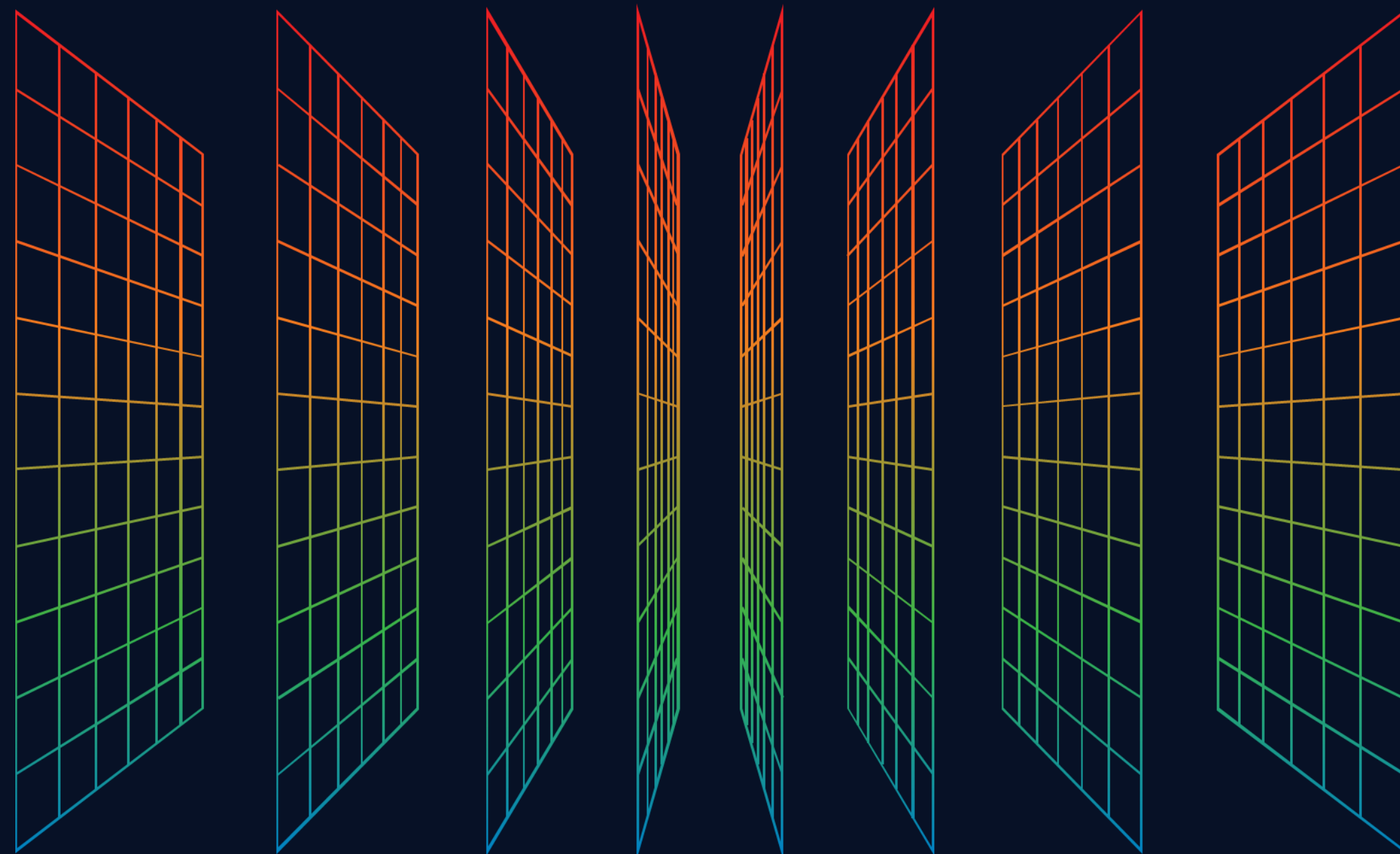


Обзор возможностей модуля Материальный Баланс



Роман Шакиров



Содержание

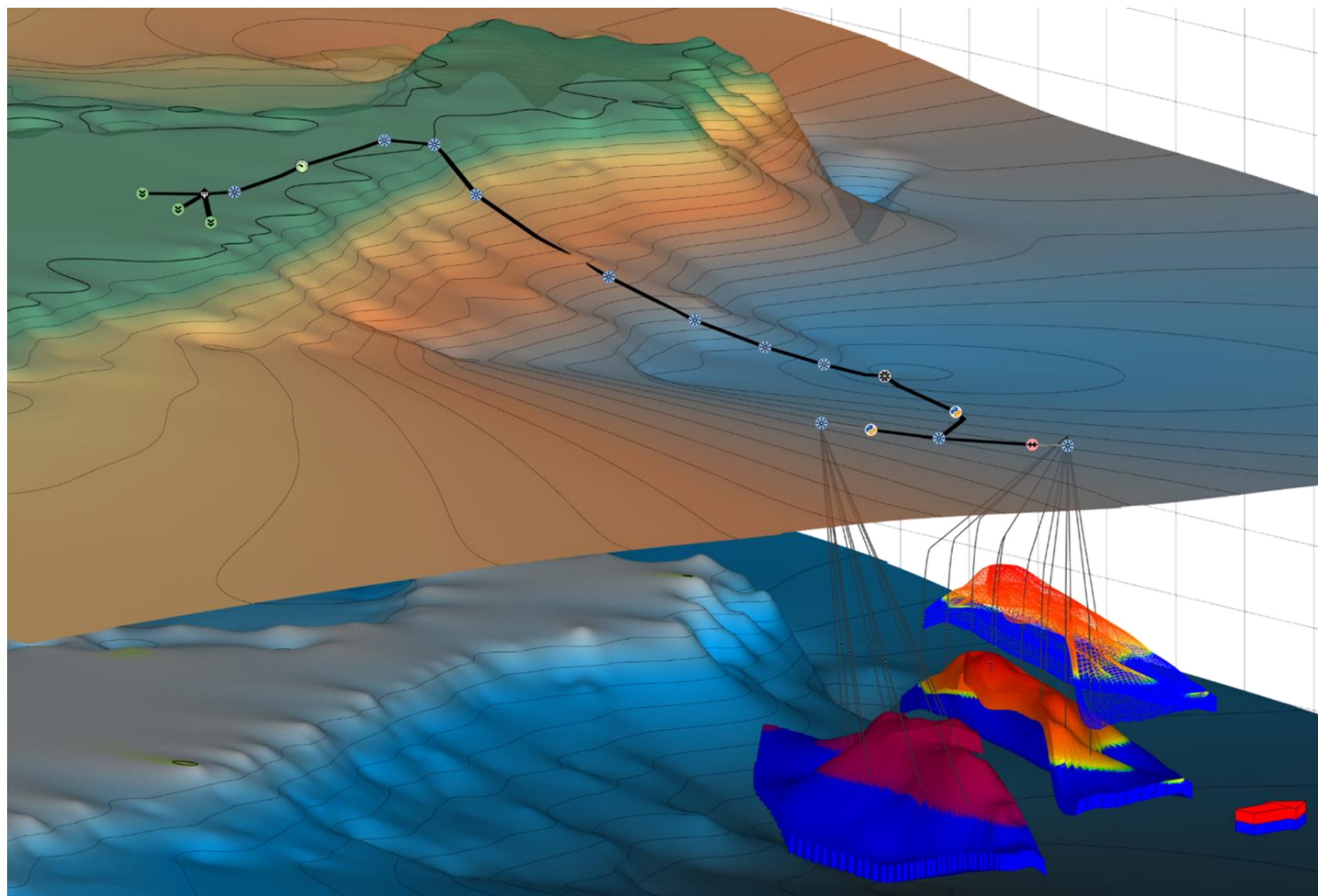
- Введение
- Создание моделей материального баланса
- Адаптация на фактические данные
- Расчет прогнозных показателей
- МатБаланс в интегрированном моделировании

Содержание

Введение

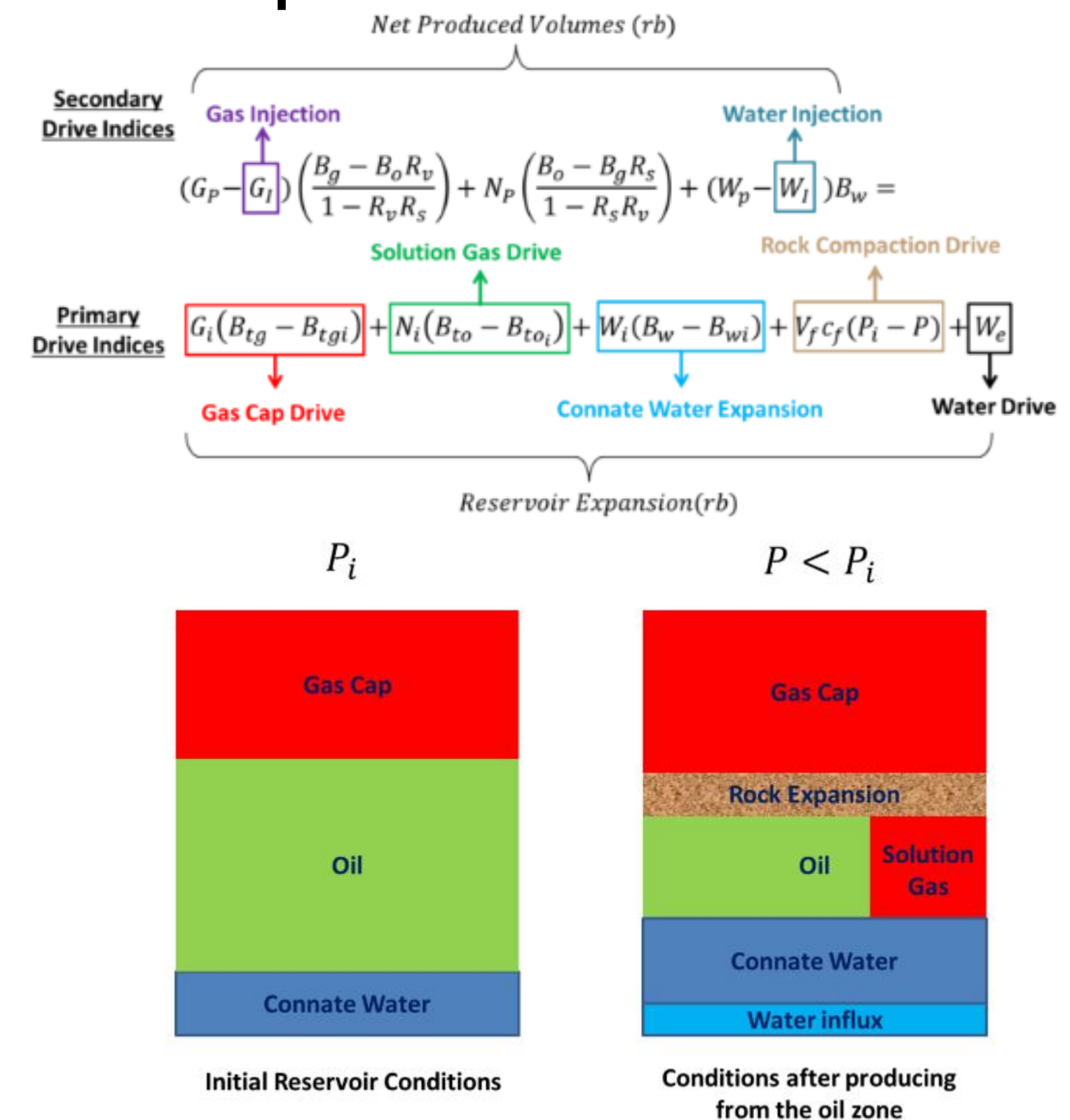
Полномасштабная модель пласта

- Детальная физическая модель
- Учет всех геологических особенностей пласта
- Время счета напрямую зависит от размера и сложности модели



Модель материального баланса

- Упрощенная физическая модель на основе УМБ
- Упрощенная модель пласта без учета геологических особенностей
- Минимальное время счета



Введение

Полномасштабная модель пласта

- Детальная физическая модель
- Учет всех геологических особенностей пласта
- Время счета напрямую зависит от размера и сложности модели

Модель материального баланса

- Упрощенная физическая модель на основе УМБ
- Упрощенная модель пласта без учета геологических особенностей
- Минимальное время счета



МатБаланс

- Полная физическая модель, основанная на коде Симулятора
- Полный функционал Симулятора без каких-либо ограничений
- Полная интеграция с проектом тНавигатор – MD, PVTD, RP, ND and WD
- Конвертация проекта Дизайнера Моделей в режиме одной кнопки
- Время расчета, сопоставимое с классическим подходом



Модель МатБаланса

Модель материального баланса (МБ) представлена в виде простейшей гидродинамической модели.

