

РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА

«СИМУЛЯТОР ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ «РН-СИМТЕП»

МОСКВА
2022

Права на настоящий документ принадлежат ПАО «НК «Роснефть». Документ не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён без разрешения ПАО «НК «Роснефть».

© ® ПАО «НК «Роснефть» 2022»

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА	3
НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА.....	3
ТРЕБОВАНИЕ К ПРОГРАММНОЙ ЧАСТИ	3
ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АДМИНИСТРИРОВАНИИ	5
ГЛАВА 1. РЕГИСТРАЦИЯ	5
ГЛАВА 2. УСТАНОВКА.....	5
ГЛАВА 3. УСТАНОВКА ОБНОВЛЕНИЯ	10
ГЛАВА 4. УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	10
ГЛАВА 5. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА.....	11
ЗАПУСК ШАБЛОНА «ТРУБОПРОВОДНАЯ СЕТЬ НА СИСТЕМЕ СБОРА».....	13
ЗАПУСК ШАБЛОНА «ПРОЕКТ С ОДНИМ СЕПАРАТОРОМ»	19
ЗАПУСК ШАБЛОНА «ОСЛОЖНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ».....	21
ГЛАВА 6. УСТРАНЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПРОБЛЕМ.....	26

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

«Симулятор для моделирования технологических процессов (РН-СИМТЕП)» (далее – ПК «РН-СИМТЕП»).

НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

ПК «РН-СИМТЕП» предназначен для моделирования технологических процессов, протекающих при сборе, подготовке и первичной переработке добываемой продукции.

ТРЕБОВАНИЕ К АППАРАТНОЙ ЧАСТИ

	Минимальные требования	Рекомендованные требования
Процессор	Intel Core i5/AMD Ryzen 5 любого поколения или аналогичный	Intel Core i5, Intel Core i7 поколений Coffee Lake, Comet Lake, Rocket Lake и новее, с поддержкой инструкций SSE4.2 и AVX (или выше) AMD Ryzen 5, AMD Ryzen 7 поколения Vermeer (или выше)
ОЗУ	4 Гб	8 Гб
Накопитель	HDD объемом не менее 500 Гб	SSD объемом не менее 256 Гб
Видеокарта	Intel HD Graphics или аналогичная с поддержкой OpenGL 3.3	NVIDIA/AMD с поддержкой OpenGL 3.3 (или выше)

Для работы 3D-графики при подключении по протоколам удаленного рабочего стола поддержка этих протоколов должна быть заявлена производителем видеокарты.

Некоторые видеокарты не полностью поддерживают спецификации OpenGL версии 3.3. В таком случае работа некоторых функций отображения может быть частично или полностью нарушена.

Предпочтительнее использовать видеокарты, поддержка которых производителем не прекращена. 3D графика на устаревших видеокартах может не работать, несмотря на заявленную производителем поддержку OpenGL 3.3.

ТРЕБОВАНИЕ К ПРОГРАММНОЙ ЧАСТИ

Операционная система Windows 7, Windows 8, Windows 10 (64-х разрядная), поддержка OpenGL 3.3 или выше. Наличие установленного «Net Framework» версии не ниже 4.5.1 (для установки требуются права администратора). Язык системы: русский.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

АДМИНИСТРИРОВАНИЕ – Управление программным комплексом, поддержка его функциональности.

ПК – программный комплекс

ЛКМ – левая кнопка мыши

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АДМИНИСТРИРОВАНИИ

Установка ПК «РН-СИМТЕП» производится из установочного файла RN-SIMTEP_usb_sentinel_<дата сборки>_x64.exe (64-битная версия).

Установочные файлы можно скачать в личном кабинете на сайте <https://rn.digital> или обратиться в службу сопровождения ПК «РН-СИМТЕП» по адресу rnsimtep@bnipi.rosneft.ru с запросом, сотрудник службы сопровождения свяжется с пользователем и передаст необходимые файлы (например, установочный файл).

Глава 1. Регистрация

После получения usb-ключа, пользователю необходимо обратиться в службу сопровождения ПК «РН-СИМТЕП» по адресу rnsimtep@bnipi.rosneft.ru с запросом получения приглашения для доступа в личный кабинет на сайте <https://rn.digital>. После получения приглашения необходимо пройти регистрацию на сайте. Дополнительным письмом придет пароль, необходимый для установки ПК «РН-СИМТЕП».

Глава 2. Установка

Установка ПК «РН-СИМТЕП» возможна любым пользователем: с правами администратора или без.

Перед установкой ПК «РН-СИМТЕП» вставьте в usb-порт компьютера предоставленный usb-ключ. Далее следует запустить установочный файл RN-SIMTEP_usb_sentinel_<дата сборки>_x64.exe. Появится диалоговое окно для выбора языка, который будет использован во время установки (английский или русский). Можно выбрать любой вариант, в данном примере выберем русский. Нажмите «ОК».

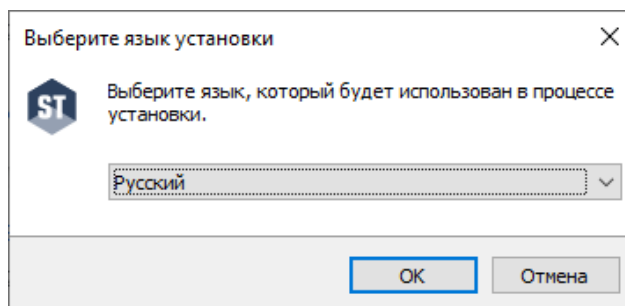


Рисунок 1 — Выбор языка установки

После выбора языка появится приветственное диалоговое окно мастера установки, нажмите «Далее» для начала установки:

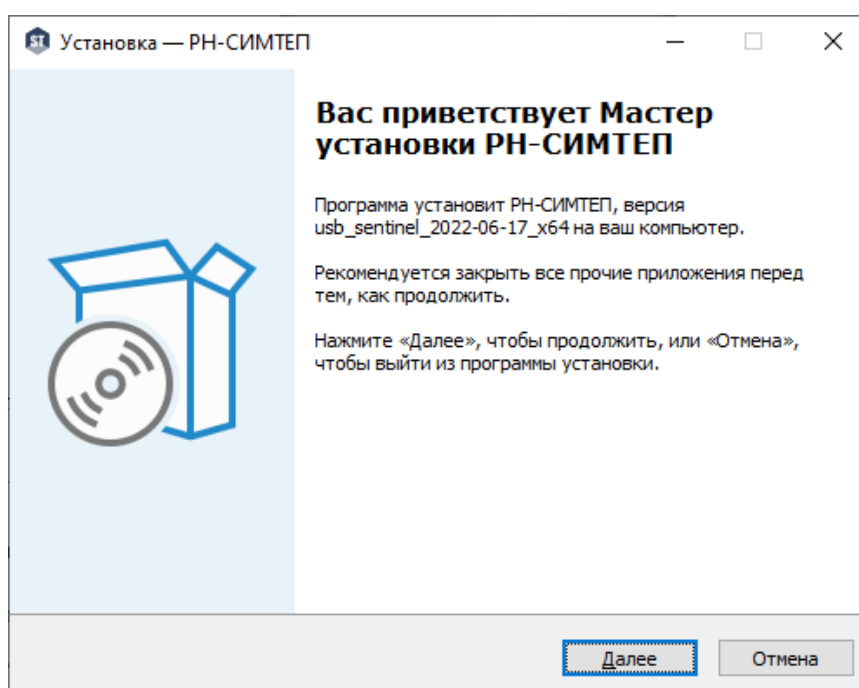


Рисунок 2 — Окно приветствия мастера установки

В следующем окне мастера необходимо ввести пароль для запуска установки указанный в письме.

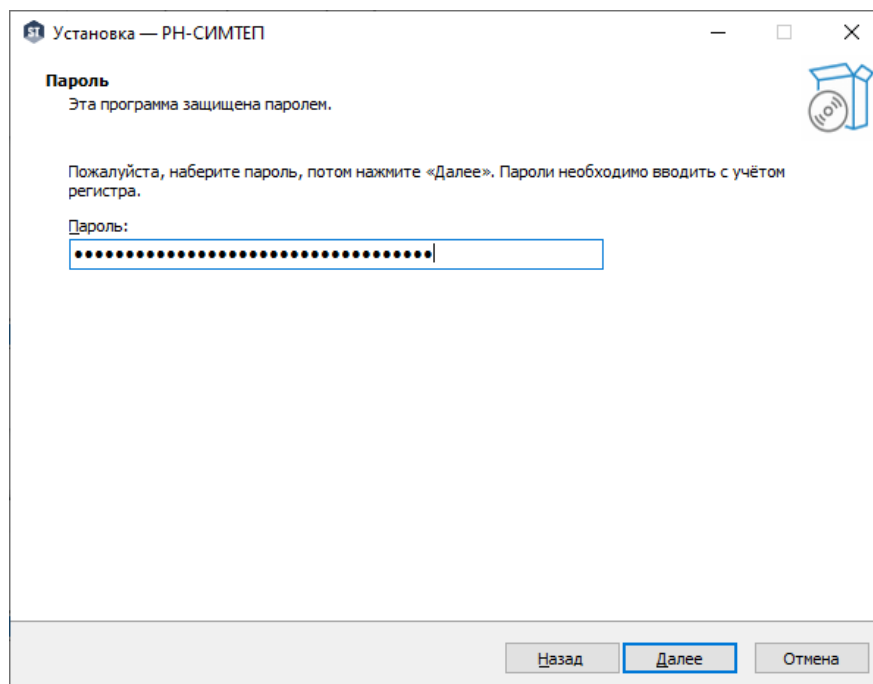


Рисунок 3 — Ввод пароля

Если пароль введён неверно, появится предупреждение:

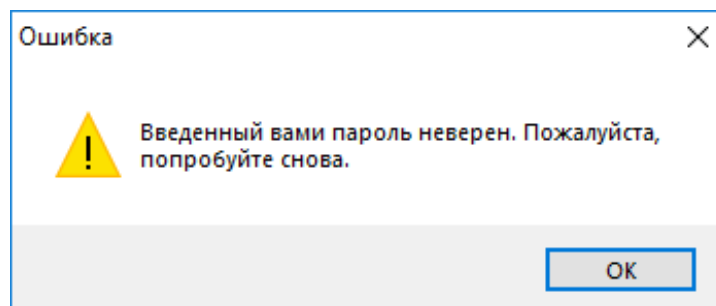


Рисунок 4 — Предупреждение о неправильном пароле

Далее можно указать папку для установки ПК «РН-СИМТЕП». По умолчанию будет создана папка в пользовательском каталоге C:\Users\<имя текущего пользователя>\AppData\Local\Programs\RN-SIMTEP. Оставьте папку по умолчанию или укажите другую. Нажмите «Далее».

