  
Порог выживания незащищённых людей при поражении органов дыхания: не известно  
Граница зоны получения ожога 1-й степени: 205.4737 м  
Граница зоны получения ожога 2-й степени: 159.8096 м  
Граница зоны получения ожога 3-й степени: 134.0525 м  
Граница зоны 50-процентного летального исхода: 112.4025 м

Содержание | Указатель | Поиск

Выберите книгу и нажмите кнопку "Открыть", либо выберите другую вкладку, например "Предметный указатель".

О программе
? Информация о программе
? Программно-технические требования
? Разработчики
Работа с программой
? Интерфейс программы
? Управление программой
? Ввод исходных данных
? Выбор результатов расчёта
? Формы пред
? Результаты р
? Результаты в
Математическое
? Методика оце

Оценка последствий взрывов топливно-воздушных смес

Файл Правка Закладка Параметры Справка

Разделы Назад Параметры

## Ввод исходных данных

В качестве исходных данных для оценки последствий взрыва облака **TBC** используются:

- физические и физико-химические свойства горючего вещества (вещество выбирается из ниспадающего списка);
- масса горючего вещества в облаке, кг \*;
- **агрегатное состояние горючего вещества в облаке** (отмечается одно из двух возможных состояний);
- концентрация горючего вещества в облаке, кг/м<sup>3</sup> \* (при отсутствии этих данных **методикой TBC** рекомендуется использовать значение **НКПВ** горючего вещества; для этого можно воспользоваться кнопкой "НКПВ");
- высота образования облака над поверхностью земли, м \*;
- тип окружающего пространства (отмечается один из четырёх типов, максимально приближенный к реальности);
- атмосферное давление, Па \*;
- расстояние от центра облака **TBC** до исследуемой точки пространства (при необходимости), м \*.

\* – данные в **TBC** вводятся в виде чисел без пробелов; десятичным разделителем может служить как точка, так и запятая.

**TBC** – топливно-воздушная смесь

# **Цели использования и конечные пользователи**

Учебные и научные исследования, проектирование новых и реконструкция действующих производств, ликвидация последствий аварии со взрывом облака топливно-воздушной смеси

Высшие и средние специальные учебные заведения, территориальные экологические службы, промышленные предприятия, службы и подразделения гражданской обороны