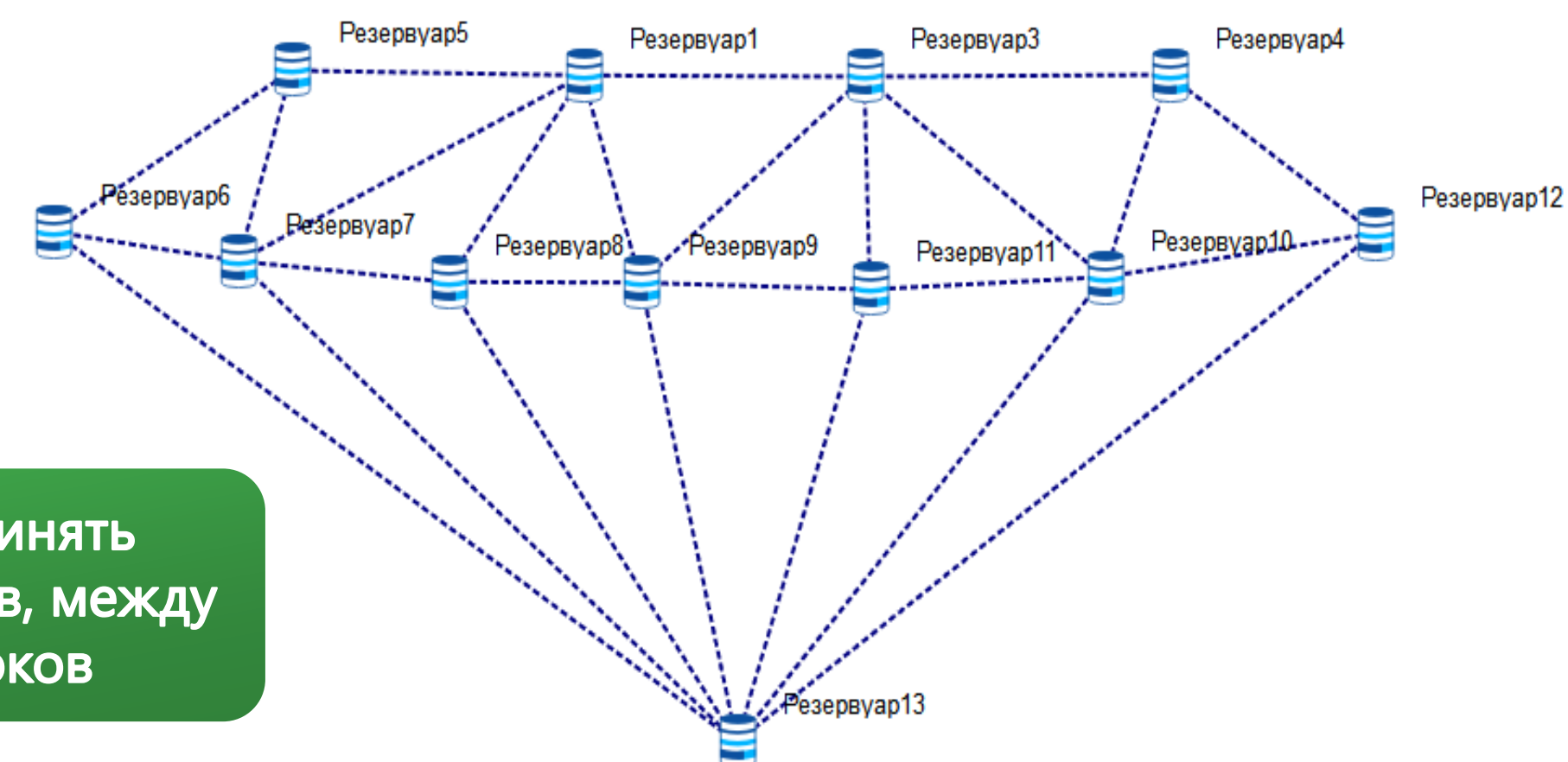
Расчет происходит не на полномасштабной сеточной модели пласта, а на упрощенной модели пласта, представляющей собой 1 блок сетки с назначенными параметрами резервуара и объемами запасов

Взаимодействие скважины и модели резервуаров



Модель Матбаланса:

- объединяет неограниченное количество резервуаров, между которыми поддержан расчет перетоков с заданными проводимостями;
- рассчитывается в полностью неявном виде (в основе расчетного ядра – физическая модель, созданная на базе подходов Симулятора)
- Для расчета притока скважин используются либо исторические дебиты, либо модели притока на основе IPR

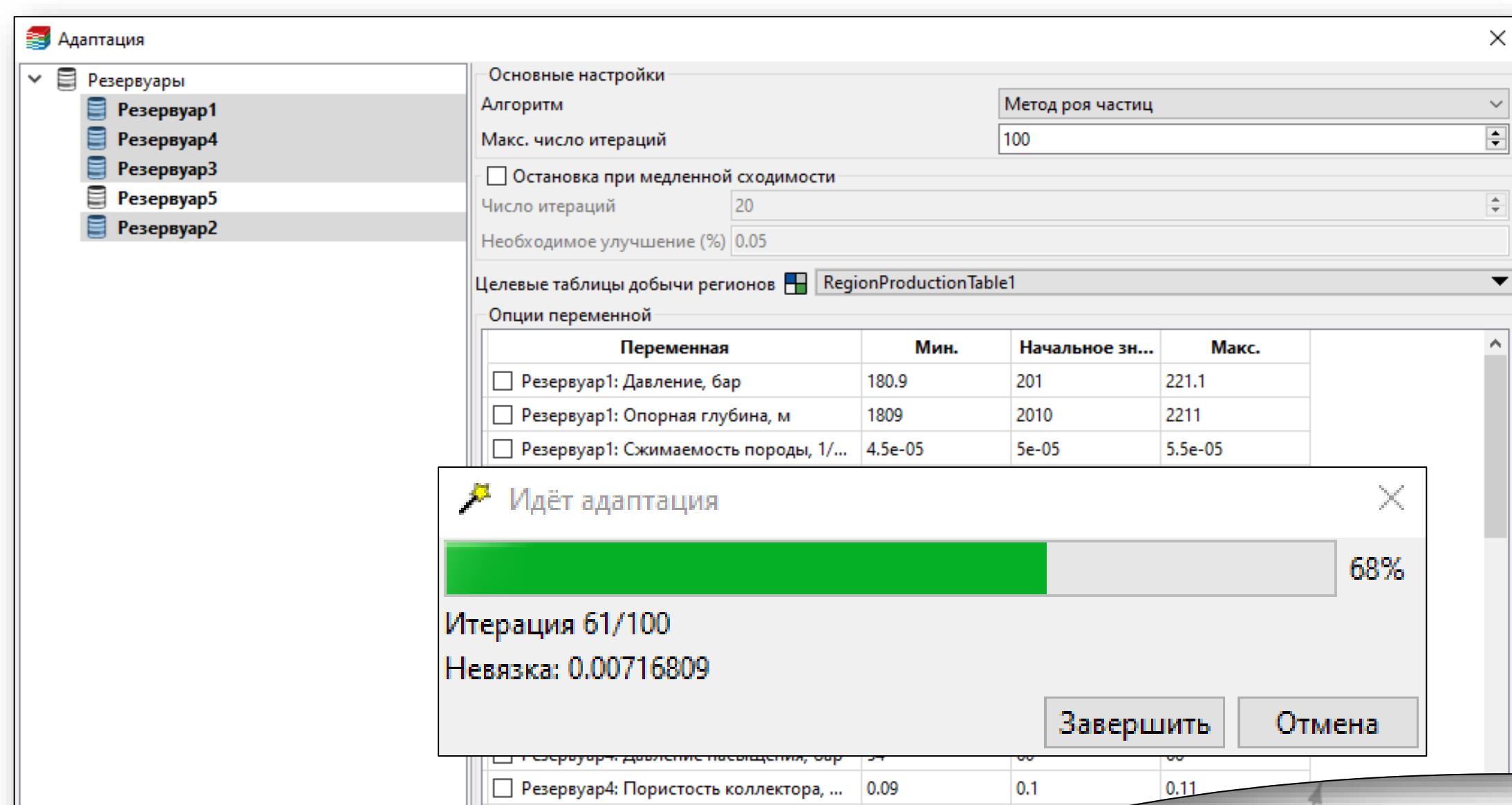


Модель МатБаланса позволяет объединять неограниченное количество резервуаров, между которыми поддержан расчет перетоков

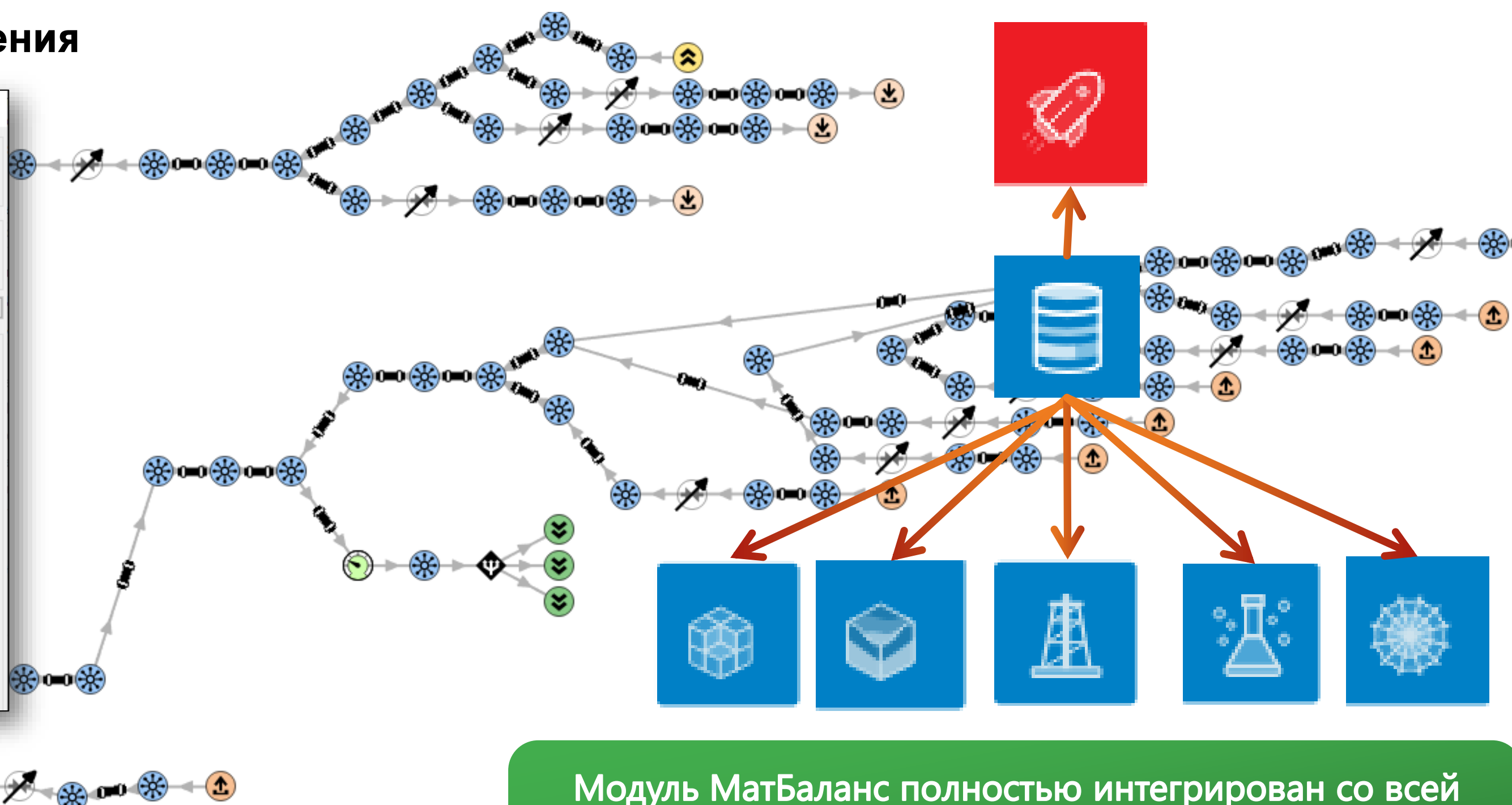
Модуль МатБаланс

Модуль МатБаланс позволяет:

- загружать и редактировать данные истории разработки месторождения;
- производить адаптацию модели пласта месторождения к истории разработки и контроль качества адаптированных данных;
- производить расчет прогнозных показателей разработки месторождения;
- анализировать эффективность разработки месторождения



МатБаланс используется в качестве модели пласта для интеграции с Дизайнером Сетей и создания интегрированной модели пласт-поверхность



Модуль МатБаланс полностью интегрирован со всей линейкой модулей tНавигатор, включая Дизайнер Сетей, Дизайнер Скважин, PVT Дизайнер и Дизайнер ОФП

Проект МатБаланса

На главное окно добавлен раздел МатБаланс

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензия Помощь

Параллельность: 1 ядро Использовать GPU

ТНАВИГАТОР

Геология Геологическое моделирование	Модель Создание, расчёт и анализ динамических моделей и	Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и
Сейсмика Работа с сейсмическими данными	PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	Результаты Просмотр результатов расчёта моделей
Геостиринг Сопровождение бурения	Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	Адаптация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ
Скважина Модель скважины	МатБаланс Анализ материального баланса	Трещина Моделирование трещин гидроразрыва пласта
Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	Очередь Задач Управление очередью заданий	Кластер Расчёты на кластере
Лицензии Состояние и установка	Документация Техническое описание	Эксперт Интерактивный справочник и новости

Проект Дизайнеры Моделирование Настройки Лицензия Помощь

Параллельность: 1 ядро Использовать GPU

Дизайнер Геологии Геологическое моделирование	Дизайнер Моделей Создание, расчёт и анализ динамических моделей и интегрированных проектов	Дизайнер Сетей Моделирование поверхностных сетей	Расчёт Расчёт моделей чёрной нефти, композиционных, термических и интегрированных	Адаптация и Оптимизация Автоматизированная адаптация, оптимизация и анализ неопределённостей
Сейсмика Работа с сейсмическими данными	МатБаланс Анализ материального баланса	PVT Дизайнер Работа с моделью флюида	Результаты Расчёта Просмотр результатов расчёта моделей	Симулятор Трещин ГРП Моделирование трещин гидроразрыва пласта
Геостиринг Сопровождение бурения	Дизайнер ОФП Фильтрационные исследования	Дизайнер Скважин Модель скважины	Очередь Задач Управление очередью заданий	Доступ к Кластеру Расчёты на кластере
Эксперт Интерактивный справочник и новости	Документация Техническое описание	Лицензии Состояние и установка		

ТНАВИГАТОР

www.rfdyn.ru
tnavigator@rfdyn.ru

Резервуары на вкладке Схема

- Добавлен новый тип модели – Модель МатБаланса
- Для моделей МатБаланса доступна вкладка Схема, которая позволяет создать резервуар или добавить в расчетный вариант ранее созданные резервуары. Между резервуарами поддержано задание проводимости.