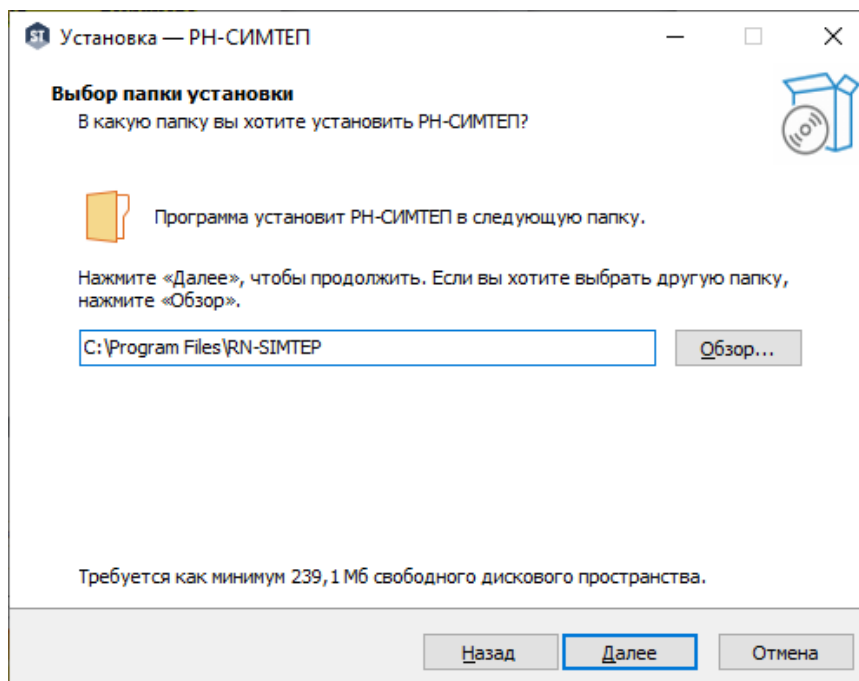


Рисунок 5 — Выбор каталога для установки программы

Если выбранная папка уже существует, будет выдано диалоговое окно с подтверждением перезаписи:

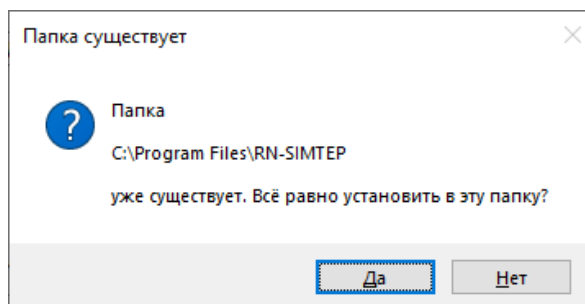


Рисунок 6 — Подтверждение установки в существующую папку

В следующем окне запрашивается подтверждение ранее введенных параметров непосредственно перед началом установки. Если все верно, нажмите «Установить», в противном случае, вернитесь к нужному окну мастера установки с помощью кнопки «Назад» и внесите необходимые исправления.

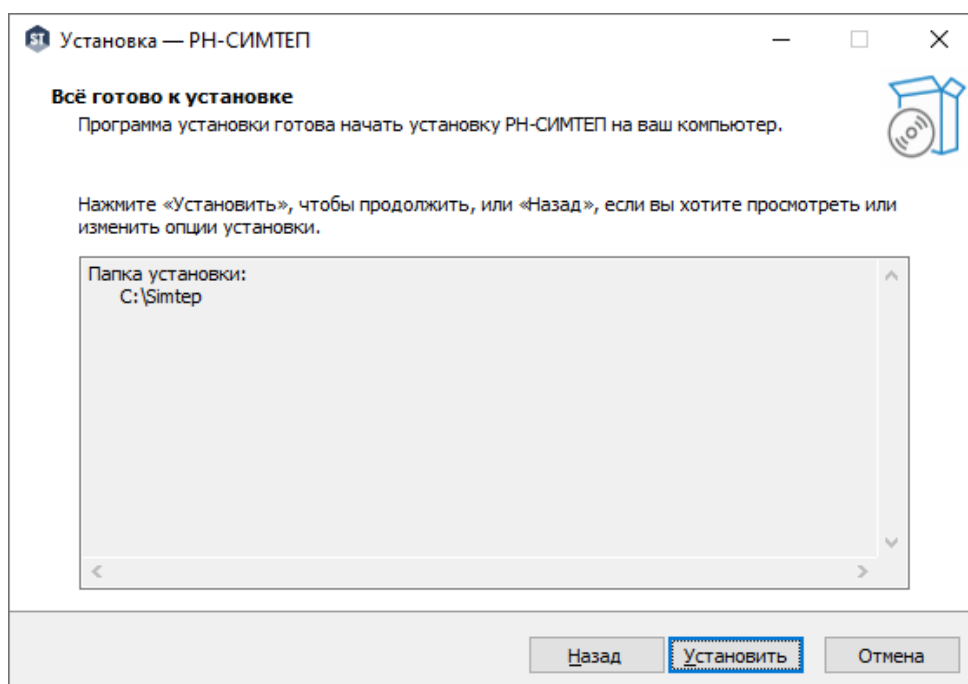


Рисунок 7 — Подтверждение перед началом установки

Запустится установка библиотек, входящих в состав ПК «РН-СИМТЕП».

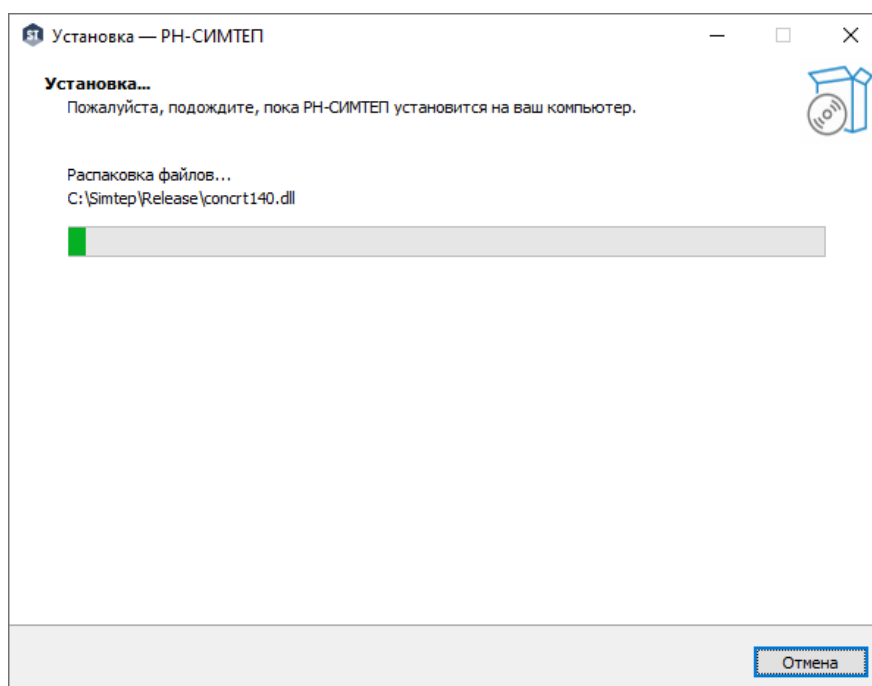


Рисунок 8 — Установка ПК «РН-СИМТЕП»

После нажатия «Завершить» установка ПК «РН-СИМТЕП» завершена. Перезагрузка компьютера не требуется.

Запустить ПК «РН-СИМТЕП» можно из меню «Пуск», либо с помощью ярлыка на рабочем столе.

Глава 3. Установка обновления

Для установки обновления ПК «РН-СИМТЕП» пользователь должен обладать теми же правами, что и пользователь, который устанавливал ПК «РН-СИМТЕП» в первый раз.

Перед установкой обновления ПК «РН-СИМТЕП» вставьте в usb-порт компьютера предоставленный usb-ключ. Для установки обновления необходимо запустить установочный файл RN-SIMTEP_usb_sentinel <дата сборки>_x64.exe.

Аналогично установке базовой части ПК «РН-СИМТЕП», сначала появится окно выбора языка. Выберите язык и нажмите «ОК». Сразу после этого, при корректной предварительной установке базового ПК «РН-СИМТЕП», появится приветственное окно мастера (Рисунок 2), далее окно ввода пароля (Рисунок 3), и т.д.

Глава 4. Удаление программы

Удаление ПК «РН-СИМТЕП» возможно с помощью стандартного средства удаления программ ОС Windows «Установка и удаление программ», вызываемого через Панель Управления. Для этого следует выделить в списке «РН-СИМТЕП, версия <дата сборки>_ x64» и нажать на кнопку «Изменить/Удалить». Появится окно подтверждения удаления программы, следует нажать «Да».

