



# PRO/II®

Точное моделирование процессов

## Краткий обзор

Программа моделирования PRO/II выполняет строгие расчеты массового и энергетического балансов для широкого спектра химических процессов - от процесса сепарации газа до реакционной дистилляции.

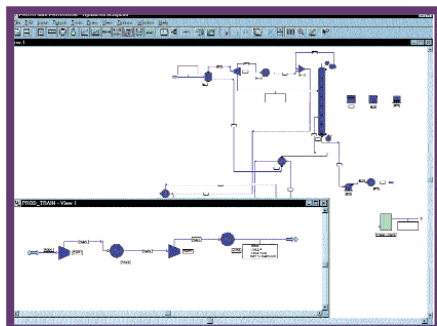
Графический интерфейс пользователя (ГИП)- PROVISION®, полностью интерактивный и основанный на технологии Windows®, позволяет строить и модифицировать как простые, так и сложные модели процессов в PRO/II.

## Сферы промышленного применения

- Газопереработка, нефтеподготовка
- Нефтепереработка
- Нефтехимия
- Химия
- Полимеры
- Специальная химия/фармацевтика
- Проектирование и консалтинг

## Применение в проектах

- Проектирование новых процессов
- Оценка различных вариантов построения установок
- Реконструкция и модернизация существующих установок
- Проверка и документальное подтверждение выполнения требований по охране окружающей среды.
- Поиск неисправностей и узких мест в работе установок.
- Контроль, оптимизация и повышение производительности установок и повышения эффективности их работы



## Газопереработка, нефтеподготовка

- Аминовая очистка
- Каскадное охлаждение
- Компрессорные системы
- Деэтанализатор и деметанизатор
- Детандер
- Дегидратация газа
- Образование/предотвращение гидратов
- Многоступенчатая сепарация
- Эксплуатация морских платформ
- Система охлаждения
- Оптимизация турбоэспандера

## Нефтепереработка

- Предварительный нагрев сырой нефти
- Установка АТ
- Вакуумная колонна
- FCC основная ректификационная колонна
- Блок коксования
- Газогенераторная установка
- Стабилизация легких фракций
- Отгонные и отпарные колонны
- Различные типы реакторов
- Реактор сдвига и конвертер для превращения окиси углерода в метан
- Отгонка кислой воды
- Алкилирование в присутствии серной и плавиковой кислоты
- Отгонка изобутана

## Нефтехимия

- Ректификационная колонна установки получения этилена
- Пропиленоотгонная колонна
- Ароматика
- Установка циклогексана
- Производство МТБЭ
- Выделение ароматических веществ нафталинового ряда
- Производство олефинов
- Оксигенированные продукты
- Хлорирование пропилена



# PRO/II - широкий спектр применения

## Физические свойства

## Технологические блоки

### Обобщенные модели элементов технологической схемы

- Испаритель
- Клапан
- Компрессор/детандер
- Насос
- Труба
- Миксер/разделитель

### Модели дистилляции

- Inside/out, Enhanced I/O, SURE, CHEM-DIST алгоритмы
- Двух/трех-фазная дистилляция
- Four initial estimate generators
- Электролитическая дистилляция
- Реакционная и циклическая
- Укороченные модели
- Жидкость-жидкость экстрактор
- Образмеривание и расчет насадочной колонны
- Образмеривание и расчет тарелок
- Термосифонный ребойлер

### Модели теплообменников

- Трубчатые и пластинчатые, упрощенные, LNG теплообменники
- Зонный анализ
- Кривые нагрева/охлаждения

### Модели реакторов

- Конверсии и рекакции равновесия
- Идеального вытеснения
- С механическим перемешиванием
- In-line FORTRAN reaction kinetics
- Gibbs Free Energy minimization
- Конверсии и метанаии
- Кипящего типа
- Интерфейс к моделям KBC Profimatics REF-SIM, HTRSIM, FCCSIM
- Периодического действия

### Модели для полимеров

- Реактора непрерывного типа с перемешиванием
- Реактор идеального вытеснения
- Кинетические методы
  - Гомогенный Ziegler-Natta
  - Цепная полимеризация
  - Поликонденсация
- Пленочный испаритель

### Модели твердых фракций

- Кристаллизатор/растворитель
- Декантор противоточения
- Центрифуга
- Барабанный фильтр
- Сушитель
- Сепаратор шлама
- Циклон