The screenshot displays the 'Схема' (Scheme) tab in the software. The main workspace shows a network diagram with 10 reservoirs (Резервуар 1 through 10) connected by dashed lines. A dialog box titled 'Добавить Резервуар' (Add Reservoir) is open, showing options to create a new reservoir or select an existing one from a list (Tank_1 to Tank_10). The 'Выбрать существующий Резервуар' (Select existing Reservoir) option is selected. On the right, a table lists the reservoirs and their permeability values between pairs.

Резервуары:		
#	Резервуар	
1	Резервуар_1	
2	Резервуар_2	
3	Резервуар_3	
4	Резервуар_4	
5	Резервуар_5	
6	Резервуар_6	
7	Резервуар_7	
8	Резервуар_8	
9	Резервуар_9	
10	Резервуар_10	

Проводимость, сП.пласт.м3/сут/бар:		
	Имя	Значение
1	"Резервуар_1" <-> "Резервуар_2"	2
2	"Резервуар_1" <-> "Резервуар_3"	2
3	"Резервуар_1" <-> "Резервуар_5"	2
4	"Резервуар_2" <-> "Резервуар_3"	2
5	"Резервуар_2" <-> "Резервуар_4"	2
6	"Резервуар_2" <-> "Резервуар_5"	2
7	"Резервуар_2" <-> "Резервуар_6"	2
8	"Резервуар_3" <-> "Резервуар_5"	2
9	"Резервуар_3" <-> "Резервуар_7"	2
10	"Резервуар_4" <-> "Резервуар_5"	2
11	"Резервуар_4" <-> "Резервуар_6"	2
12	"Резервуар_4" <-> "Резервуар_8"	2
13	"Резервуар_5" <-> "Резервуар_6"	2
14	"Резервуар_5" <-> "Резервуар_7"	2

Резервуары на вкладке МатБаланс

- Вкладка МатБаланс позволяет создавать, хранить и определять параметры резервуаров, такие как:
 - Создание резервуаров, Подключение проектов PVT и ОФП
 - Параметры инициализации и объемные характеристики резервуаров

Параметры инициализации и начальные объемы

Зависимости

	Проект PVT	Тип флюида	Проект ОФП
Резервуар_1	Вариант 1 (PVT Data)	Нефть	Variant 1 (RP Project)
Резервуар_2	Вариант 1 (PVT Data)	Нефть	Variant 1 (RP Project)
Резервуар_3	Вариант 1 (PVT Data)	Нефть	Variant 1 (RP Project)
Резервуар_4	Вариант 1 (PVT Data)	Нефть	Variant 1 (RP Project)
Резервуар_5	Вариант 1 (PVT Data)	Нефть	Variant 1 (RP Project)
Резервуар_6	Вариант 1 (PVT Data)	Нефть	Variant 1 (RP Project)

Создать n резервуаров

Базовое имя: Резервуар Число: 150 [Добавить]

Автоматическое создание заданного количества резервуаров

Резервуар

	Давление, бар	Опорная глуб...	Сжимаемост...	Свойства флюидов	Rs, ст.м3/ст.м3	Давление нас...	Rv, ст.м3/ст.м3	Давление нача...
Резервуар_1	250	2500	5e-05	На основе объема	27			
Резервуар_2	250	2500	5e-05	На основе объема	27			
Резервуар_3	250	2500	5e-05	На основе объема	27			
Резервуар_4	250	2500	5e-05	На основе объема	27			
Резервуар_5	250	2500	5e-05	На основе объема	27			
Резервуар_6	250	2500	5e-05	На основе объема	27			

Доступно автозаполнение параметров

Объемы и запасы

	Способ расчет...	Пористость ко...	Связанная вода, доля	Запасы свобо...	Начальная до...	Нач. запасы га...	Нач. запасы в...	Радиус резерв...	Кровля резерв...	Подошва резе...	Коэффициент ...
Резервуар_1	Задано	0.2	0.2	1000000	0	100000000	100000000	10000	1000	1100	1
Резервуар_2	Задано	0.2	0.2	1000000	0	100000000	100000000	10000	1000	1100	1
Резервуар_3	Задано	0.2	0.2	1000000	0	100000000	100000000	10000	1000	1100	1
Резервуар_4	Задано	0.2	0.2	1000000	0	100000000	100000000	10000	1000	1100	1
Резервуар_5	Задано	0.2	0.2	1000000	0	100000000	100000000	10000	1000	1100	1
Резервуар_6	Задано	0.2	0.2	1000000	0	100000000	100000000	10000	1000	1100	1

Дерево объектов

Создание Скважин

- В модуле МатБаланс объект Скважина задается через стратегию разработки **без учета траектории** (за исключением интегрированных моделей).
- Для расчета притока скважин используются либо **исторические дебиты**, либо модели притока на основе **IPR** (задаются на вкладке **IPR** Дизайнера Скважин)

Создание скважин

	Имя скважины	X0, м	Y0, м	Z0, м	КВ сдвиг	Траектория	Версия траекто...	Коды скважин	Цвета скважины	Метод расчета к..
1	P1	0	0	0		{...}	default			
2	P2	0	0	0		{...}	default			
3	P3	0	0	0		{...}	default			
4	P4	0	0	0		{...}	default			
5	P5	0	0	0		{...}	default			
6	P6	0	0	0		{...}	default			
7	P7	0	0	0		{...}	default			
8	P8	0	0	0		{...}	default			
9	P9	0	0	0		{...}	default			
10	P10	0	0	0		{...}	default			
11	I1	0	0	0		{...}	default			
12	I2	0	0	0		{...}	default			
13	I3	0	0	0		{...}	default			
14	I4	0	0	0		{...}	default			
15	I5	0	0	0		{...}	default			

Дерево объектов

Автоматическое создание резервуаров для каждой скважины

Для расчета модели МатБаланса не требуется задание траекторий и событий по скважинам

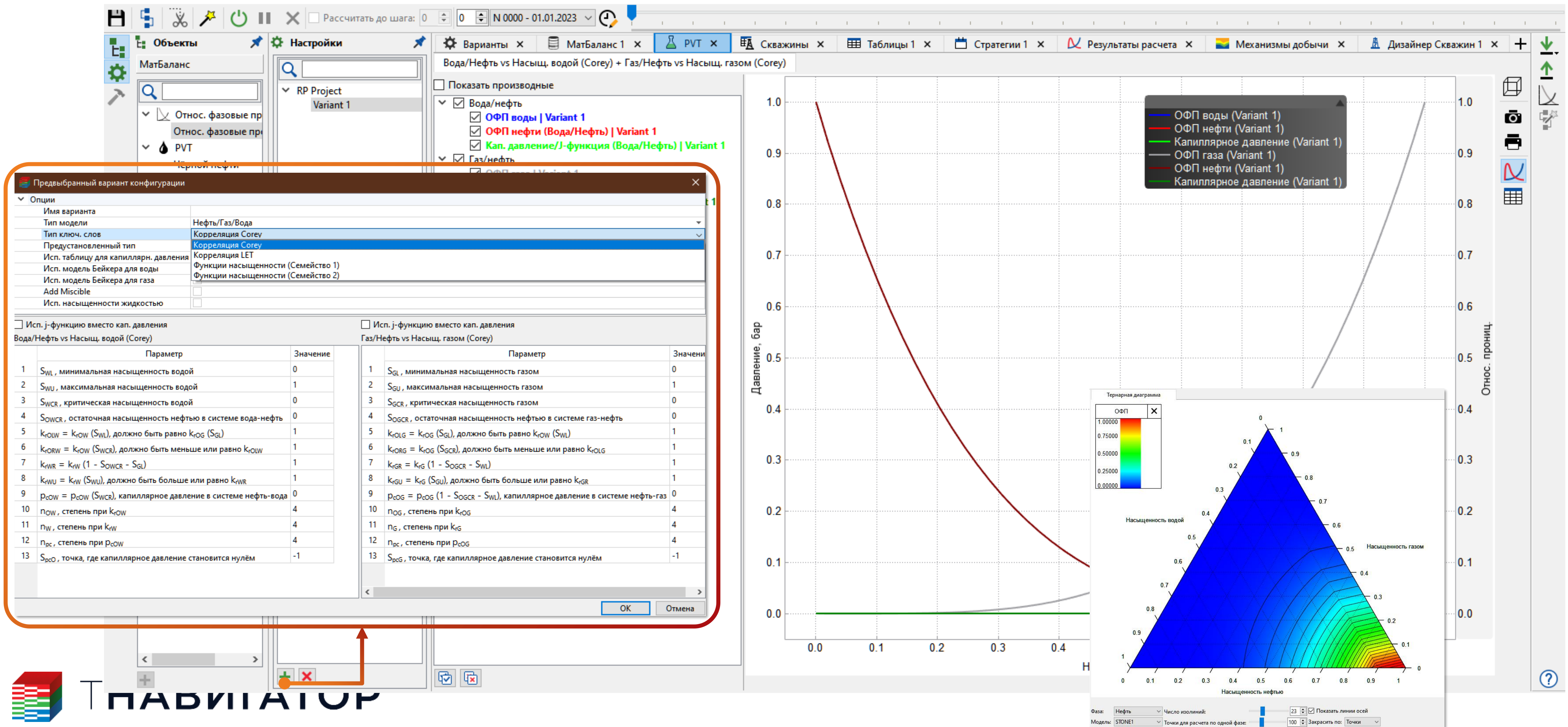
PVT-данные

- Поддержаны различные способы определения PVT-свойств:
 - Корреляции (Standing, Lasater и тд.), подключение готовых проектов PVT-Дизайнера, импорт таблиц
 - Адаптация на результаты лабораторных экспериментов

The screenshot displays the PVT Navigator software interface. On the left, there are panels for 'Композиционные варианты...' and 'Варианты Черная нефть'. The main area shows two graphs: 'Нефть' (Oil) and 'Газ' (Gas). The 'Нефть' graph plots 'Объёмн. коэфф., пласт.м3/ст.м3' (Volume coefficient, reservoir m³/stock m³) and 'Растворимость газа в нефти, ст.м3/ст.м3' (Gas solubility in oil, stock m³/stock m³) against pressure. The 'Газ' graph plots 'Объёмн. коэфф., пласт.м3/ст.м3' (Volume coefficient, reservoir m³/stock m³) and 'Вязкость, сП' (Viscosity, cP) against pressure. Two 'Настройки' (Settings) dialog boxes are open, showing correlation settings for 'Летучая нефть (PVTO)' and 'Сухой газ (PVDG)'. A text box with an arrow points to the 'Настройки' dialog for the gas graph, stating: 'Автоматическая настройка PVT-корреляций на результаты экспериментов' (Automatic PVT correlation settings based on experimental results). The 'Настройки' dialog for 'Сухой газ (PVDG)' shows 'Типы корреляций' (Correlation types) set to 'Ли и др.' (Lee and others) for viscosity and 'Standing' for gas volume coefficient. The 'Параметры корреляции' (Correlation parameters) section includes: 'Температура, С' (Temperature, °C) = 100, 'Относит. плотность нефти' (Relative density of oil) = 0.9, 'Относит. плотность газа' (Relative density of gas) = 1, 'Давление насыщения, бар' (Saturation pressure, bar) = 60, 'Изотермич. коэфф. сжимаемости, 1/бар' (Isothermal compressibility coefficient, 1/bar) = 1e-05, and 'Rs калибровочный коэфф.' (Rs calibration coefficient) = 1.

ОФП-данные

- Поддержаны различные способы определения относительных фазовых проницаемостей:
 - Корреляции (Corey, LET), подключение готовых проектов ОФП-Дизайнера, импорт таблиц (SWOF/SGOF итд)
 - Поддержаны все модели гистерезиса, доступные в тНавигатор



Настройки аквифера

- Для моделирования влияния законтурной области, доступно задание аквифера
- Поддержаны все модели аквиферов, доступные в тНавигатор
- Модели аквиферов расширены, например теперь доступна конечная модель аквифера Картера-Трейси

The screenshot displays the software interface for aquifer modeling. The main window shows a table of aquifer connections for six reservoirs. A 'Расчёты' (Calculations) dialog box is open, showing the 'Настройки аквифера Картера-Трейси' (Carter-Tracy Aquifer Settings) configuration.