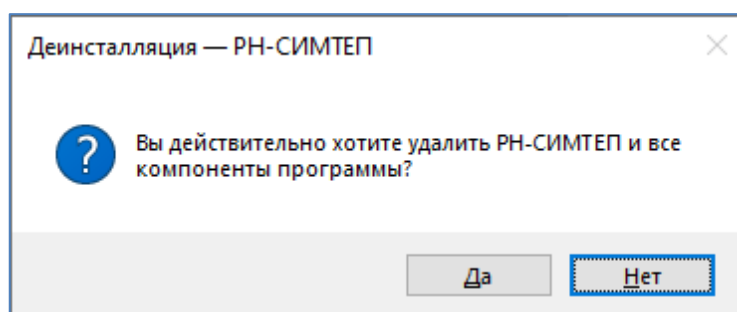


Рисунок 9 — Подтверждение удаления программы

Процесс удаления ПК «РН-СИМТЕП» будет отображаться в диалоговом окне:

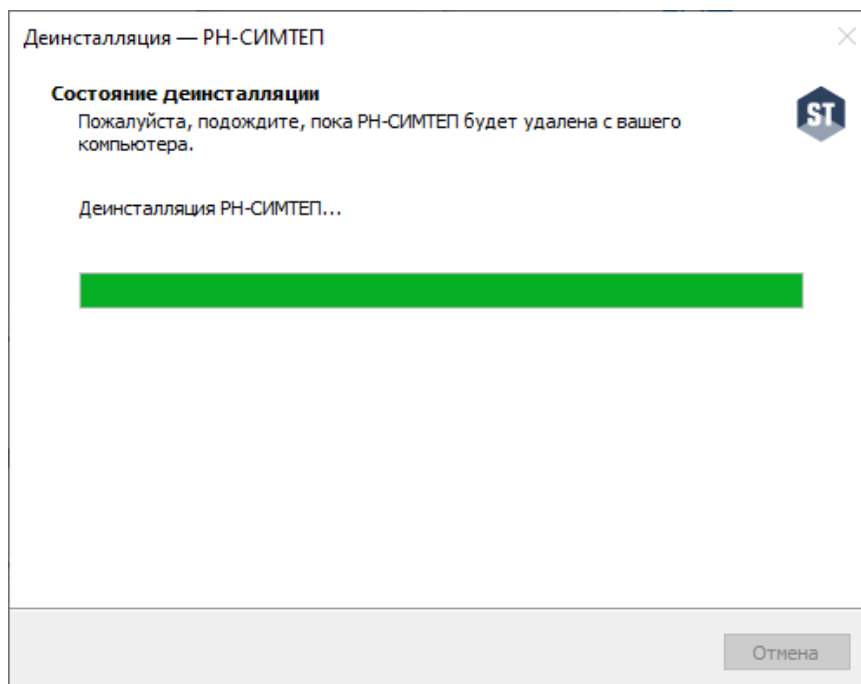


Рисунок 10 — Удаление ПК «РН-СИМТЕП»

Удаление программы происходит быстро, по завершении удаления появится соответствующее сообщение, следует нажать «ОК».

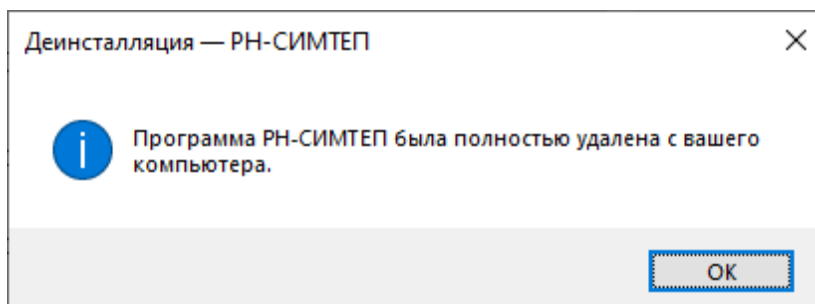


Рисунок 11 — Завершение удаления

Глава 5. Проверка работы программного комплекса

Для проведения проверки корректности установки ПК «РН-СИМТЕП» выполните приведенные ниже действия. При возникновении проблем в работе программы, свяжитесь с разработчиками ПК «РН-СИМТЕП».

Запустите приложение, в главном окне по умолчанию должен открыться пункт «О программе» и рабочее меню (Рисунок 12). Выберите пункт меню «Шаблонные проекты» для продолжения

работы с программой (Рисунок 12 пункт 1).

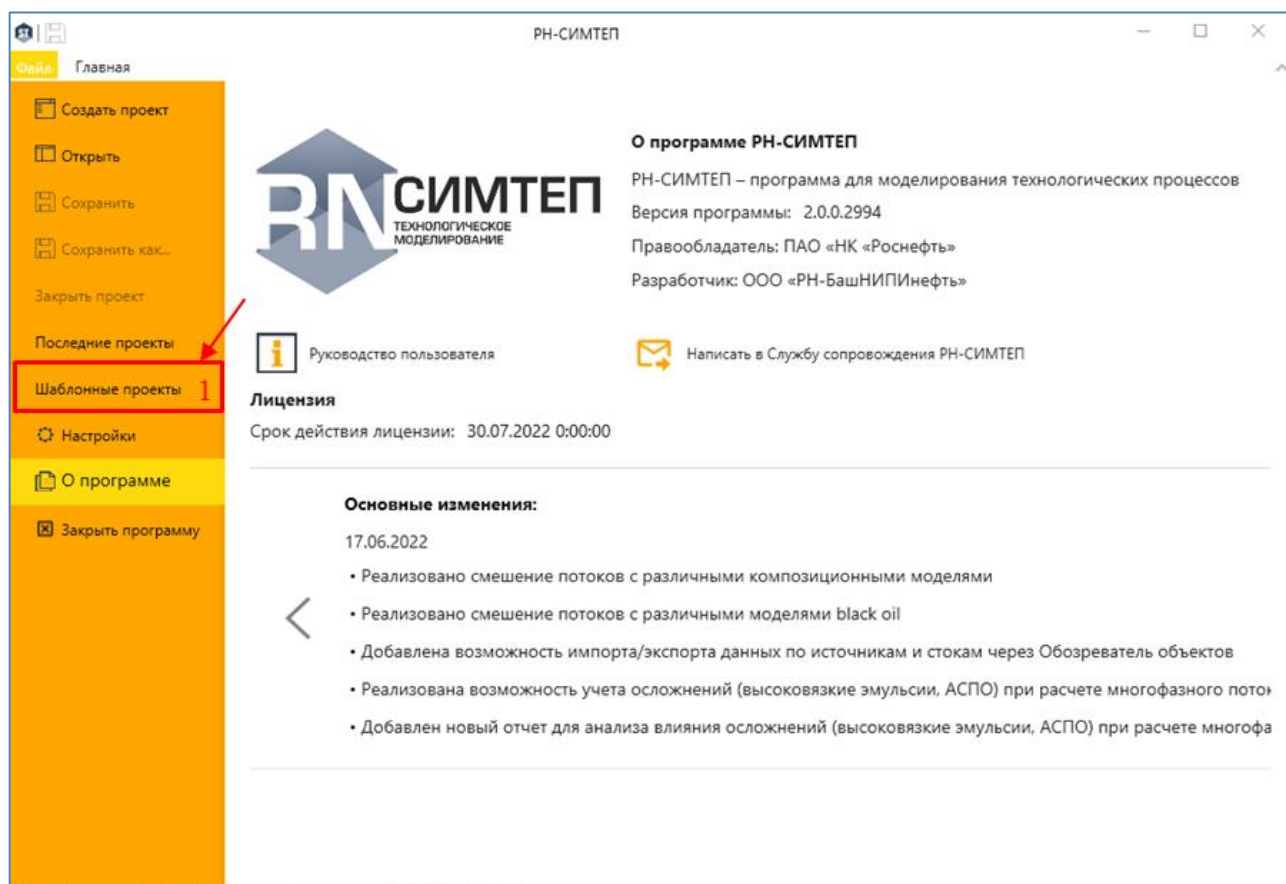


Рисунок 12 — Выбор пункта меню «Шаблонный проекты»

После перехода на страницу «Шаблонные проекты», откроется список существующих шаблонов ПК «РН-СИМТЕП». Для проверки корректности установки достаточно проверить следующие шаблоны ПК «РН-СИМТЕП» (Рисунок 13):

- Трубопроводная сеть на системе Сбора;
- Проект с одним сепаратором;
- Осложнения в Системе подготовки.



Рисунок 13 — Страница выбора шаблонов

С помощью нажатия левой кнопки мыши (ЛКМ) нужно выбрать шаблон «Трубопроводная сеть на системе Сбора».

ЗАПУСК ШАБЛОНА «ТРУБОПРОВОДНАЯ СЕТЬ НА СИСТЕМЕ СБОРА»

Шаблон «Трубопроводная сеть на системе Сбора» позволяет проводить расчет с помощью модуля расчета сети трубопроводов. При выборе шаблона из списка «Шаблонных проектов» должна отобразиться технологическая схема трубопроводной сети на системе сбора (Рисунок 14).

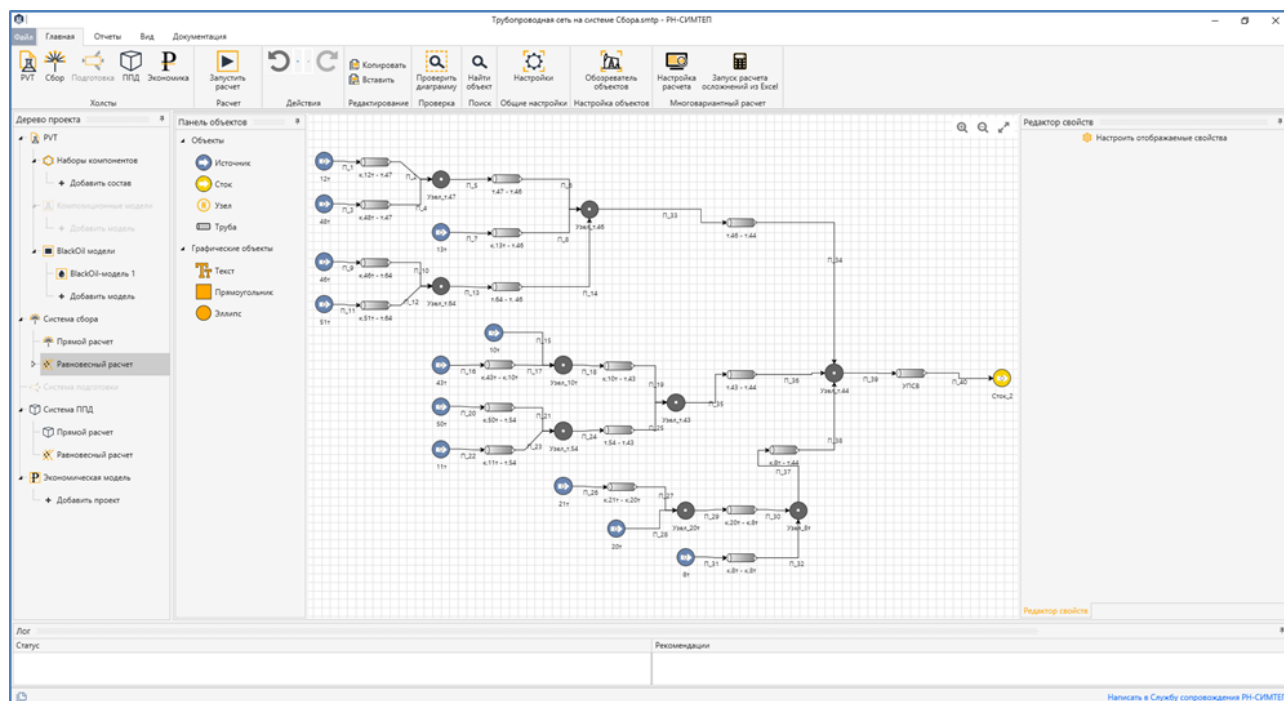


Рисунок 14 — Шаблон «Трубопроводная сеть на системе Сбора»

Для запуска расчета модели нажмите ЛКМ на кнопку «Запустить расчет» (Рисунок 15).