### Банки данных по компонентам

- 1,700+ библиотека чистых компонентов
- Свойства твердых тел
- 1900+ компонентов/образцов банк данных электролитам
- Не библиотечные компоненты
- Псевдокомпоненты
- Библиотеки пользователей
- Библиотека смесей
- Van Krevelen метод для полимеров

## Специальные возможности

- Встроенные FORTRAN процедуры
- Калькулятор потоков
- FORTRAN калькулятор назначения
- Неограниченное количество компонентов, потоков, устройств и рециклов
- Обобщенные спецификации и ограничения
- Программы, добавленные пользователями (UAS)
- Примеры
- База данных методов моделирования
- PRO/II система передачи данных (PDS)
- Анализ эксергии
- PFD экспорт данных (.DXF формат для CAD программ)
- OLE механизм обмена

### Данные по смесям

- Бинарные параметры для 3,000+ VLE двухкомпонентных составов
- Бинарные параметры для 3,000+ LLE двухкомпонентных составов
- 2,200 азеотропов он-лайн для оценки параметров
- Специальные пакеты данных:
  - Гидратация спиртов
  - Дегидрирование природного газа триэтиленгликолем
  - Пакет работы с кислой водой от GPA (GPSWAT)
  - Обработка газов и жидкостей аминами
- Меркаптаны

## PROVISION ГИП

- Гибкий механизм создания технологических схем и ввода данных.
- Передовые возможности создания отчетов
- On-line помощь
- Высвечиваемая цветом последовательностей ввода
- Задаваемые пользователем значения по умолчанию
- Вывод результатов в формате HTML
- Наличие утилит поиска блоков и потоков
- Создание плана технологической схемы
- Автоматическая установка размера изображения
- Генерирование и ввод файлов ключевых слов (key word files).
- Менеджер построения графиков
- Кривые анализа проб и графики истинных точек кипения
- Вывод результатов по требованию
- Динамическое обновление индикаторов данных по температуре потоков, давлению и расходам.

## Термодинамика

### Нефтепереработка/Oil & Gas/ нефтехимия

- Soave-Redlich-Kwong (SRK)
- Peng-Robinson (PR)
- Huron-Vidal mixing rule (for SRK & PR)
- Kabadi-Danner mixing rule (for SRK)
- Panagiotopoulos and Reid mixing rule (for SRK & PR)
- SIMSCI mixing rule (for SRK)
- Temperature-dependent Kijs
- Lee-Kesler
- Lee-Kesler-Ploecker
- Grayson-Streed
- Braun K10
- Ideal library methods
- BWRS
- Chao-Seader
- Costald
- API density method
- Single and multi-fluid Rackett densities
- Steam tables
- Free-water decant

### Нефтехимия/Химия/Полимеры

- UNIFAC (VLE, LLE, AND VLLE)
  - Temperature dependent
- UNIFAC-FV (free volume)
- UNIWAALS
- UNIQUAC
- NRTL-8 coefficient form
- Wilson
- Van Laar
- Margules
- Regular solution model
- Acid dimerization
- Henry's Law for non-condensibles
- Henry's Law for dilute aqueous systems
- Three-phase equilibrium (VLLE)
- Heat of mixing
- Hayden-O'Connell
- Electrolyte models (OLI and Chen)
- Advanced Lattice Model (ALM) for polymers
- Flory-Huggins with Chi for polymers
- SAFT EOS for polymers
- PHSC EOS for polymers

### Банк данных параметров бинарных взаимодействий

- Soave-Redlich-Kwong (SRK)
- Peng-Robinson (PR)
- Huron-Vidal mixing rule (for SRK & PR)
- Panagiotopoulos и Reid mixing rule (for SRK & PR)
- SIMSCI mixing rule (for SRK)
- BWRS
- UNIQUAC
- NRTL-8 coefficient form
- Henry's Law for non-condensibles
- Heats of mixing
- Hayden-O'Connell
- Hexamer

### Подготовка и оценивание данных

#### PRO/II с PROVISION

- Examine pure component fixed and temperature-dependent properties in tabular form or on plots
- Generate properties from structure
- Produce private user libraries
- Regress pure component property data
- Regress mixture phase equilibria data
- Display calculated binary VLE and VLLE plots

#### DATAPREP™

- Review reference and source information for data
- Show family plots for fixed properties
- Display library enthalpy plots for components

### Типы автоматического управления

- Feed-forward control
- Feedback controller
- Multivariable controller
- Parameter cross-referencing
- Optimizer
- Automatic sequencing
- Recycle convergence methods
  - Direct Substitution
  - Wegstein acceleration
  - Broyden acceleration