Подключение аквифера	Настройки аквифера	Inflow Type	Радиус резерв...	Толщина плас...	Ширина плас...	Множитель	Площадь, м2
Резервуар_1	Параметры Аквиф...	Не задано				1	
Резервуар_2	Параметры Аквиф...	Не задано				1	
Резервуар_3	Параметры Аквиф...	Не задано				1	
Резервуар_4	Параметры Аквиф...	Не задано				1	
Резервуар_5	Параметры Аквиф...	Не задано				1	
Резервуар_6	Параметры Аквиф...	Не задано				1	

Расчёты

Импорт

- Настройки аквифера Фетковича тип 1
- Настройки аквифера Фетковича тип 2
- Настройки полуаналитического аквифера
- Настройки аквифера Картера-Трейси**
- Настройки аквифера пост. притока
- Настройки аквифера пост. давления
- Настройки численного аквифера

Настройки аквифера Картера-Трейси

Аквифер: Параметры Аквифера

- Опорная глубина, м: 2500
- Начальное давление на базовой глубине, бар абс.: 250
- Проницаемость аквифера, мДарси: 100
- Пористость аквифера: 0.2
- Общая сжимаемость аквифера, 1/бар: 6e-05
- Внутренний радиус аквифера, м: 1000
- Толщина аквифера, м: 100
- Угол влияния, градусы: 360
- Номер таблицы PVT для воды: 1
- Номер таблицы функции влияния: 1
- Начальная концентрация соли, кг/ст.м3: 0
- Начальная температура, C: 0
- Запретить обратный переток: <По умолчанию>
- Inner/Outer Radius Ratio: 5
- Reservoir Outflow Settings: <По умолчанию>
- Настройки капиллярного давления: <По умолчанию>
- Consider Gravity Effect
- Aquifer Solver: <По умолчанию>
- Aquifer Solver Param: 0

Восстановить значение из текущего аквифера

Очистить Добавить в Workflow Применить Закрыть

Стратегия разработки

- Модуль МатБаланс полностью поддерживает правила стратегии разработки Дизайнера Моделей
- Стратегия разработки, создание проектов адаптации и расчета прогнозов аналогичны Дизайнеру Моделей
- Доступно использование уже созданных стратегий при минимальных корректировках

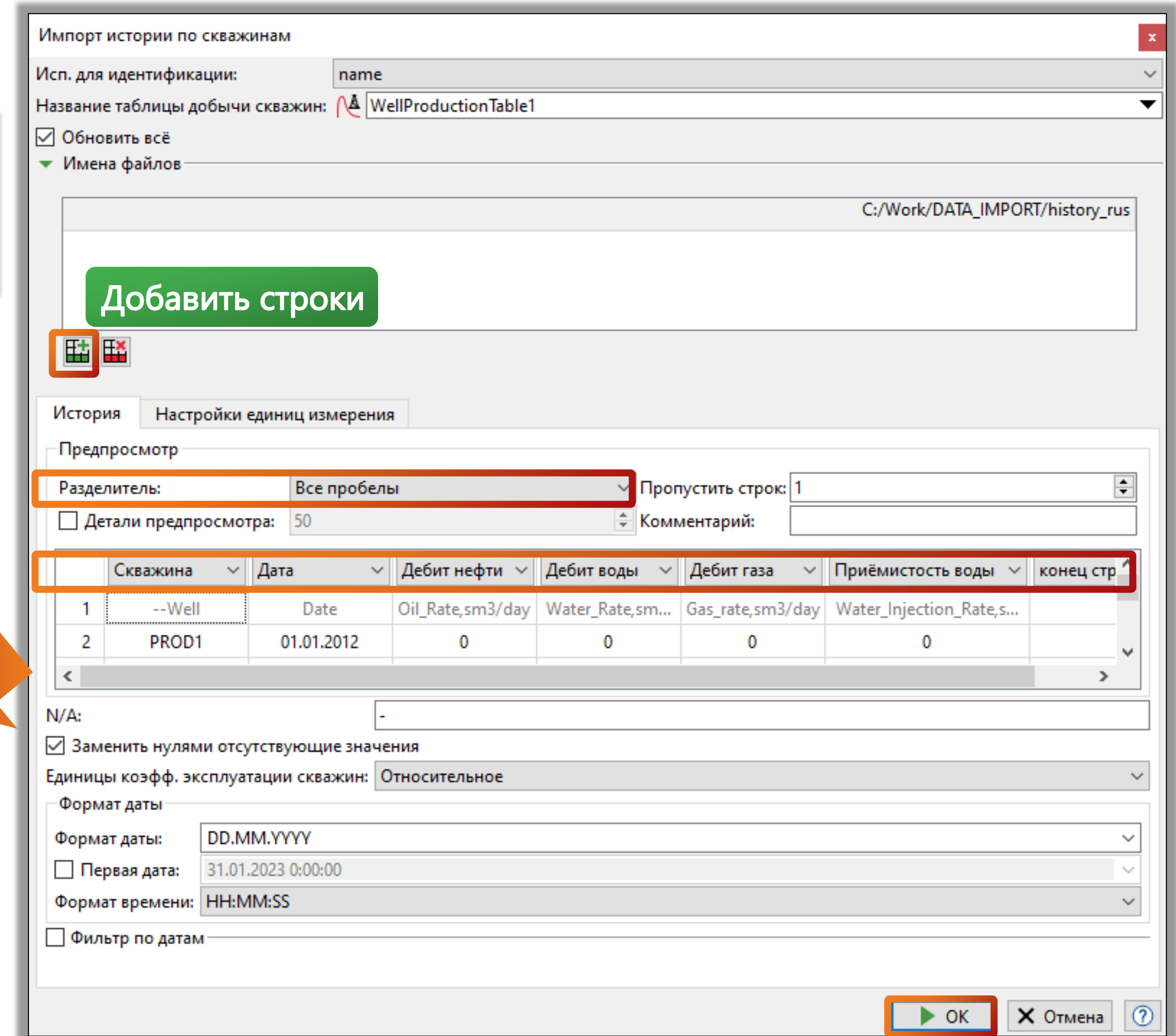
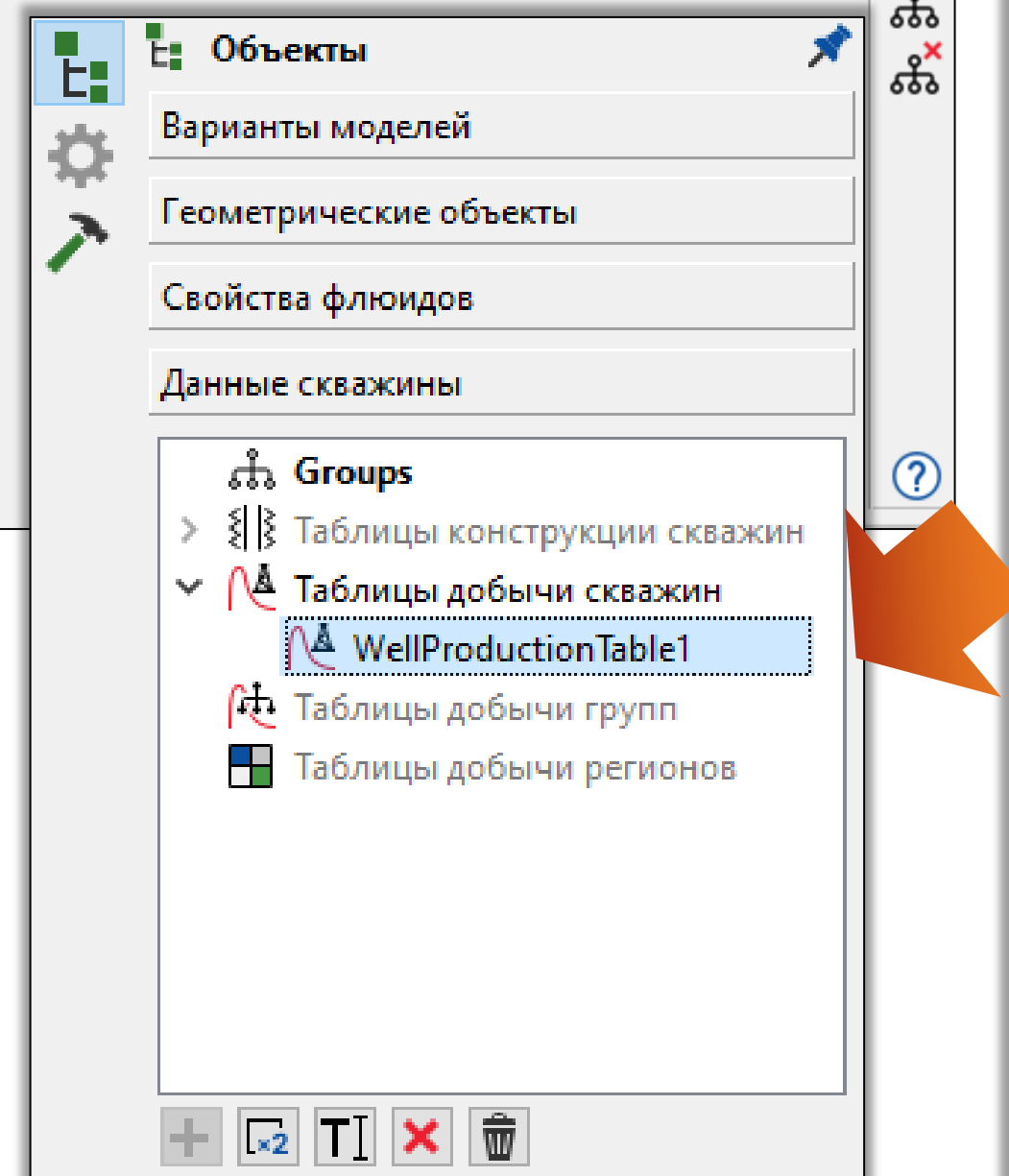
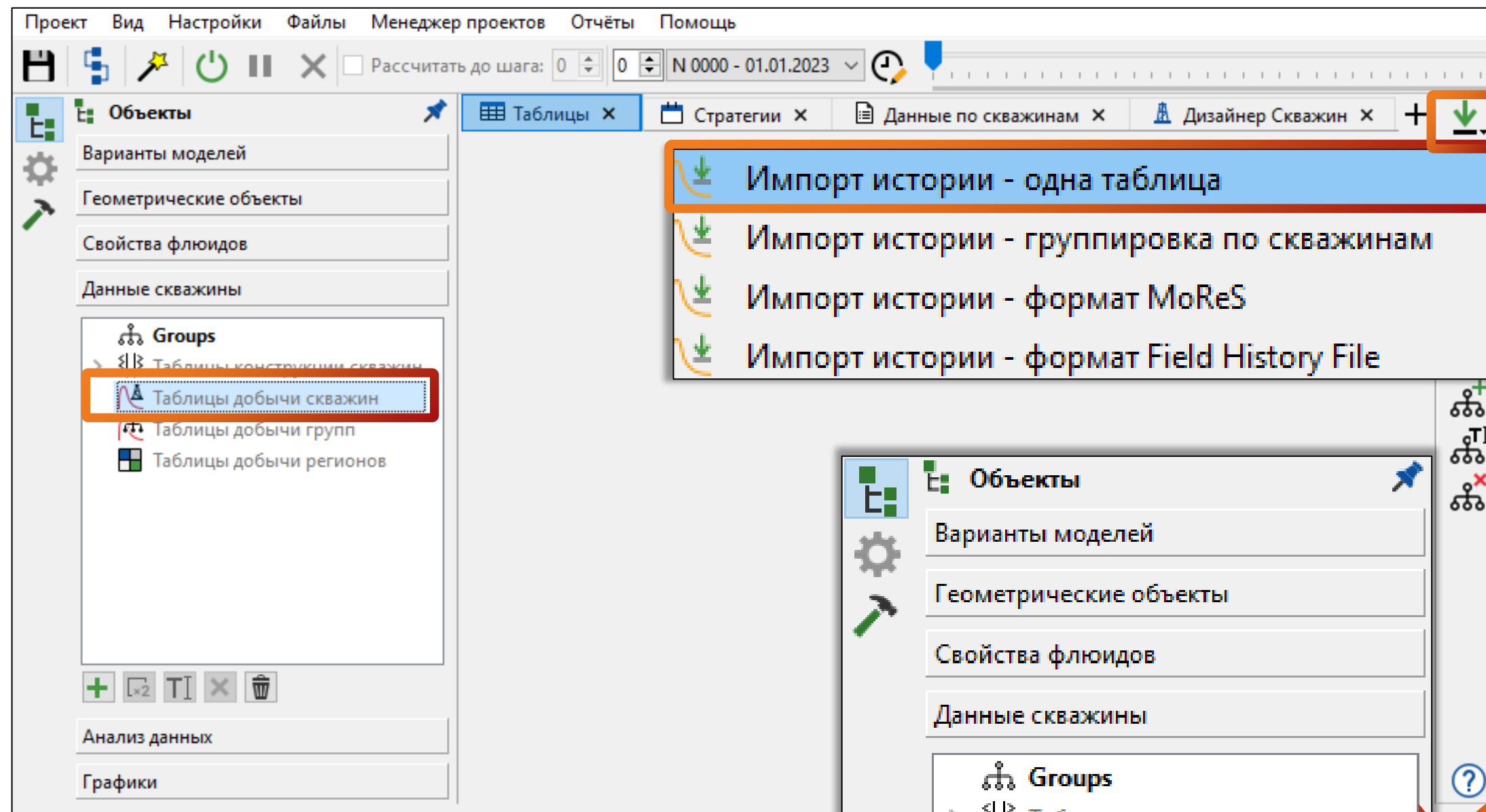
The screenshot displays the software interface with two main components highlighted by red boxes:

- Left Panel (Tree View):** A tree structure titled "Правила для скважин" (Rules for wells) under the "Development Strategy" folder. It lists various rules for different dates from 2023 to 2024, such as "Управление добывающими скважинами (прогноз) (P1, P2)" and "Подключение скважины (прогноз, IPR) (Все скважины)". A vertical label "Дерево правил стратегии разработки" is placed next to this panel.
- Right Panel (Table):** A table titled "Подключение скважины (прогноз, IPR)". It contains 15 rows of data with columns: "Скважина" (Well), "Имя Резервуара" (Reservoir Name), "Коэффициент ..." (Coefficient), "Имя проекта Дизайнера Скважин" (Designer Project Name), and "IPR имя" (IPR Name). The data shows a sequence of wells (P1 to P15) connected to various reservoirs (Резервуар_1 to Резервуар_10) under project names P1 and I1.