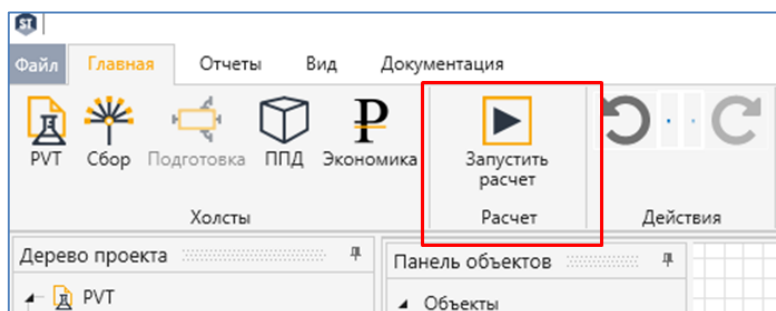
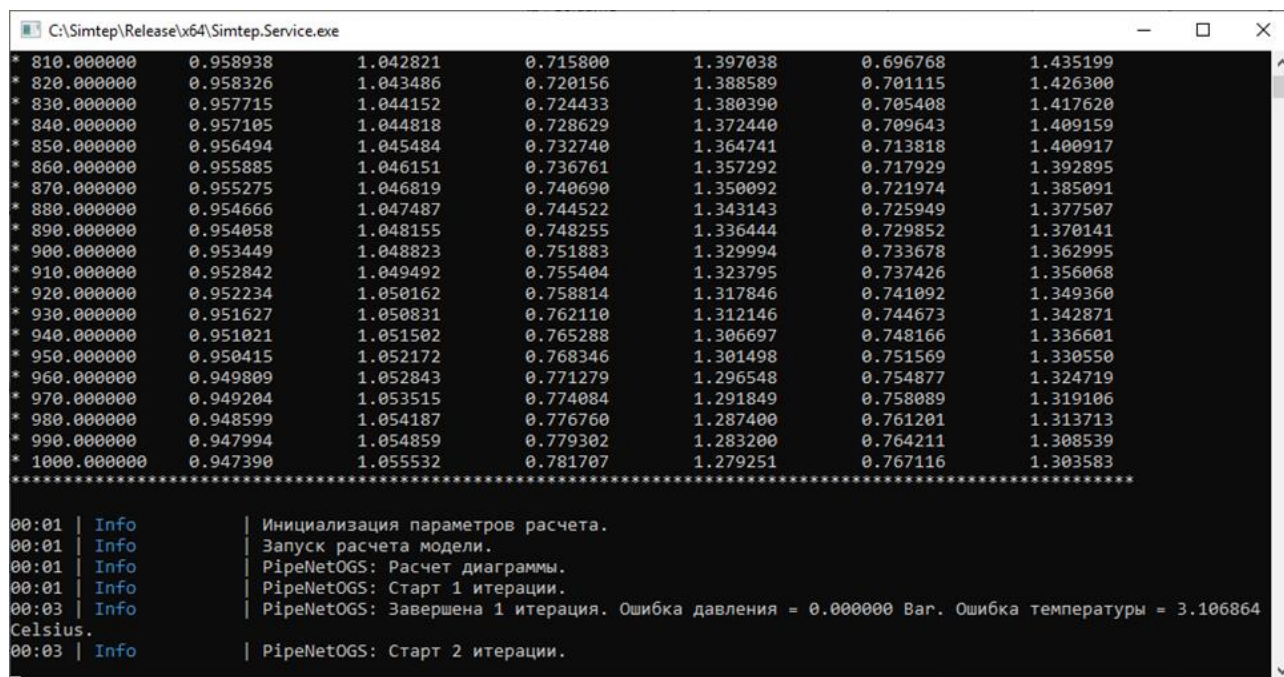


Рисунок 15 — Запуск расчета модели

Признаком успешно запущенного расчета является появление консольного окна расчета модели (Рисунок 16).



```

C:\Simtep\Release\x64\Simtep.Service.exe
* 810.000000 0.958938 1.042821 0.715800 1.397038 0.696768 1.435199
* 820.000000 0.958326 1.043486 0.720156 1.388589 0.701115 1.426300
* 830.000000 0.957715 1.044152 0.724433 1.380390 0.705408 1.417620
* 840.000000 0.957105 1.044818 0.728629 1.372440 0.709643 1.409159
* 850.000000 0.956494 1.045484 0.732740 1.364741 0.713818 1.400917
* 860.000000 0.955885 1.046151 0.736761 1.357292 0.717929 1.392895
* 870.000000 0.955275 1.046819 0.740690 1.350092 0.721974 1.385091
* 880.000000 0.954666 1.047487 0.744522 1.343143 0.725949 1.377507
* 890.000000 0.954058 1.048155 0.748255 1.336444 0.729852 1.370141
* 900.000000 0.953449 1.048823 0.751883 1.329994 0.733678 1.362995
* 910.000000 0.952842 1.049492 0.755404 1.323795 0.737426 1.356068
* 920.000000 0.952234 1.050162 0.758814 1.317846 0.741092 1.349360
* 930.000000 0.951627 1.050831 0.762110 1.312146 0.744673 1.342871
* 940.000000 0.951021 1.051502 0.765288 1.306697 0.748166 1.336601
* 950.000000 0.950415 1.052172 0.768346 1.301498 0.751569 1.330550
* 960.000000 0.949809 1.052843 0.771279 1.296548 0.754877 1.324719
* 970.000000 0.949204 1.053515 0.774084 1.291849 0.758089 1.319106
* 980.000000 0.948599 1.054187 0.776760 1.287400 0.761201 1.313713
* 990.000000 0.947994 1.054859 0.779302 1.283200 0.764211 1.308539
* 1000.000000 0.947390 1.055532 0.781707 1.279251 0.767116 1.303583
*****
00:01 | Info | Инициализация параметров расчета.
00:01 | Info | Запуск расчета модели.
00:01 | Info | PipeNetOGS: Расчет диаграммы.
00:01 | Info | PipeNetOGS: Старт 1 итерации.
00:03 | Info | PipeNetOGS: Завершена 1 итерация. Ошибка давления = 0.000000 Bar. Ошибка температуры = 3.106864
Celsius.
00:03 | Info | PipeNetOGS: Старт 2 итерации.

```

Рисунок 16 — Окно выполнения расчета модели

После того как расчет будет успешно окончен в области панели «Лог», разделе «Статус» должно появиться сообщение о том, что расчет модели завершен (Рисунок 17).

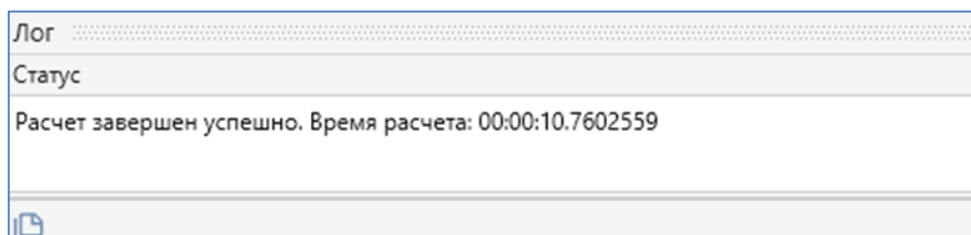


Рисунок 17 — Запуск расчета модели

Для просмотра результата расчета технологической схемы трубопроводной сети, нажмите ЛКМ на объект «Сток_2» (Рисунок 18).