### Интерактивные расчеты

- Visual convergence status
- Independent cross-checking of data
- Calculation control options (run, step, stop, go to)
- Breakpoint management (set, clear, show)
- Flash hot key
- BVLE hot key
- Flowsheet convergence window
- Interactive and batch calculation control

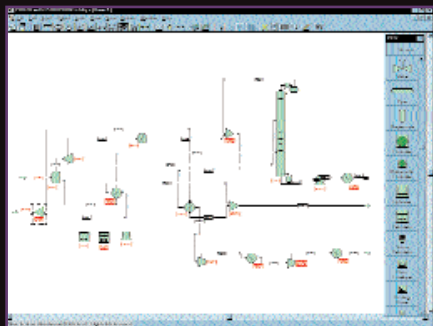
### Client Testimonials

*"SIMSCI's powerful tools have given solutions to many problems concerning optimization, debottlenecking, energy savings, and new designs. The technology is supported by truly excellent engineering services," said EniChem's corporate simulation coordinator. "EniChem wanted to find a standard that has an open and common architecture across its diverse simulation applications and also wanted an experienced vendor with a track record in more than just steady-state flowsheeting. SIMSCI has the right strategic technology mix and a vision of a Windows environment, as well as references in fluid flow, data reconciliation, heat transfer, on-line optimization, and wastewater."*

# PRO/II - результаты точного моделирования на вашем ПК

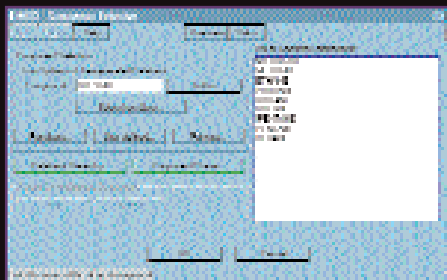
## 1

Построение технологической схемы



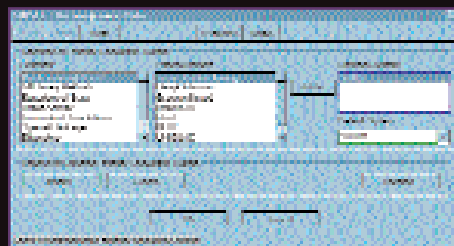
## 2

Задание компонентов



## 3

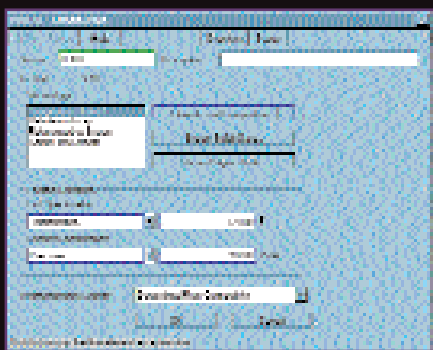
Выбор термодинамического метода расчетов



- 1) Выберите необходимые блоки установки из набора иконок программы PRO II. Просто наведите курсор на изображение, кликните мышкой и перетащите изображение на рабочий стол, снова кликнув мышкой. Также легко задаются потоки. Только нажмите кнопку STRAMS, затем мышкой укажите входные потоки и продуктовые потоки установки.
- 2) Нажмите на клавишу COMPONENTS, чтобы ввести список всех компонентов процесса. Выберите из встроенной библиотеки из более, чем 1700 компонентов требуемые Вам, печатая название компонента или выбирая его из заранее определенного списка.
- 3) Нажмите на кнопку "Фазовые диаграммы", чтобы выбрать метод термодинамических расчетов из списка наиболее часто используемых методов или специальных пакетов данных.

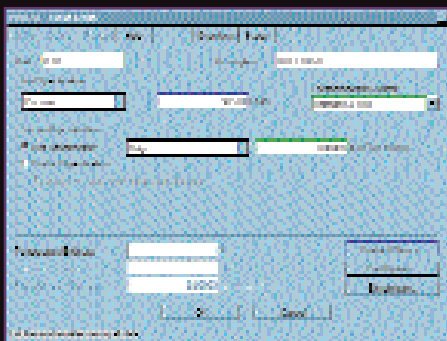
## 4

Определите сырьевые потоки



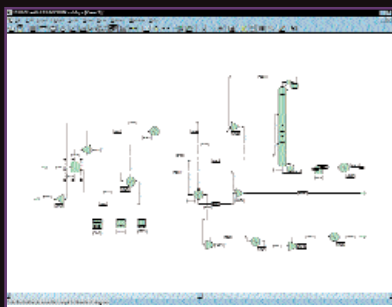
## 5

Задайте условия протекания процесса



## 6

Запустите моделирование



- 4) Два раза кликните на каждый внешний поток, чтобы ввести данные о потоке (расходы, составы, температура и давление).
- 5) Два раза кликните на каждое изображение технологического устройства на технологической схеме и введите требуемые данные о процессе (поля ввода выделены красным). Как только Вы вводите в это поле данные, его цвет меняется на голубой.
- 6) Как только все необходимые данные будут введены и исчезнут все поля с красной рамкой, можно начинать моделирование.