At the bottom of the interface, a toolbar contains three buttons: "Добавить скважины в таблицу" (Add wells to table), "Импорт таблицы" (Import table), and "Выбрать непустые столбцы" (Select non-empty columns).

Загрузка исторических данных

- МатБаланс позволяет загружать и редактировать данные истории разработки месторождения.
- Для загрузки используется стандартный подход Дизайнера Моделей
- Возможна загрузка как накопленных показателей, так и месячных/суточных



Загрузка данных по Резервуарам

- МатБаланс позволяет загружать данные по Резервуарам, которые затем могут использоваться в качестве целевой функции при адаптации на исторические данные

The screenshot displays the software interface with two overlapping windows. The top window, titled "Создать новый объект (Таблица добычи регио...", shows the "Имя объекта:" field containing "RegionProductionTable1" and "OK" and "Отмена" buttons. The bottom window, titled "Выбрать видимые столбцы", shows a list of columns with checkboxes. The "Создать" button is highlighted in green. The background window shows a data table with columns: "Имя Резервуара", "Дата", "Среднее давле... бар", "Добыча нефти, ст.м3", "Добыча воды, ст.м3", "Добыча газа, ст.м3", "Добыча жидко... ст.м3", and "Закачка воды, ст.м3".

	Имя Резервуара	Дата	Среднее давле... бар	Добыча нефти, ст.м3	Добыча воды, ст.м3	Добыча газа, ст.м3	Добыча жидко... ст.м3	Закачка воды, ст.м3
1	Резервуар1	01.01.2012	201	0	0	0	0	0
2	Резервуар1	01.02.2012	201	0	0	0	0	0
3	Резервуар1	01.03.2012	180.140264	6915.188	0	136331.72	6915.188	0
4	Резервуар1	01.04.2012	180.267164	6948.619	0.504556	136990.55	6949.123556	0
5	Резервуар1	01.05.2012	185.055708	6578.46	2.65803	129693.3	6581.11803	0
6	Резервуар1	01.06.2012	186.32884	6261.876	7.818045	123451.61	6269.694045	0
7	Резервуар1	01.07.2012	186.2824	5483.61	16.25454	108108.6	5499.86454	0
8	Резервуар1	01.08.2012	186.03081	5159.392	29.638883	101716.27	5189.030883	0
9	Резервуар1	01.09.2012	185.761971	4709.644	47.42287	92849.34	4757.06687	0
10	Резервуар1	01.10.2012	185.517628	4183.23	67.6134	82471.8	4250.8434	0
11	Резервуар1	01.11.2012	185.28322	3996.985	95.97569	78799.52	4092.96069	0
12	Резервуар1	01.12.2012	185.074714	3583.29	123.1371	70644	3706.4271	0
13	Резервуар1	01.01.2013	184.874433	3451.54	161.49357	68046.24	3613.03357	0
14	Резервуар1	01.02.2013	184.6893	3221.551	200.66858	63512.49	3422.21958	0

Задание контроля по скважинам (История)

- Управление скважинами задается с помощью правил стратегии разработки
- Доступен режим явного задания отборов по фазам (нефть, газ, вода) и закачки

При задании контроля **Добавить все** будет производиться отбор/закачка **строго заданных** в таблице истории объемов. При этом соединение скважины и пласта должно быть задано правилом **Подключение скважины (История)**. Если задать другие контроли (например, дебит жидкости), связь скважины и пласта необходимо задавать правилом **Подключение скважины (прогноз, IPR)**

Коэффициент распределения

- Модуль МатБаланса поддерживает подключение скважины к более, чем одному резервуару одновременно
- Для Каждого резервуара доступно подключение своей характеристики притока (IPR)
- Для Управления распределением добычи используется Коэффициент распределения добычи/закачки

The screenshot displays the software interface with several key elements:

- Dialog Box: "Добавить новое правило" (Add new rule)**
 - Type of rule: Global rules, Rules on steps
 - Select step: 01.02.2012
 - Add step: 25.01.2023 0:00:00
 - Tree view: Tracer > MatBalance > **Подключение скважины (История)** (highlighted)
 - Buttons: + Добавить, OK, Отмена
- Main Interface: "Правила для скважин" (Rules for wells)**
 - Development Strategy > **Подключение скважины (История)** (highlighted)
- Table: "Подключение скважины (История)" (Well connection history)**

	Скважина	Имя Резервуара	Коэффициент распределения
1	PROD1	Резервуар1	1
2	PROD2	Резервуар2	1
3	PROD3	Резервуар3	1
4	PROD4	Резервуар4	1
5	INJ	Резервуар5	1

Коэффициент распределения – это множитель на значение добычи/закачки из Резервуара (принимает значения от 0 до 1); часто применяется для адаптации или анализа разработки (например, для анализа ячеек заводнения, когда необходимо оценить долю закачки или добычи из Резервуара)

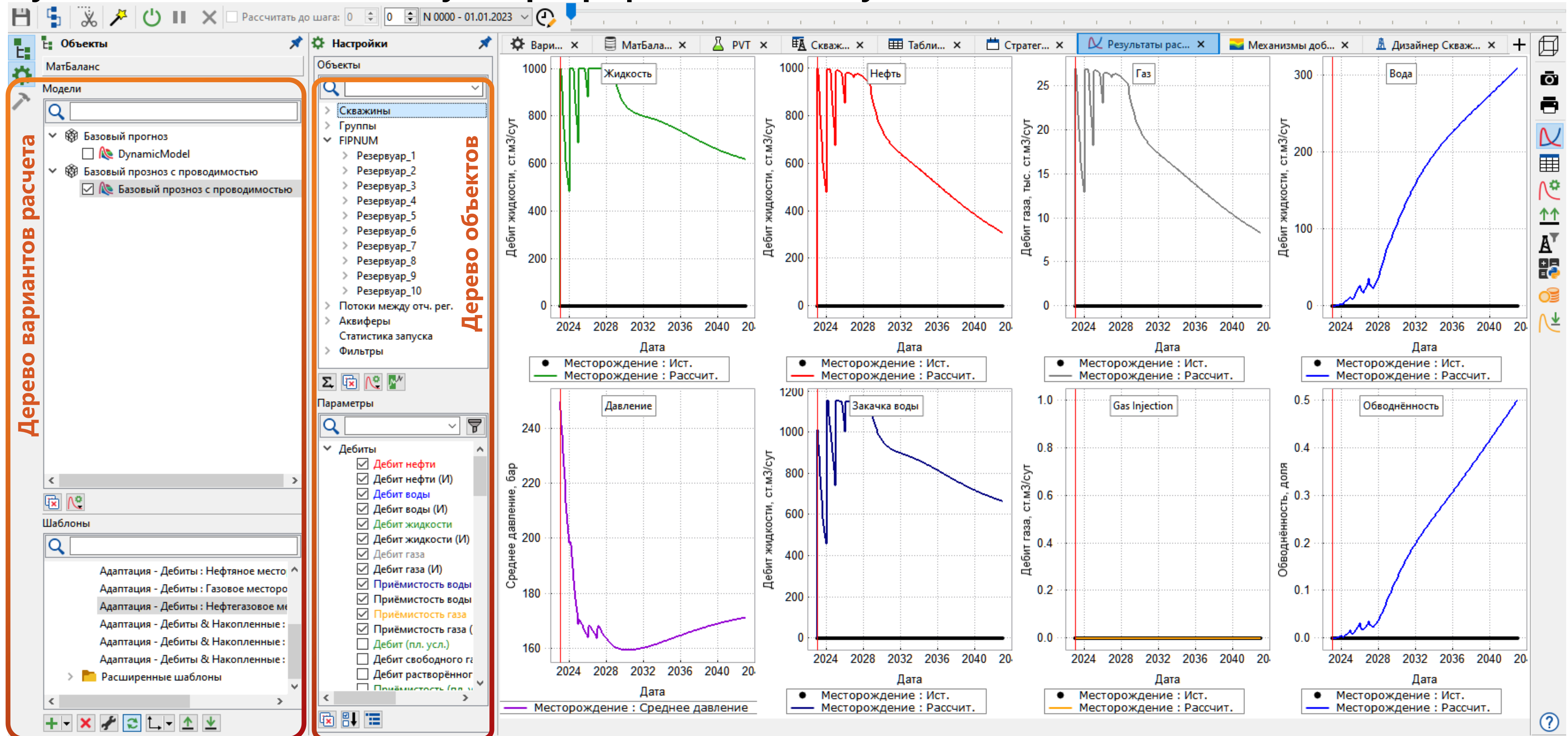
Задание контроля по скважинам

- Управление скважинами задается с помощью правил стратегии разработки
- Доступен режим явного задания отборов по фазам (нефть, газ, вода) и закачки

При задании контроля **Добавить все** будет производиться отбор/закачка **строго заданных** в таблице истории объемов. При этом соединение скважины и пласта должно быть задано правилом **Подключение скважины (История)**. Если задать другие контроли (например, дебит жидкости), связь скважины и пласта необходимо задавать правилом **Подключение скважины (прогноз, IPR)**

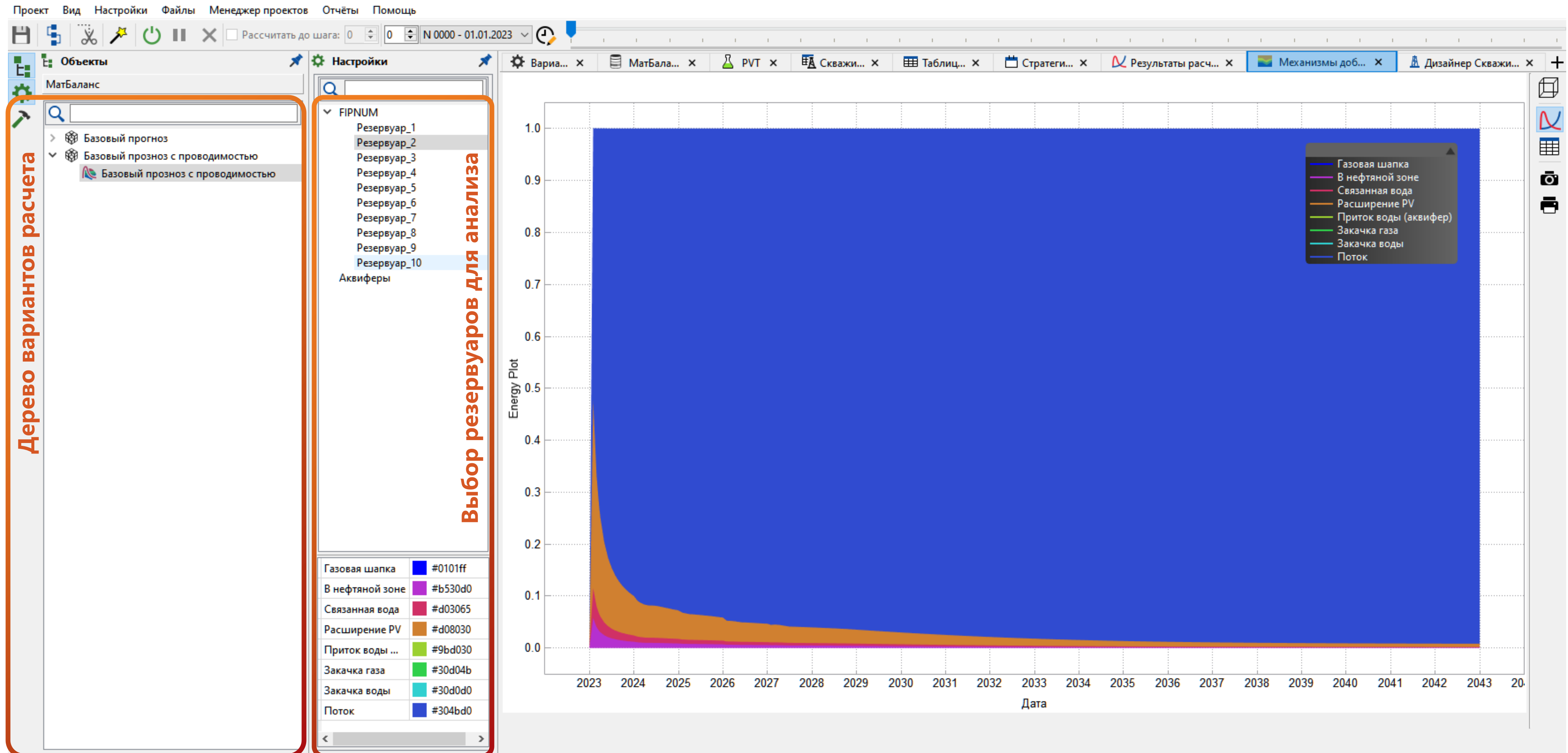
Вкладка Результаты расчета

- Модуль МатБаланс поддерживает все инструменты анализа результатов расчета – графики, шаблоны графиков
- Доступно использование Калькулятора графиков на базе Python