Редактор свойств

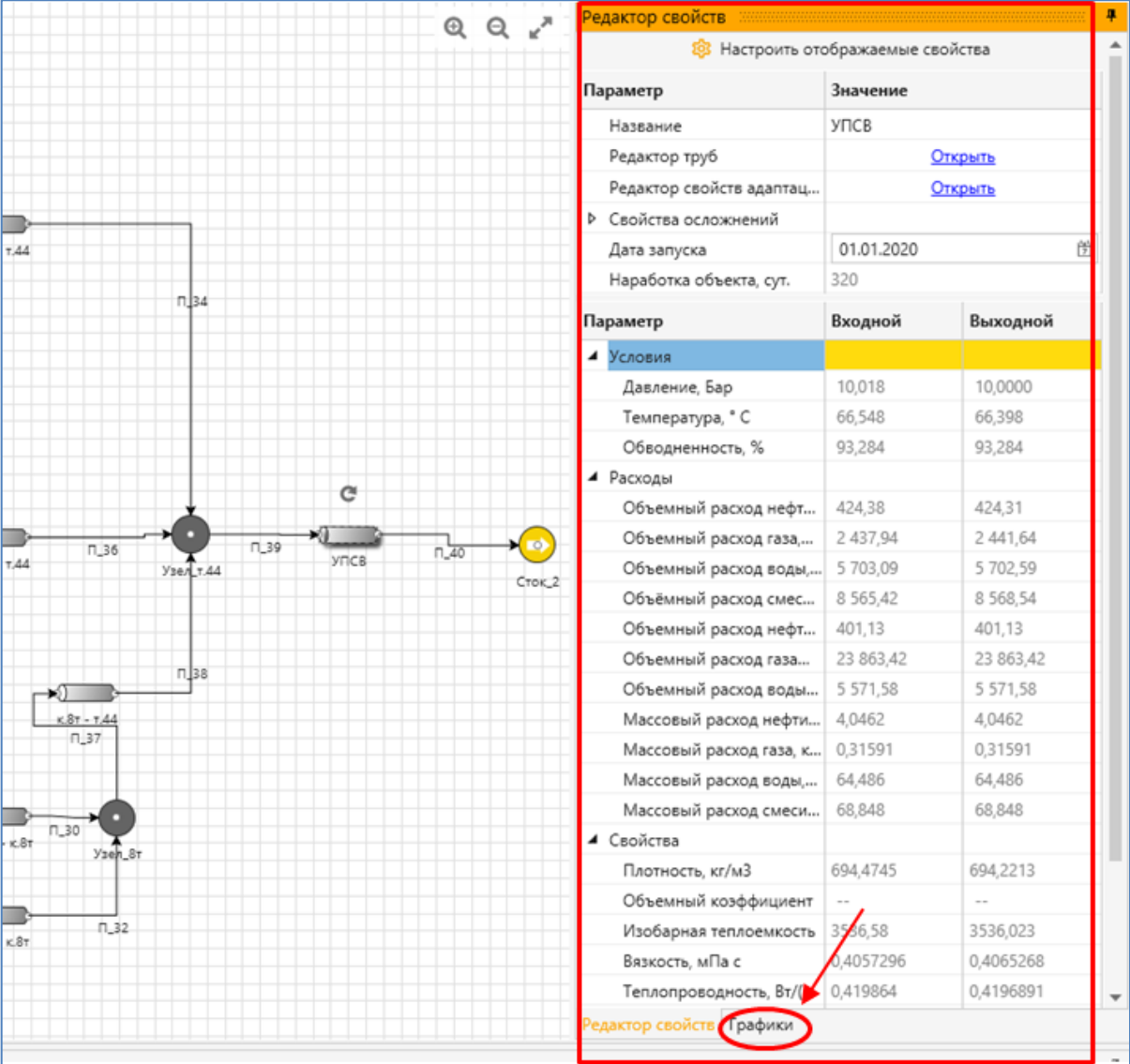
Настроить отображаемые свойства

Параметр	Значение	
Название	Сток_2	
Тип условия	Давление	
Давление, Бар	10,000	
Расход НГС (Массовый), кг...	-68,848	
Редактор свойств адаптац...	Открыть	
Свойства осложнений		
Дата запуска	01.01.2020	
Наработка объекта, сут.	320	
Параметр	Входной	Выходной
Условия		
Давление, Бар	10,0000	10,000
Температура, °C	66,398	66,398
Обводненность, %	93,284	93,284
Расходы		
Объемный расход нефт...	424,31	424,31
Объемный расход газа,...	2 441,64	2 441,64
Объемный расход воды,...	5 702,59	5 702,59
Объемный расход смес...	8 568,54	8 568,54
Объемный расход нефт...	401,13	401,13
Объемный расход газа...	23 863,42	23 863,42
Объемный расход воды...	5 571,58	5 571,58
Массовый расход нефти...	4,0462	4,0462
Массовый расход газа, к...	0,31591	0,31591
Массовый расход воды,...	64,486	64,486
Массовый расход смеси...	68,848	68,848
Свойства		
Плотность, кг/м3	694,2213	694,2213
Объемный коэффициент	--	--
Изобарная теплоемкость	3536,023	3536,023

Редактор свойств

Рисунок 18 — Отображение результата расчета в табличном виде

Справа должна отобразиться таблица с результатами расчета. Для проверки результатов расчета по трубе кликните ЛКМ на объект «УПСВ», в нижней части области «Редактор свойств» появится вкладка «Графики» (Рисунок 19)



Редактор свойств

Настроить отображаемые свойства

Параметр	Значение	
Название	УПСВ	
Редактор труб	Открыть	
Редактор свойств адаптац...	Открыть	
Свойства осложнений		
Дата запуска	01.01.2020	
Наработка объекта, сут.	320	
Параметр	Входной	Выходной
Условия		
Давление, Бар	10,018	10,0000
Температура, ° C	66,548	66,398
Обводненность, %	93,284	93,284
Расходы		
Объемный расход нефт...	424,38	424,31
Объемный расход газа,...	2 437,94	2 441,64
Объемный расход воды,...	5 703,09	5 702,59
Объемный расход смес...	8 565,42	8 568,54
Объемный расход нефт...	401,13	401,13
Объемный расход газа,...	23 863,42	23 863,42
Объемный расход воды,...	5 571,58	5 571,58
Массовый расход нефти...	4,0462	4,0462
Массовый расход газа, к...	0,31591	0,31591
Массовый расход воды,...	64,486	64,486
Массовый расход смеси...	68,848	68,848
Свойства		
Плотность, кг/м3	694,4745	694,2213
Объемный коэффициент	--	--
Изобарная теплоемкость	3536,58	3536,023
Вязкость, мПа с	0,4057296	0,4065268
Теплопроводность, Вт/л	0,419864	0,4196891

Редактор свойств **Графики**

Рисунок 19 — Положение кнопки «Графики» для объекта «УПСВ»

Нажмите ЛКМ на вкладку «Графики», после чего табличное представление заменится на графики (Рисунок 20).

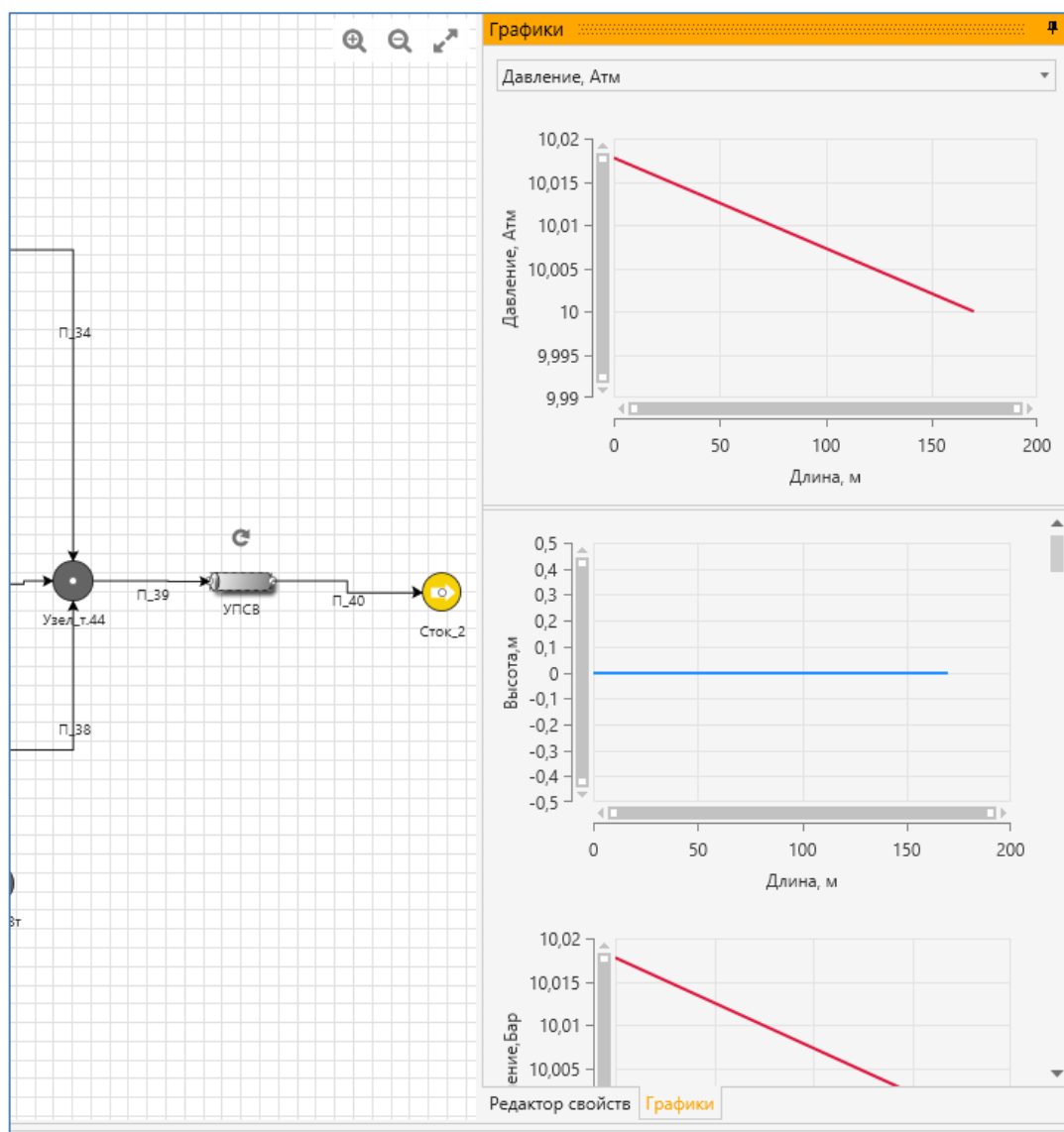


Рисунок 20 — Отображение результатов расчета объекта «Труба_9» в виде графиков

Для того чтобы открыть следующий шаблон воспользуйтесь кнопкой «Файл» в верхнем левом углу интерфейса программы (Рисунок 21).

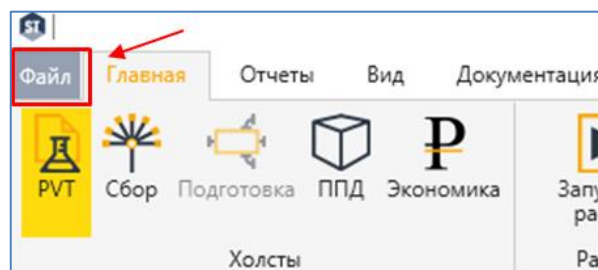


Рисунок 21 — Пункт меню «Файл»

Нажмите на пункт меню «Файл» ЛКМ, должна появиться последняя активная вкладка меню «Шаблонные проекты», в которой нужно выбрать следующий шаблон «Проект с одним сепаратором».