## Типовые процессы, моделируемые в PRO II

### Химия

- Синтез аммиака
- Азеотропная и экстракционная перегонка
- Кристаллизация
- Процессы дегидрирования
- Неорганические процессы (включая электролиты)
- Жидкость-жидкостная экстракция
- Дистилляция фенола
- Работа с твердыми веществами

### Полимеры

- свободнорадикальная полимеризация
  - полистирол общего назначения
  - полиэтилен низкой плотности
  - полиметилметакрилат
  - поливинилацетат
- Ступенчатая полимеризация
  - полиэферы
  - полиамиды—Nylon 6, nylon 6/6, и nylon 6/12
- Сополимеры
  - Polystyrene-co-methyl methacrylate
  - Polyethylene vinylacetate

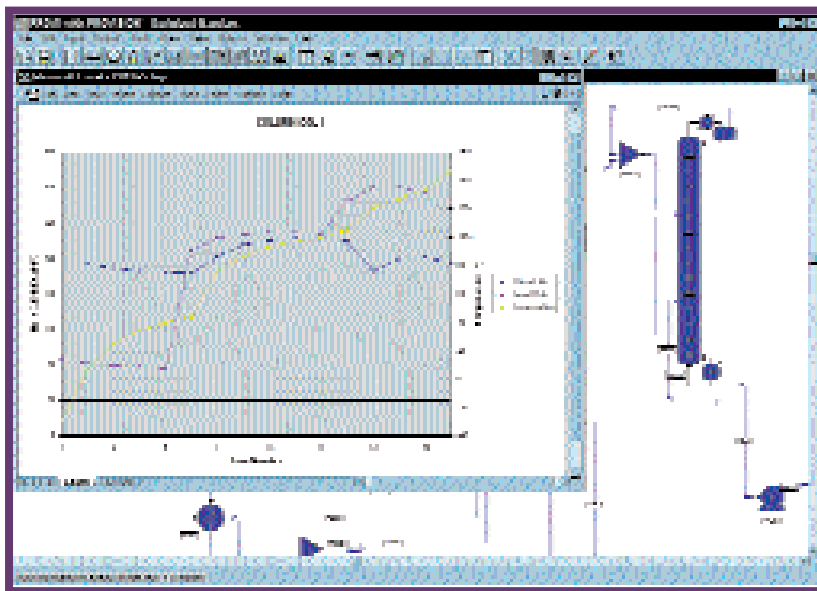
### Фармацевтика

- циклическая перегонка
- циклические реакции

## Мощный, удобный интерфейс

PRO/II обладает графическим, легким в использовании, интерактивным интерфейсом, PROVISION. Процесс построения технологических схем очень прост, используется технология drag-and-drop для определения потоков и описания технологических блоков.

PROVISION подчиняется действию многих стандартов Microsoft®, например соблюдение стандарта OLE Automation позволяет пользователю быстро передавать графику и данные в другие приложения Windows. Пользователь может легко сконфигурировать удобную ему среду моделирования, выбирая удобную ему систему измерения, тип иконок технологических блоков, термодинамические пакеты и т.п. Можно выбрать либо интерактивный, либо пакетный (командный файл) режим моделирования и просматривать результаты моделирования в виде графиков, таблиц или отчетов требуемой формы.



PROVISION использует новаторский подход к взаимодействию с пользователем: интерактивный ввод данных в поля с цветовой кодировкой и система оценивания достаточности введенной информации управляют процессами создания модели пользователем и выполнения моделирования. Результат - легко изучаемый и легкий в использовании интерфейс с расширенной визуальной навигацией по функциям программы.

## Архитектура, способствующая высокой производительности труда

PRO/II обладает необходимой степенью открытости, позволяющей успешно передавать данные в другие инженерные программы. При этом группы инженеров, работающие по одному проекту, могут существенно повысить свою производительность. Соблюдение в PRO/II стандарта OLE Automation позволяет получить доступ к практически к любой области данных в базе данных программы моделирования. Вы можете легко перемещать данные между PRO/II и Microsoft Excel или другим OLE совместимым приложением. Этот мощный механизм поддерживает практически любой рабочий инженерный процесс.