Вкладка Механизмы добычи (Energy Plot)

- Поддержан функционал расчета Energy Plot
- Расчет проводится как для исторического периода, так и прогнозного



Содержание

- **Выбор переменных и запуск Адаптации**
- **Анализ результатов адаптации**

Адаптация модели Матбаланса

Выбор переменных и запуск Адаптации

- Модуль МатБаланса поддерживает методы автоадаптации для определения параметров пласта
- Доступны все алгоритмы, используемые в модуле Автоадаптации и Оптимизации
- В качестве переменных доступны основные параметры Резервуара и аквиферов
- Доступен выбор таблицы исторических данных
- Для каждой переменной задается базовое значение, а также диапазон модификации
- В процессе адаптации алгоритм подбирает значения переменных с целью минимизации целевой функции

Адаптация МатБаланса

Дополнительно можно выбрать опцию **Остановки при медленной сходимости: если за указанное **число итераций** невязка не улучшится более, чем на обозначенный **процент**, то алгоритм останавливается**

Переменная	Мин.	Начальное зн...	Макс.
<input type="checkbox"/> Резервуар1: Давление, бар	180.9	201	221.1
<input type="checkbox"/> Резервуар1: Опорная глубина, м	1809	2010	2211
<input type="checkbox"/> Резервуар1: Сжимаемость породы, 1/...	4.5e-05	5e-05	5.5e-05
<input type="checkbox"/> Резервуар1: Давление насыщения, бар	54	60	66
<input type="checkbox"/> Резервуар1: Пористость коллектора, ...	0.09	0.1	0.11
<input type="checkbox"/> Резервуар1: Связанная	0.225	0.25	0.275
<input checked="" type="checkbox"/> Резервуар1: Нач. запасы нефти, ст.м3	330000	400000	440000
<input type="checkbox"/> Резервуар1: Начальная доля газовой ...	0	0	0
<input type="checkbox"/> Резервуар4: Давление, бар	180.9	201	221.1
<input type="checkbox"/> Резервуар4: Опорная глубина, м	1809	2010	2211
<input type="checkbox"/> Резервуар4: Сжимаемость породы, 1/...	4.5e-05	5e-05	5.5e-05
<input type="checkbox"/> Резервуар4: Давление насыщения, бар	54	60	66
<input type="checkbox"/> Резервуар4: Пористость коллектора, ...	0.09	0.1	0.11
<input type="checkbox"/> Резервуар4: Связанная	0.225	0.25	0.275
<input checked="" type="checkbox"/> Резервуар4: Нач. запасы нефти, ст.м3	330000	400000	440000
<input type="checkbox"/> Резервуар4: Начальная доля газовой ...	0	0	0

В качестве переменных выберите Начальные запасы нефти для Резервуара1, Резервуара2, Резервуара3, Резервуара4

▶ Запустить адаптацию Отмена

Анализ результатов адаптации

- После завершения адаптации показываются значения переменных согласно лучшей итерации
- Данные значения могут быть применены для текущего варианта модели и использованы для дальнейших расчетов

Идёт адаптация

68%

Итерация 61/100

Невязка: 0.007

Результаты адаптации

Адаптация завершена

Время расчета, сек: 67

Невязка: 0.00679345

Резервуар4: Нач. запасы нефти, ст.м3 : 385139

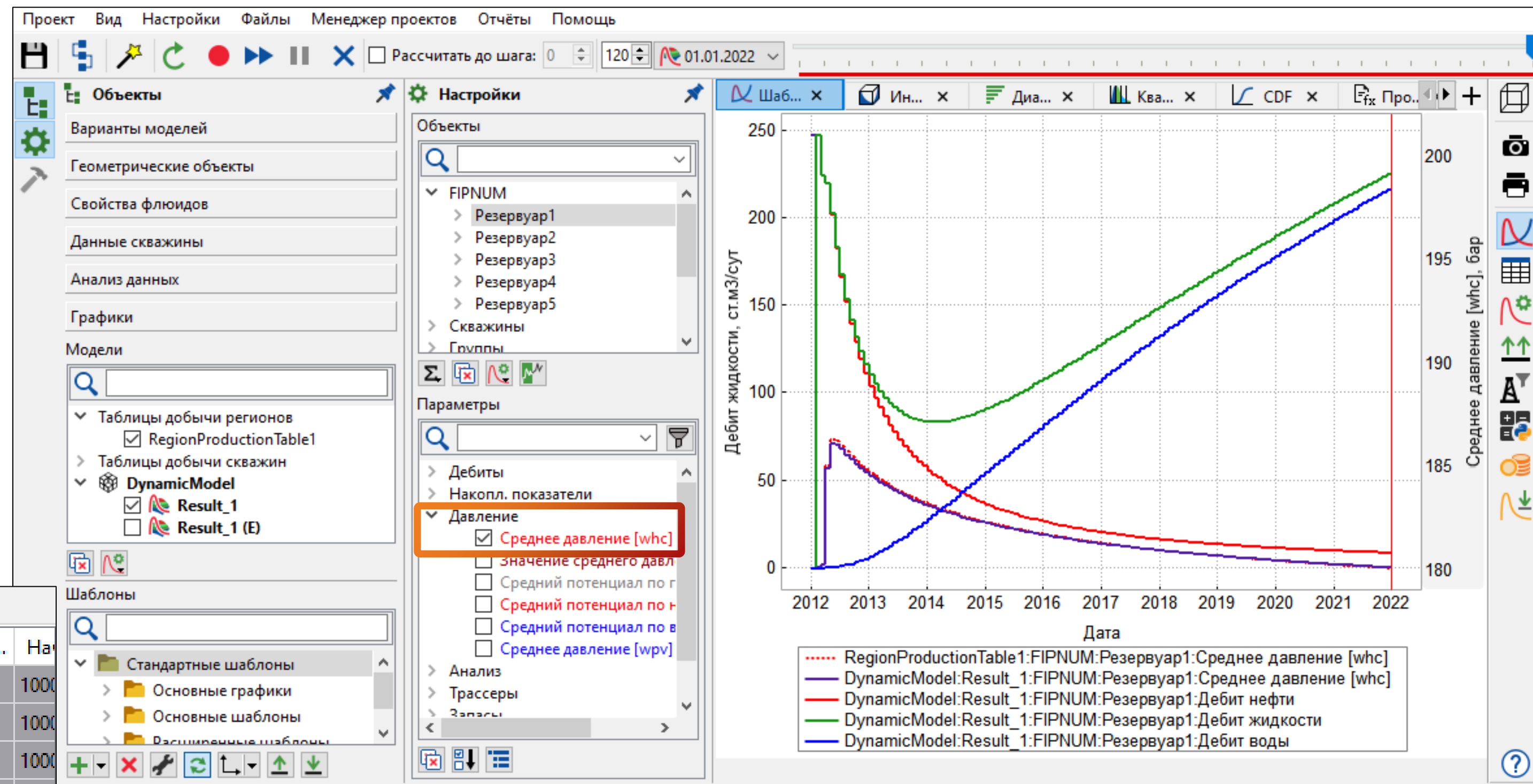
Резервуар1: Нач. запасы нефти, ст.м3 : 343954

Резервуар3: Нач. запасы нефти, ст.м3 : 332243

Резервуар2: Нач. запасы нефти, ст.м3 : 337709

Применить Отмена

Объемы и запасы	Подключение аквифера						
	Способ расчет...	Пористость ко...	Связанная вод...	Нач. запасы н...	Начальная до...	Нач. запасы га...	На
Резервуар1	Задано	0.1	0.25	343953.811967	0	100000000	1000
Резервуар2	Задано	0.1	0.25	337709.099893	0	100000000	1000
Резервуар3	Задано	0.1	0.25	332242.989867	0	100000000	1000
Резервуар4	Задано	0.1	0.25	385138.526847	0	100000000	1000
Резервуар5	Задано	0.1	0.25	1000	0	100000000	1000

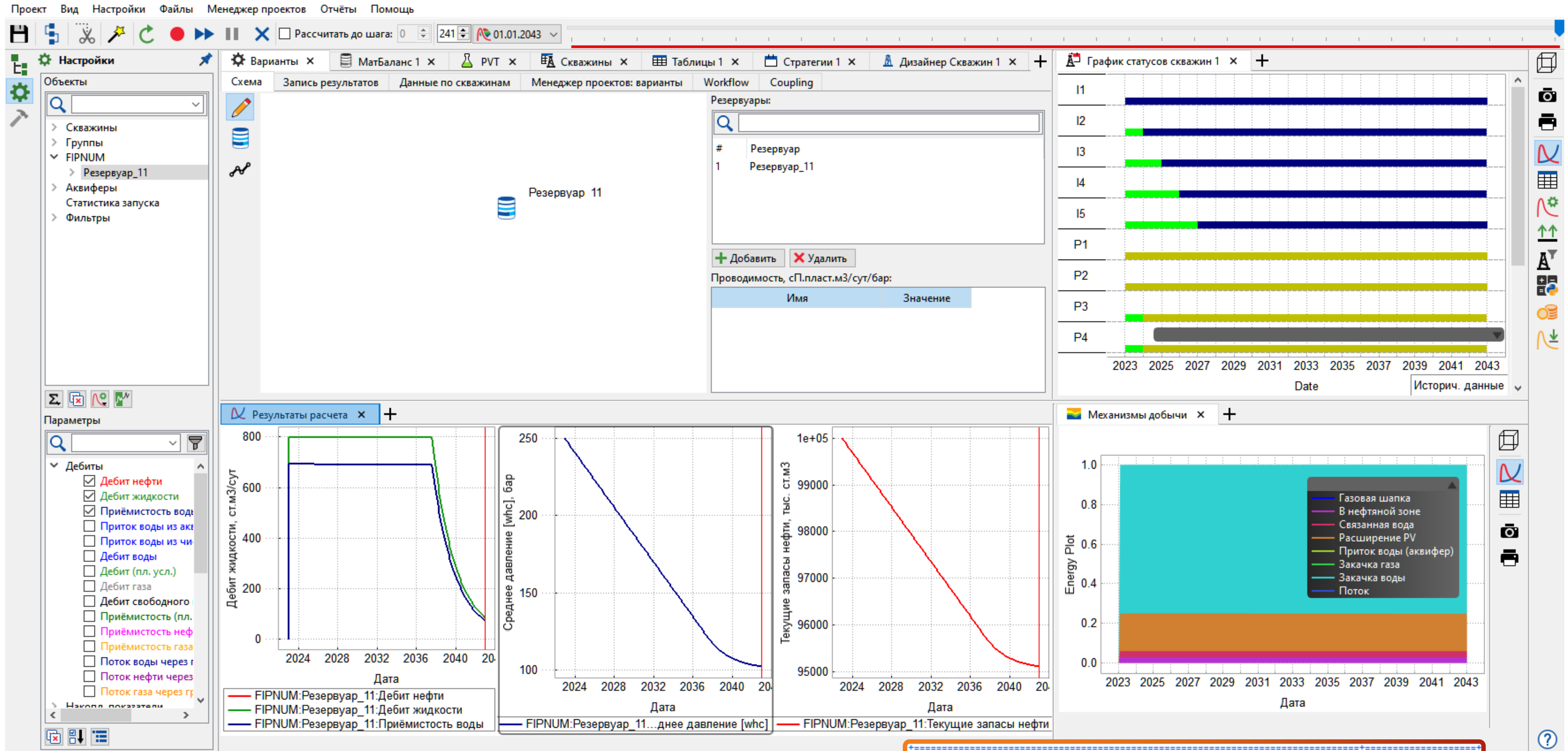


Содержание

- Прогноз по одному резервуару
- Прогноз по нескольким связанным резервуарам
- Оперативный прогноз (7-90 дней)
- Расчет прогноза с учетом длительного останова промысла
- Расчет интегрированной модели МатБаланс + Скважины + Сеть сбора