ЗАПУСК ШАБЛОНА «ПРОЕКТ С ОДНИМ СЕПАРАТОРОМ»

После нажатия ЛКМ на элемент «Проект с одним сепаратором» списка «Шаблонные проекты» откроется шаблон и отобразится технологическая схема «Система подготовки» (Рисунок 22).

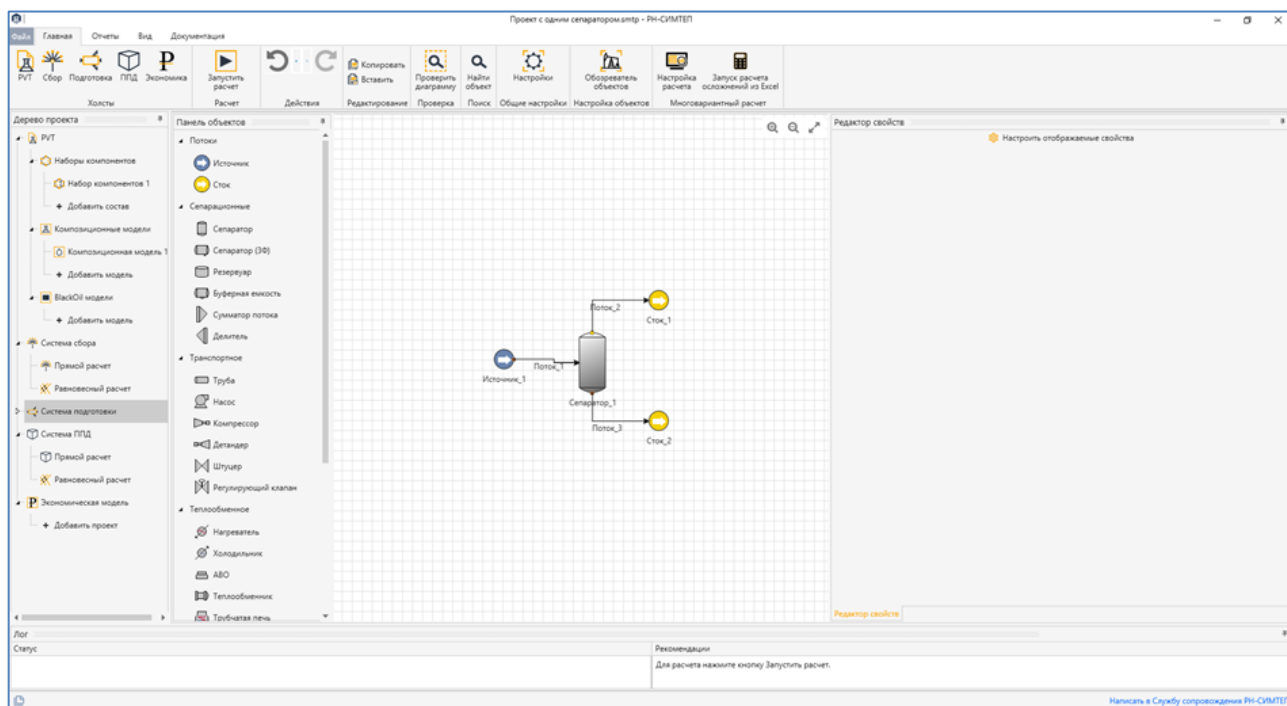


Рисунок 22 — Шаблон «Проект с одним сепаратором»

Для запуска расчета модели нажмите ЛКМ на кнопку «Запустить расчет» (Рисунок 23).

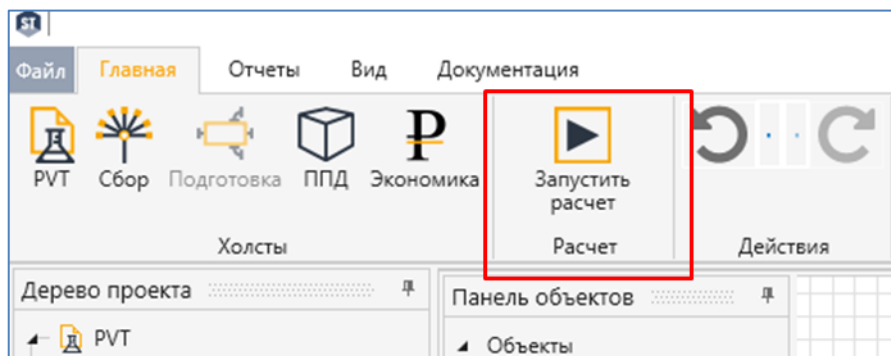


Рисунок 23 — Запуск расчета модели

В появившемся окне расчета модели будет отображаться процесс расчета (Рисунок 24).

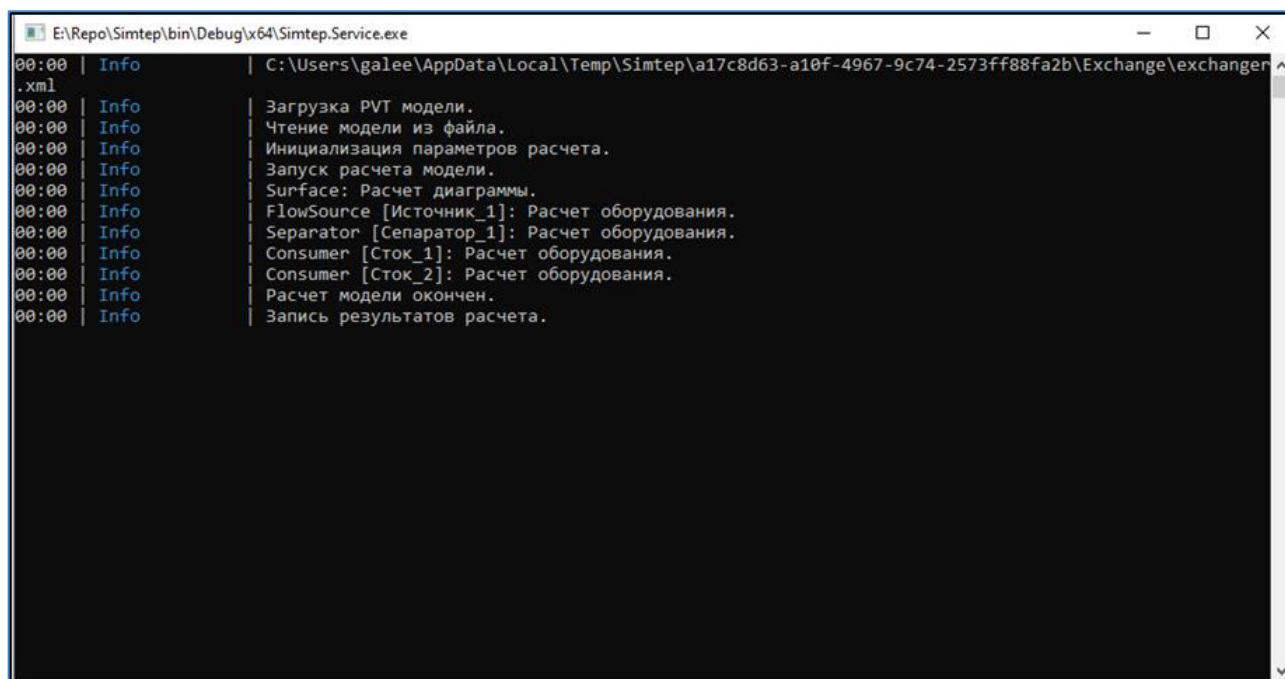


Рисунок 24 — Окно выполнения расчета модели

После того как расчет будет окончен в области панели «Лог», разделе «Статус» должно появиться сообщение об успешном завершении расчета модели (Рисунок 25).

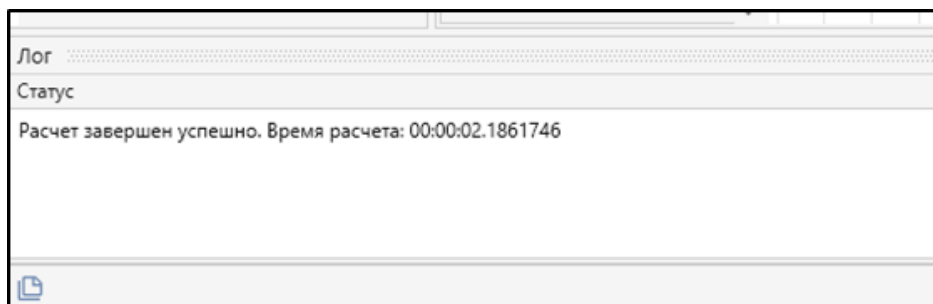


Рисунок 25 — Статус расчета модели

Для просмотра рассчитанных параметров, нажмите ЛКМ на объект «Сепаратор_1» и в области «Редактор свойств» отобразятся полученные результаты расчета (Рисунок 26).