PRO/II создает такую инженерную среду, в которой инженеры тратят минимум времени на моделирование каких-либо задач и максимум времени на разработку и внесение улучшений в технологический процесс.

## PRO/II дополнительные модули

PRO/II имеет ряд опциональных дополнительных модулей, расширяющих её функциональность.

### Интерфейсные модули

- HTFS - интерфейс PRO/II-HTFS автоматизирует выборку данных о свойствах пара из базы данных PRO/II и создает входной файл для HTFS.
- HTRI - интерфейс PRO/II-HTRI позволяет извлекать данные из базы данных PRO/II и создавать входные файлы для различных программ HTRI. Свойства потоков, полученные из термодинамических расчетов свойств PRO/II, передаются в программы HTRI высокоточного проектирования теплообменников.

- **Linnhoff March** - результаты точного расчета массового и энергетического балансов из PRO/II могут быть переданы в модуль расчета колонн пакета SuperTarget™ для анализа общей энергетической эффективности процесса сепарации. Полученные улучшения затем могут быть оценены в последующих прогонах модели в программе PRO/II.

### Прикладные модули

- **Циклические процессы** - модели реактора периодического действия с перемешиванием или циклической дистилляции могут использоваться как в отдельности, так и в составе схемы технологического процесса.
- **Электролиты** - этот модуль позволяет провести "бесшовную" интеграцию со строгими термодинамическими алгоритмами расчета электролитов, разработанных компанией OLI Systems, Inc. Electrolyte Utility Package - , часть данного модуля позволяет пользователю разрабатывать собственные модели электролитов и создавать и поддерживать базы данных со свойствами образцов.
- **Полимеры** - Промышленные процессы производства полимеров могут моделироваться и анализироваться с помощью данного модуля, позволяющего моделировать процессы от очистки мономеров и реакций полимеризации до сепарации и получения конечного продукта. Уникальный для применения в PRO/II этот модуль предоставляет возможность описывать любой компонент полимера последовательностью средних значений молекулярного веса кадой фракции, что позволяет точно моделировать смешение полимеров или разделение на фракции.
- **Profimatics** - The KBC Profimatics модели реакторов (REFSIM, HTRSIM, FCC SIM) полностью интегрированы в состав PRO/II как

стандартные элементы библиотеки технологических модулей.

### Требования к аппаратной части

PC/LAN: Intel Pentium 120MHz/

или совместимый CPU

- 32 Mb of RAM
- 75 Mb Disk Space
- SVGA Graphics Card and Monitor
- CD-Rom Drive
- Windows 95/98/NT
- Compatible mouse

### Process Engineering Suite



SIMSCI's Process Engineering Suite (PES) - это набор технически совершенных инструментов для проектной работы и оптимизации работы промышленного оборудования. Используя самую передовую оболочку Windows NT, наш программный пакет имеет готовые интерфейсы с другими приложениями широко используемыми для выполнения инженерных проектных работ, существенно повышая производительность процесса проектирования. PES может быть использован для моделирования процессов добычи нефти и газа, нефтепереработки, нефтехимии, химии, фармацевтики и производства полимеров. **PRO/II**® программа общего назначения для разработки и оптимизации схем технологического процесса.

**HEXTRAN**® подробное моделирование процессов теплопередачи и выполнение пинч анализа.

**INPLANT**™ моделирование мультифазных потоков флюидов в заводских трубопроводах.

**VISUAL FLOW**™ проектирование и моделирование факельных систем и систем сброса давления.

WW\_datasheet\_PRO\_ru\_1210



**Санкт-Петербург**  
тел. +7 812 327 3752  
info@wonderware.ru

**Москва**  
тел. +7 495 641 1616  
info@wonderware.ru

**Екатеринбург**  
тел. +7 343 376 53 93  
info@wonderware.ru

**Самара**  
тел. +7 846 342 6655  
info@wonderware.ru

**Київ**  
тел. +38 044 495 33 40  
info@wonderware.com.ua

**Минск**  
тел. +375 17 2000 876  
info@wonderware.ru

**Helsinki**  
puh. +358 9 540 4940  
info@wonderware.fi

**Riga**  
tel. +371 6738 1617  
info@wonderware.lv

**Vilnius**  
tel. +370 5 215 1646  
info@wonderware.lt

**Tallinn**  
tel. +372 668 4500  
info@wonderware.ee