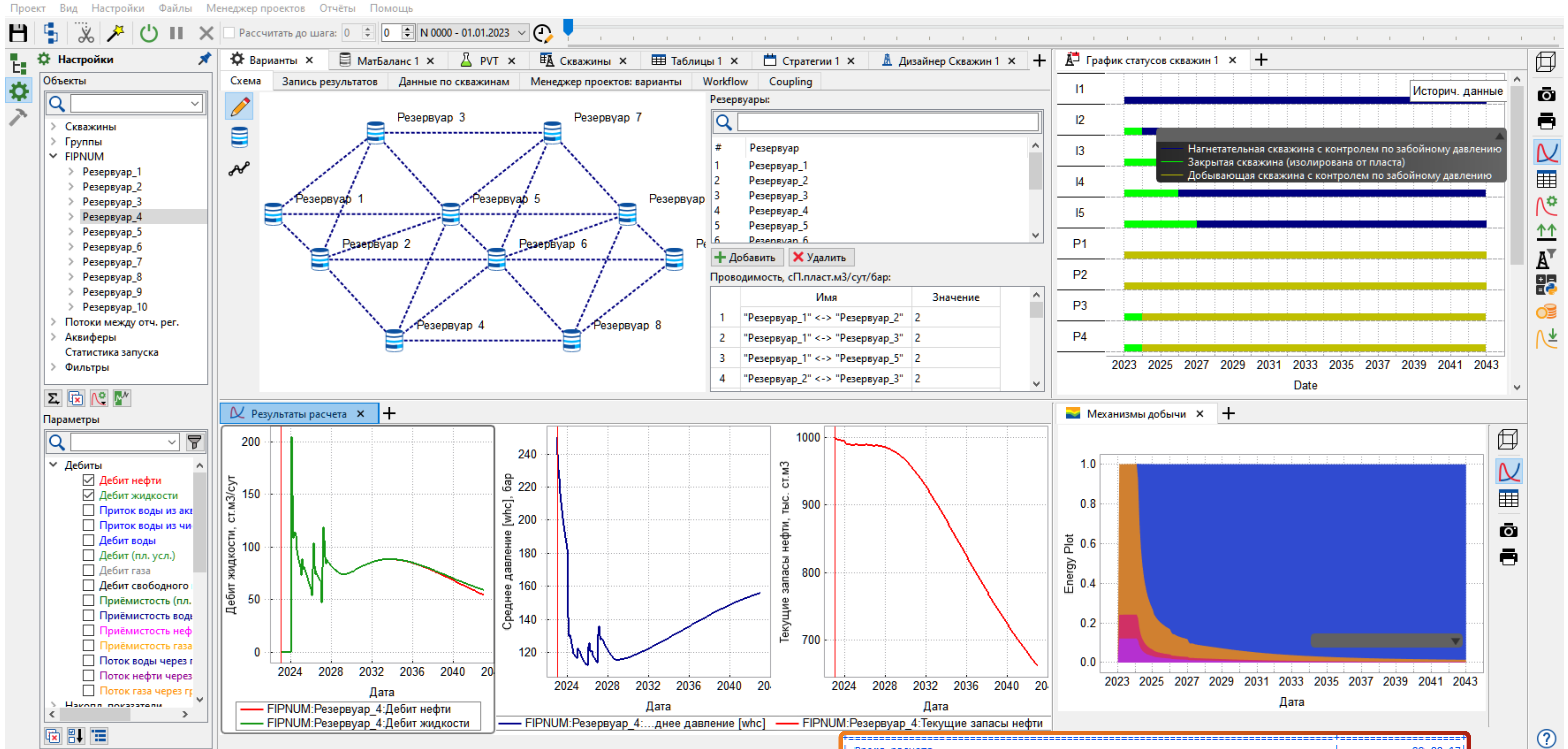
Примеры расчетов

Прогноз по одному резервуару



Время расчета	00.00.16
Всего на чтение модели затрачено	00.00.00
Всего на расчёт затрачено	00.00.16
Полное время ЦП	00.00.16
Полное время записи результатов	00.00.07

Прогноз по нескольким связанным резервуарам



Оперативный прогноз на 7-90 дней

Проект Вид Настройки Файлы Менеджер проектов Отчёты Помощь

01.04.2023

Объекты: МатБаланс

Правила для скважин

- Development Strategy
- Development Strategy_HM
- Development Strategy1_res
- Development Strategy_res1_90_дней
 - Глобальные правила
 - 01.01.2023
 - Управление добывающими скважинами (прогноз)
 - Управление нагнетательными скважинами (прогноз)
 - Подключение скважины (прогноз, IPR) (Все скважины)
 - Групповое управление (добыча) (Все группы)
 - Групповое управление (закачка) (Все группы)

02.01.2023
03.01.2023
04.01.2023
05.01.2023
06.01.2023
07.01.2023
08.01.2023
09.01.2023
10.01.2023
11.01.2023
12.01.2023
13.01.2023
14.01.2023
15.01.2023
16.01.2023
17.01.2023
18.01.2023
19.01.2023
20.01.2023
21.01.2023
22.01.2023
23.01.2023
24.01.2023

Управление добывающими скважинами (прогноз)

Скважина	Статус скважины	Режим работы	Дебит нефти, ст.м3/сут	Дебит воды, ст.м3/сут	Дебит газа, ст.м3/сут	Дебит жидкости, ст.м3/сут
1	P1	Открыть	Забойное да...			
2	P2	Открыть	Забойное да...			
3	P3	Открыть	Забойное да...			
4	P4	Открыть	Забойное да...			
5	P5	Открыть	Забойное да...			
6	P6	Открыть	Забойное да...			
7	P7	Открыть	Забойное да...			
8	P8	Открыть	Забойное да...			
9	P9	Открыть	Забойное да...			
10	P10	Открыть	Забойное да...			

График статусов скважин 1

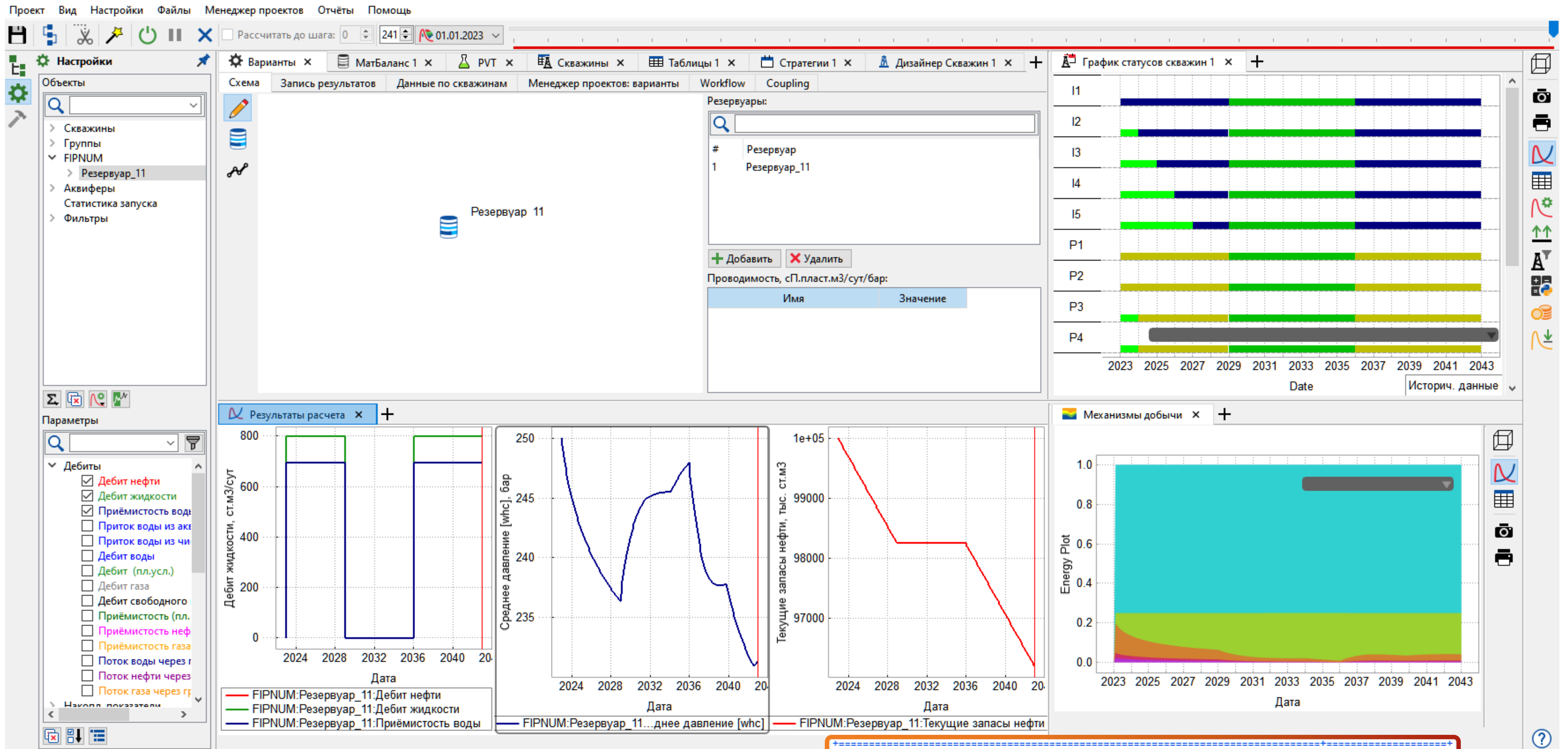
Механизмы добычи

Результаты расчета

Время расчета
Всего на чтение модели затрачено
Всего на расчёт затрачено
Полное время ЦП
Полное время записи результатов

00.00.05
00.00.00
00.00.05
00.00.05
00.00.01

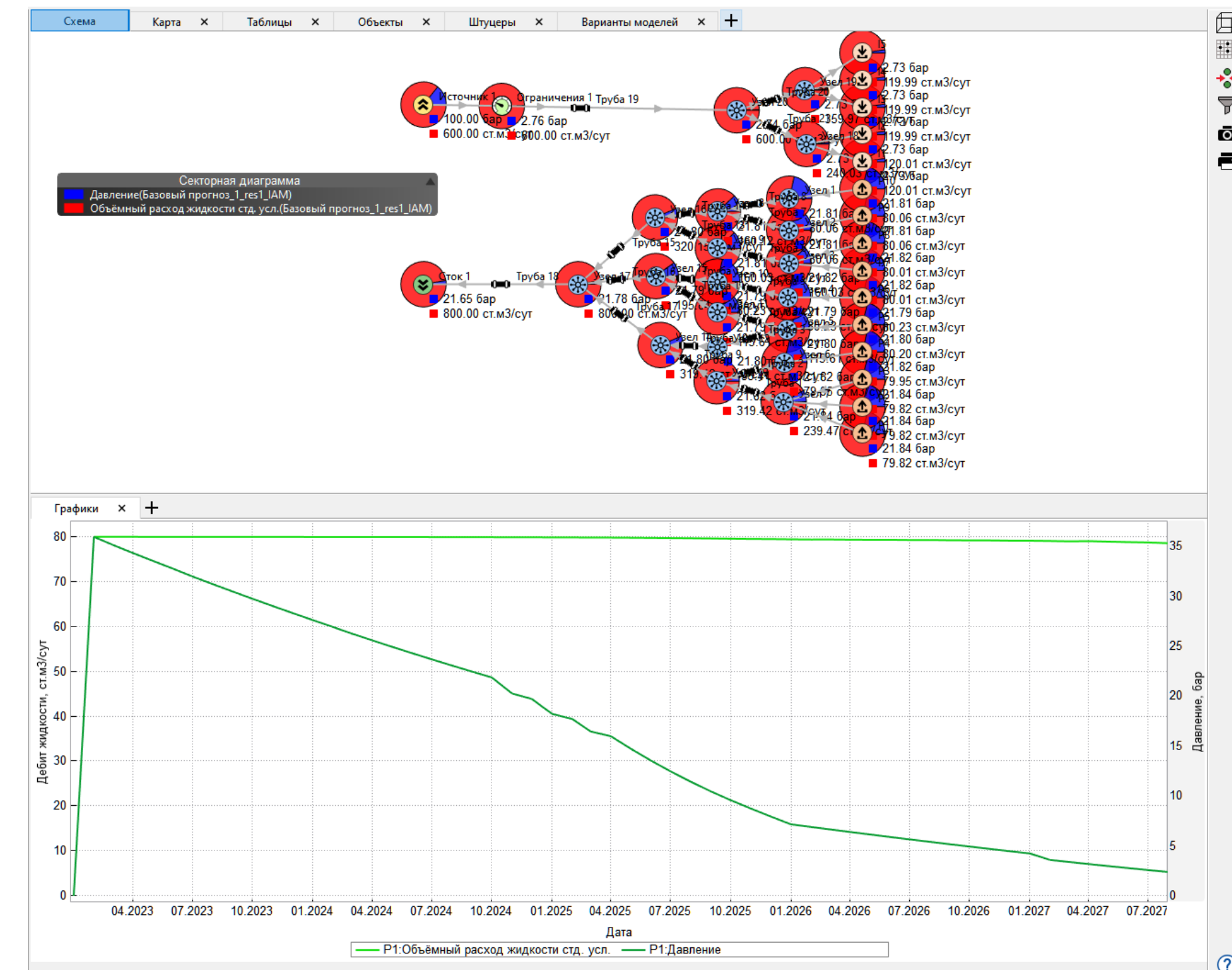
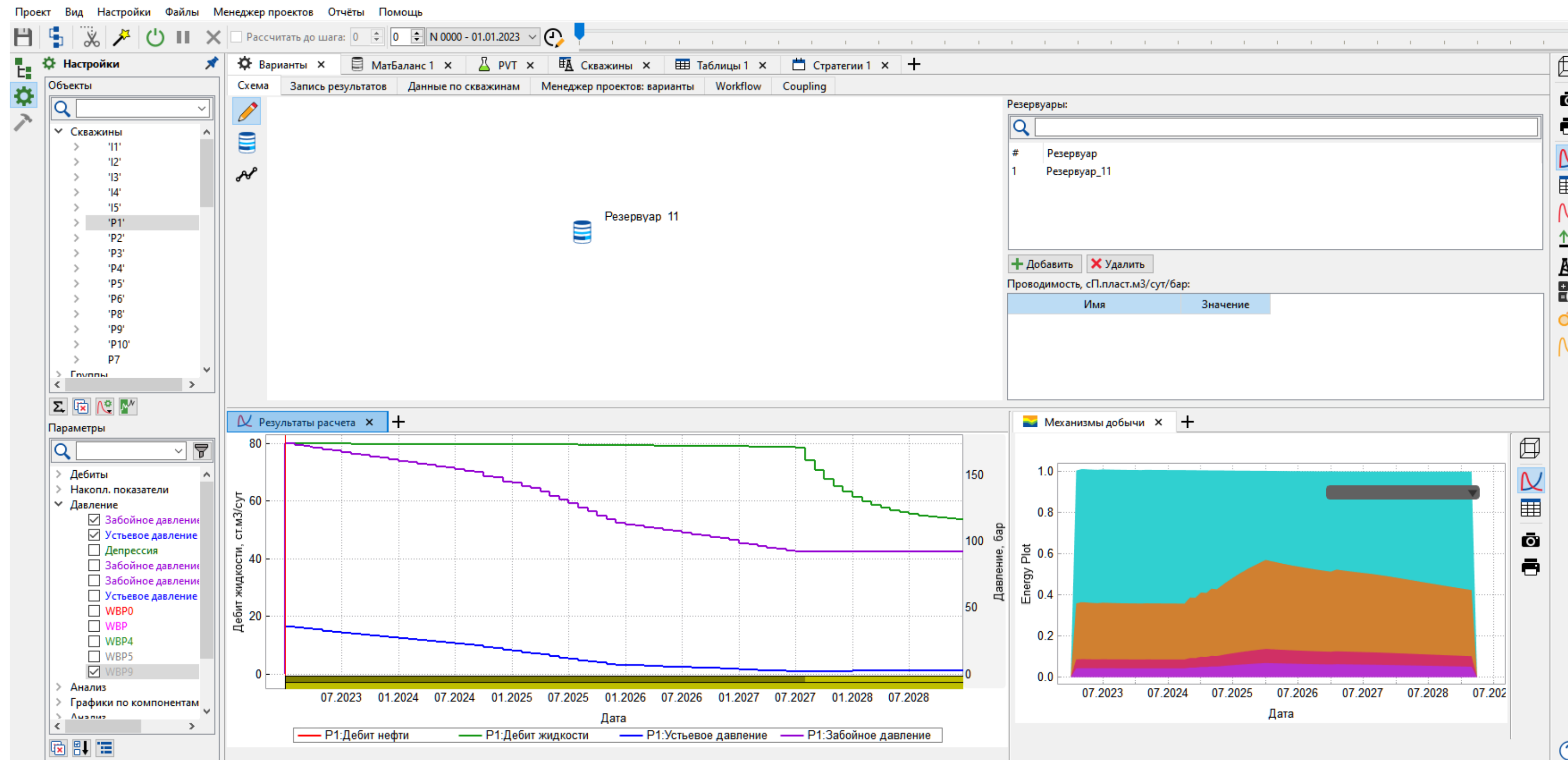
Прогноз после длительного останова