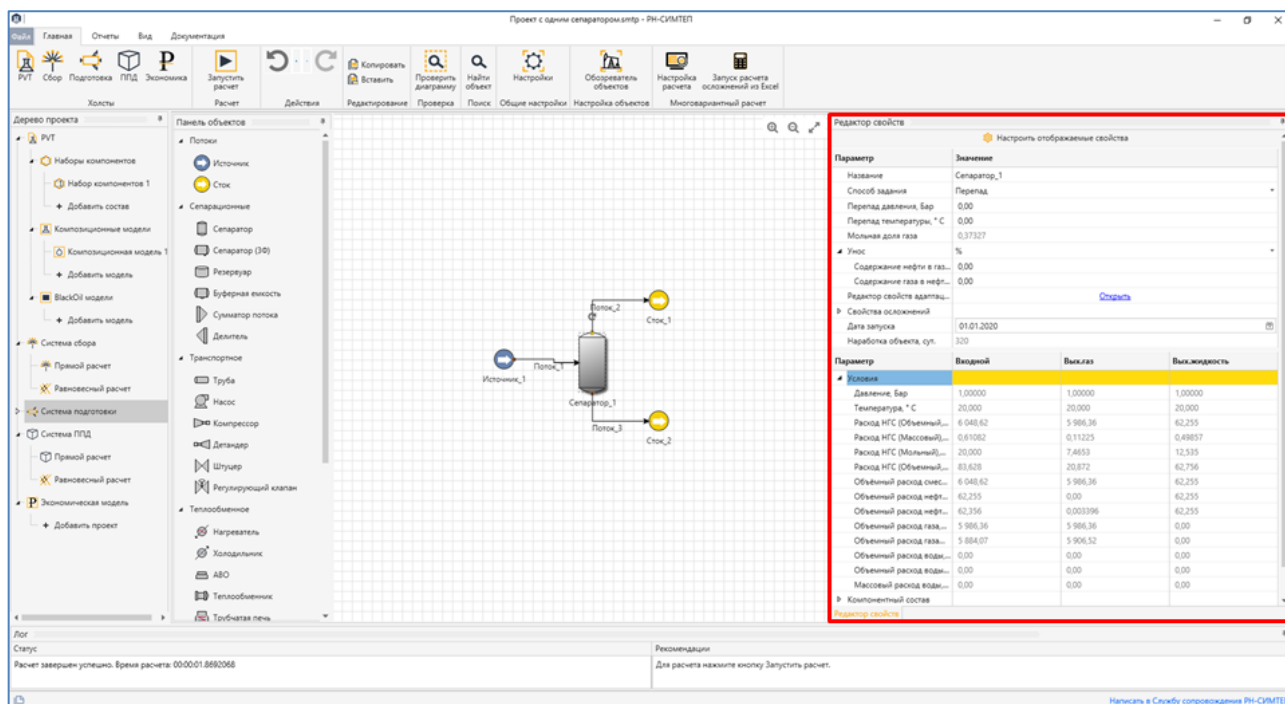


Рисунок 26 — Просмотр результата расчета модели

Для выбора следующего шаблона нажмите кнопку «Файл» в верхнем левом углу интерфейса программы (Рисунок 27).

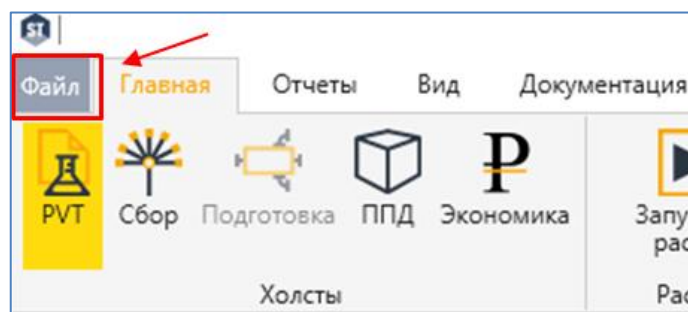


Рисунок 27 — Пункт меню «Файл»

Нажмите ЛКМ на следующий шаблон «Осложнения в Системе подготовки» из списка шаблонных проектов ПК «РН-СИМТЕП».

ЗАПУСК ШАБЛОНА «ОСЛОЖНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ»

Выбрав ЛКМ из списка шаблонов «Осложнения в Системе подготовки», должно отобразиться окно «Система подготовки» с подготовленной технологической схемой, которая вызывает модуль расчета осложнений (Рисунок 28). Для запуска расчета модели нажмите ЛКМ на кнопку «Запустить расчет» (Рисунок 29).

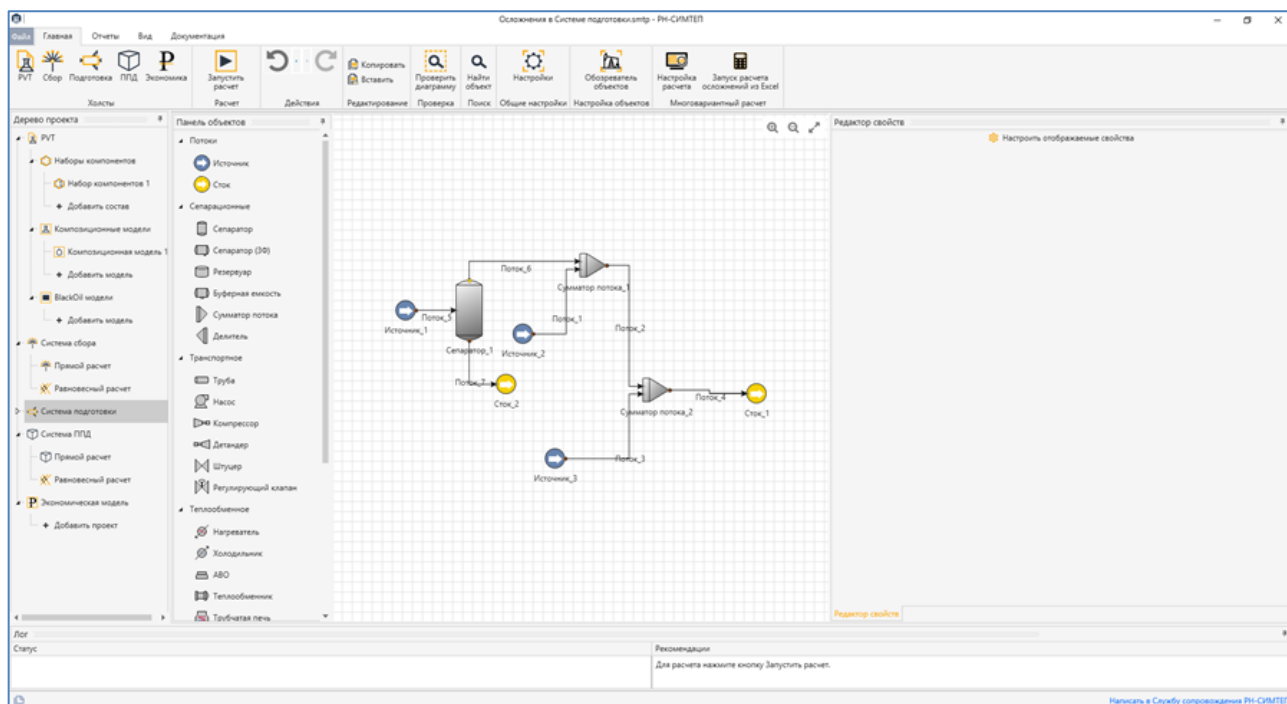


Рисунок 28 — Шаблон «Осложнения в Системе подготовки»

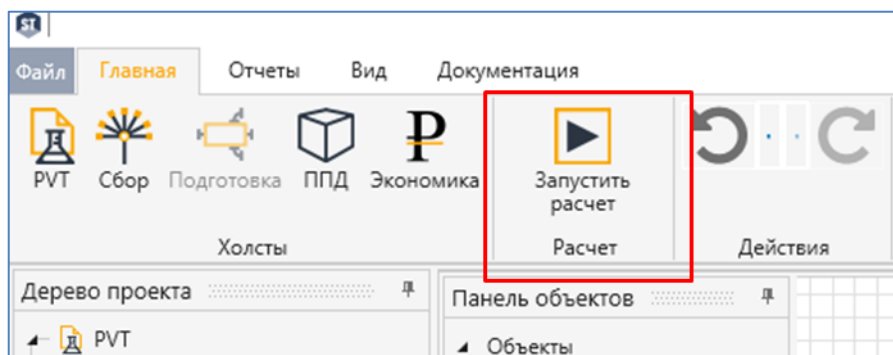


Рисунок 29 — Запуск расчета модели

В появившемся окне расчета модели будет отображаться процесс расчета (Рисунок 30).

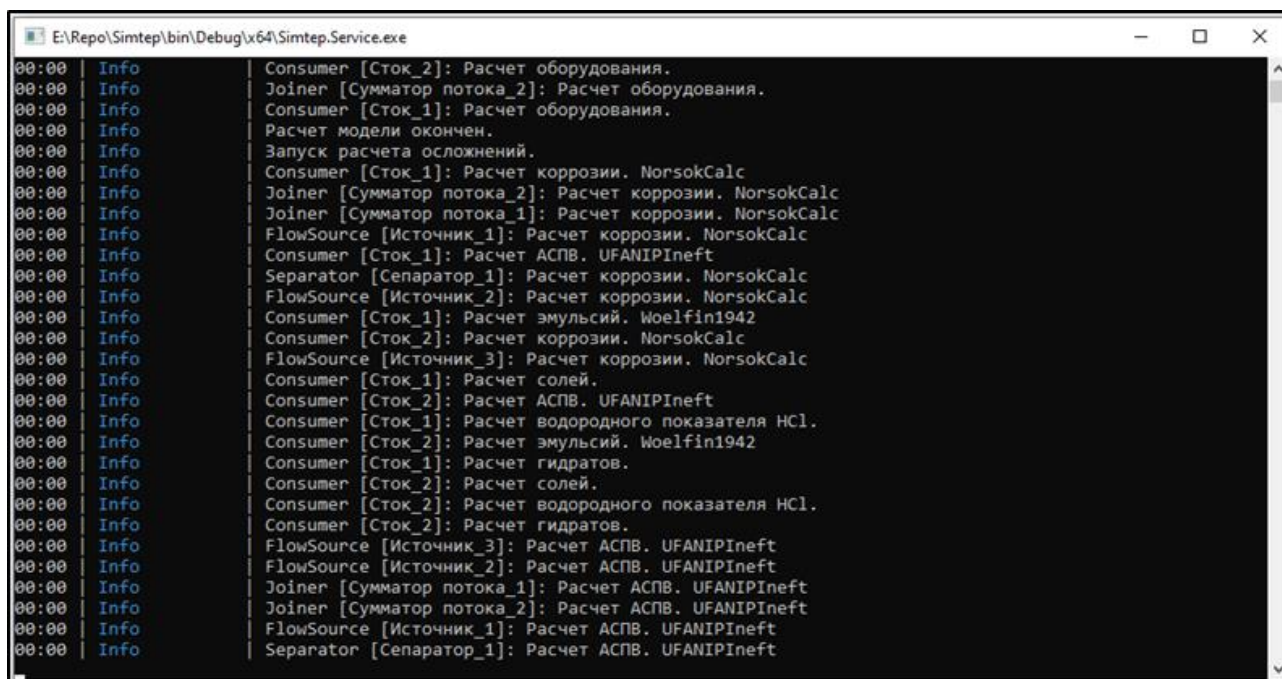


Рисунок 30 — Окно выполнения расчета модели

После того как расчет будет окончен в области панели «Лог», разделе «Статус» появится сообщение об успешном завершении расчета модели (Рисунок 31).

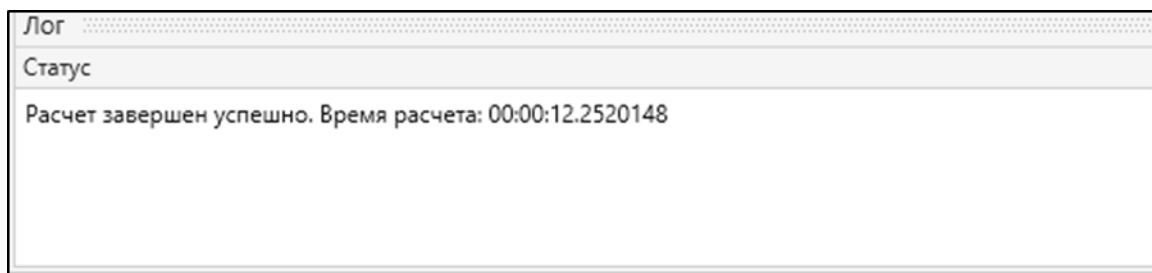


Рисунок 31 — Статус расчета модели

Для просмотра рассчитанных свойств нажмите ЛКМ на интересующий объект, например, «Сток_1», и в области «Редактор свойств» отобразятся полученные результаты расчета (Рисунок 32).

Параметр	Значение
Название	Сток_1
Редактор свойств адаптац...	Открыть
Дата запуска	01.01.2020
Наработка объекта, сут.	320

Параметр	Входной
Условия	
Давление, Бар	10,133
Температура, ° C	19,736
Расход НГС (Объемный,...	2 932,85
Расход НГС (Массовый),...	2,8254
Расход НГС (Мольный),...	109,94
Расход НГС (Объемный,...	387,24
Объемный расход смес...	2 932,86
Объемный расход нефт...	317,11
Объемный расход нефт...	221,00
Объемный расход газа,...	2 615,74
Объемный расход газа...	51 800,41
Объемный расход воды,...	0,01431
Объемный расход воды...	0,01431
Массовый расход воды,...	0,000166
Компонентный состав	
Свойства	
Осложнения	
Сульфаты (индекс насы...	-0,60183
Карбонаты (индекс насы...	-1,0807
Скорость солеотложени...	0,00
Сульфиды	--
Гидраты	Отсутствуют
Температура гидратооб...	8,1667
Скорость сероводородн...	--
Скорость углекислотн...	0,12547

Рисунок 32 — Отображение свойств рассчитанного объекта

Для визуализации осложнений на схеме в виде цвета, надо кликнуть ЛКМ на пункт меню «Вид» в панели инструментов рабочей области программы (Рисунок 33).

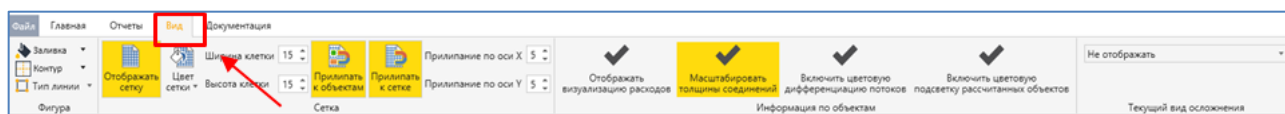


Рисунок 33 — Настройка вида отображения технологической схемы

На вкладке меню «Вид» в области «Текущий вид осложнений» выберите «Уровень солеопасности» из списка осложнений (Рисунок 34).

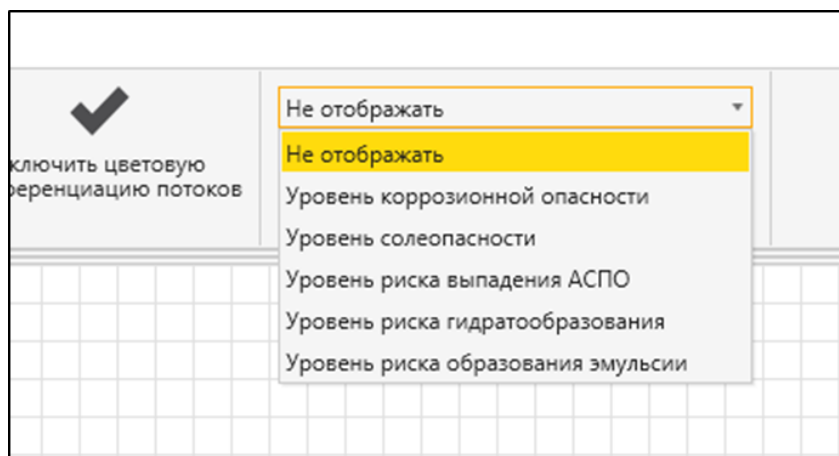


Рисунок 34 — Список осложнений для подсветки объектов

Технологическая схема окрасит осложненные объекты. Объекты, на которых присутствуют соли, должны быть окрашены желтым цветом, а объекты, на которых солей обнаружено не было, будут окрашены серым (Рисунок 35).

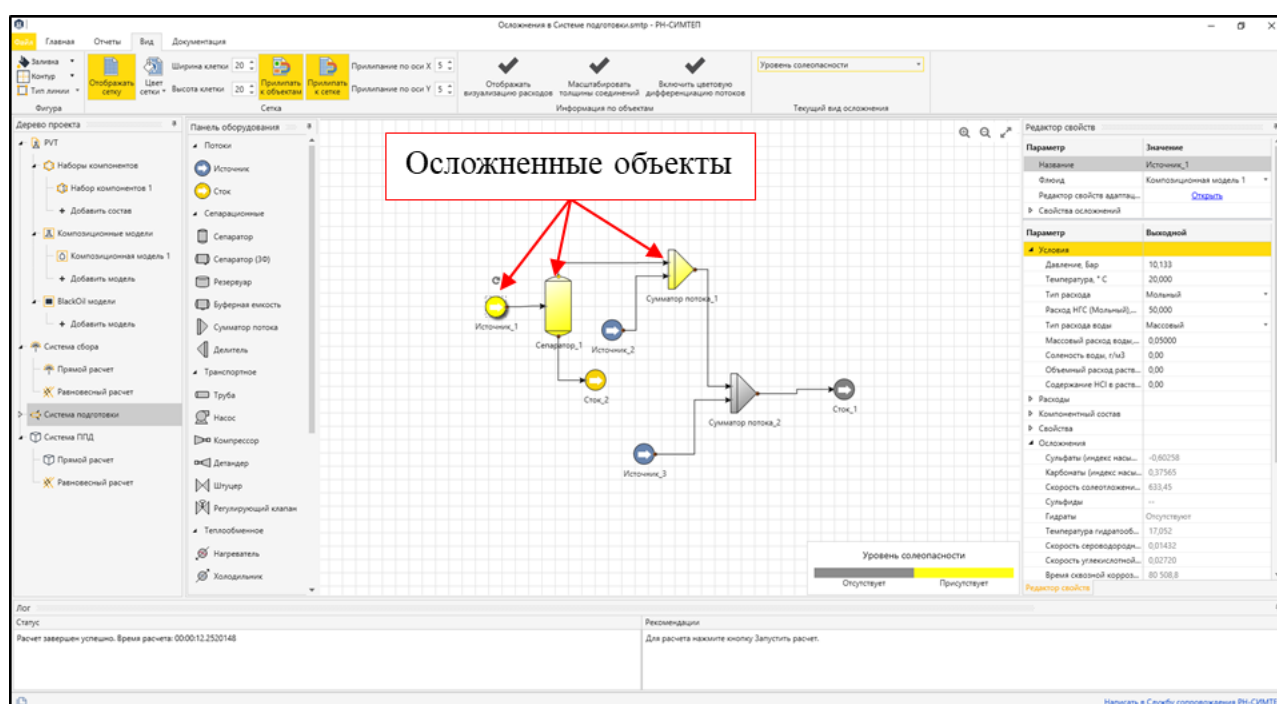


Рисунок 35 — Цветовая подсветка объектов с солевыми осложнениями

Тестирование закончено. Закройте программу, нажав на крестик «X» в верхнем правом углу окна. В связи с тем, что были внесены изменения в настройки шаблона, программа запросит сохранить изменения. Нажмите кнопку «Нет» и программа будет закрыта (Рисунок 36).

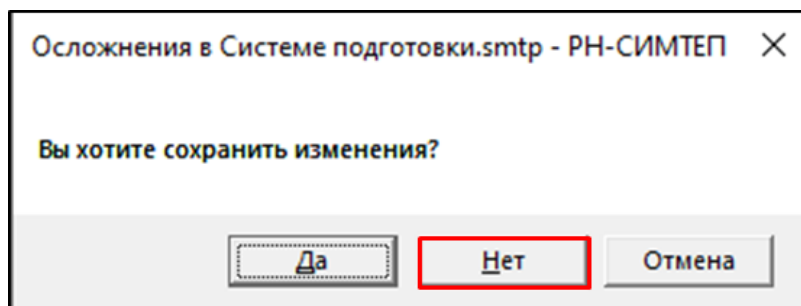


Рисунок 36 — Диалоговое окно запроса сохранения модели

Глава 6. Устранение возможных проблем

При использовании ПК «РН-СИМТЕП» конфигурация программы и файлы логов сохраняются в папке <путь к директории программы>/Release/logs. В случае возникновения проблем во время использования ПК «РН-СИМТЕП» рекомендуется заархивировать данную папку, отправить в службу технической поддержки по адресу rnsimtep@bnipi.rosneft.ru.