Время расчета	00.00.19
Всего на чтение модели затрачено	00.00.00
Всего на расчёт затрачено	00.00.19
Полное время ЦП	00.00.17
Полное время записи результатов	00.00.06

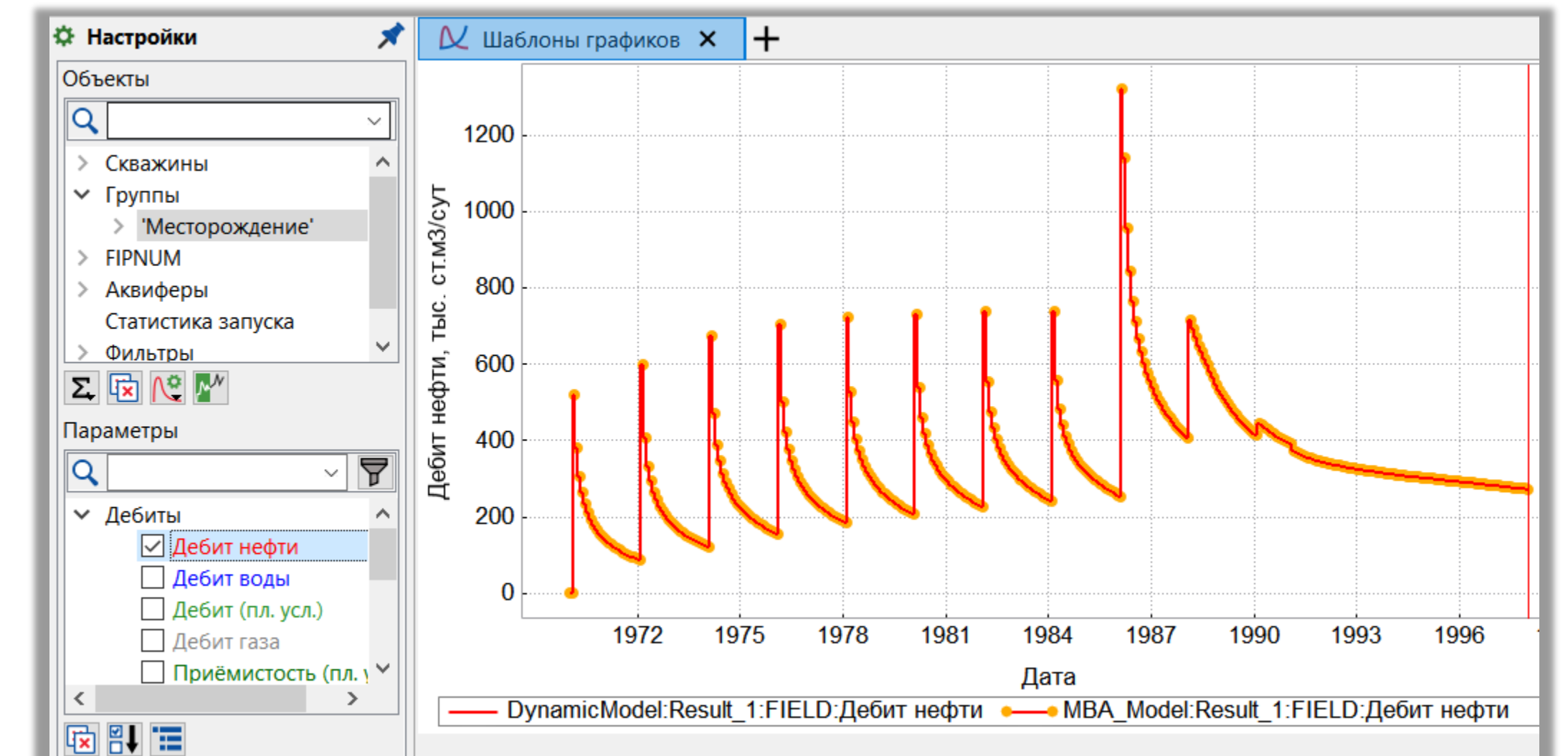
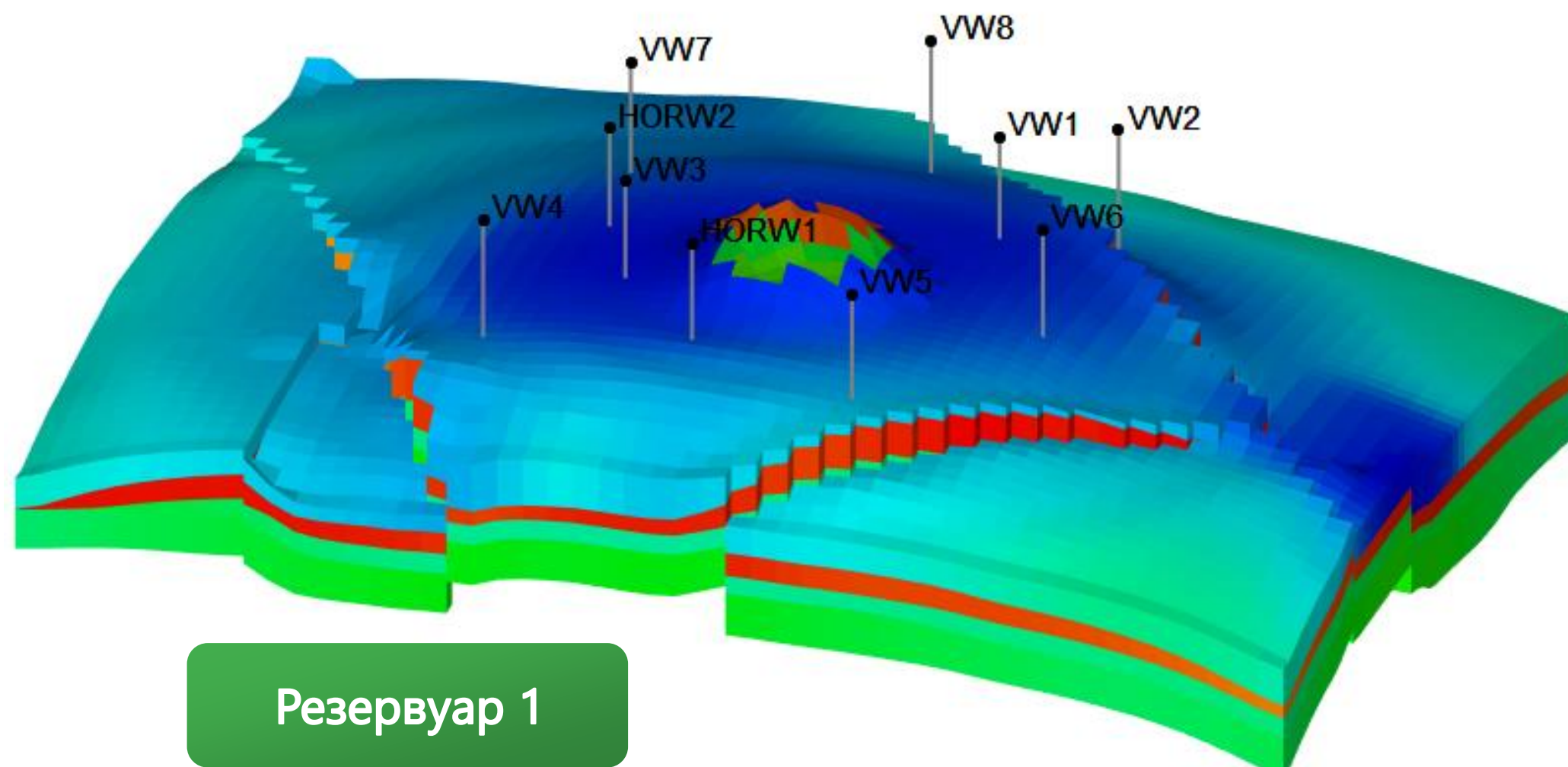
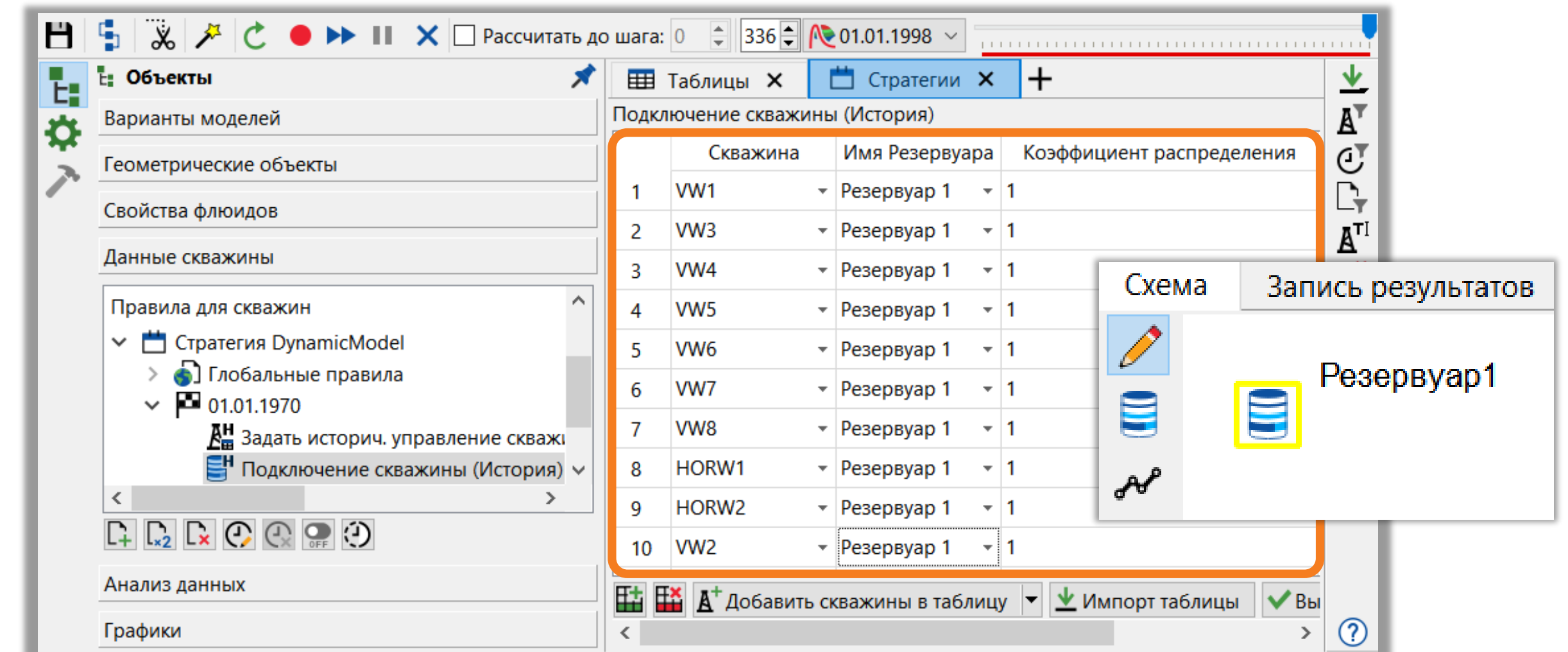
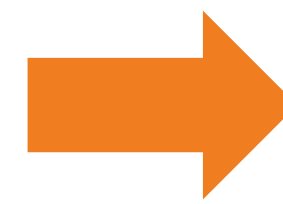
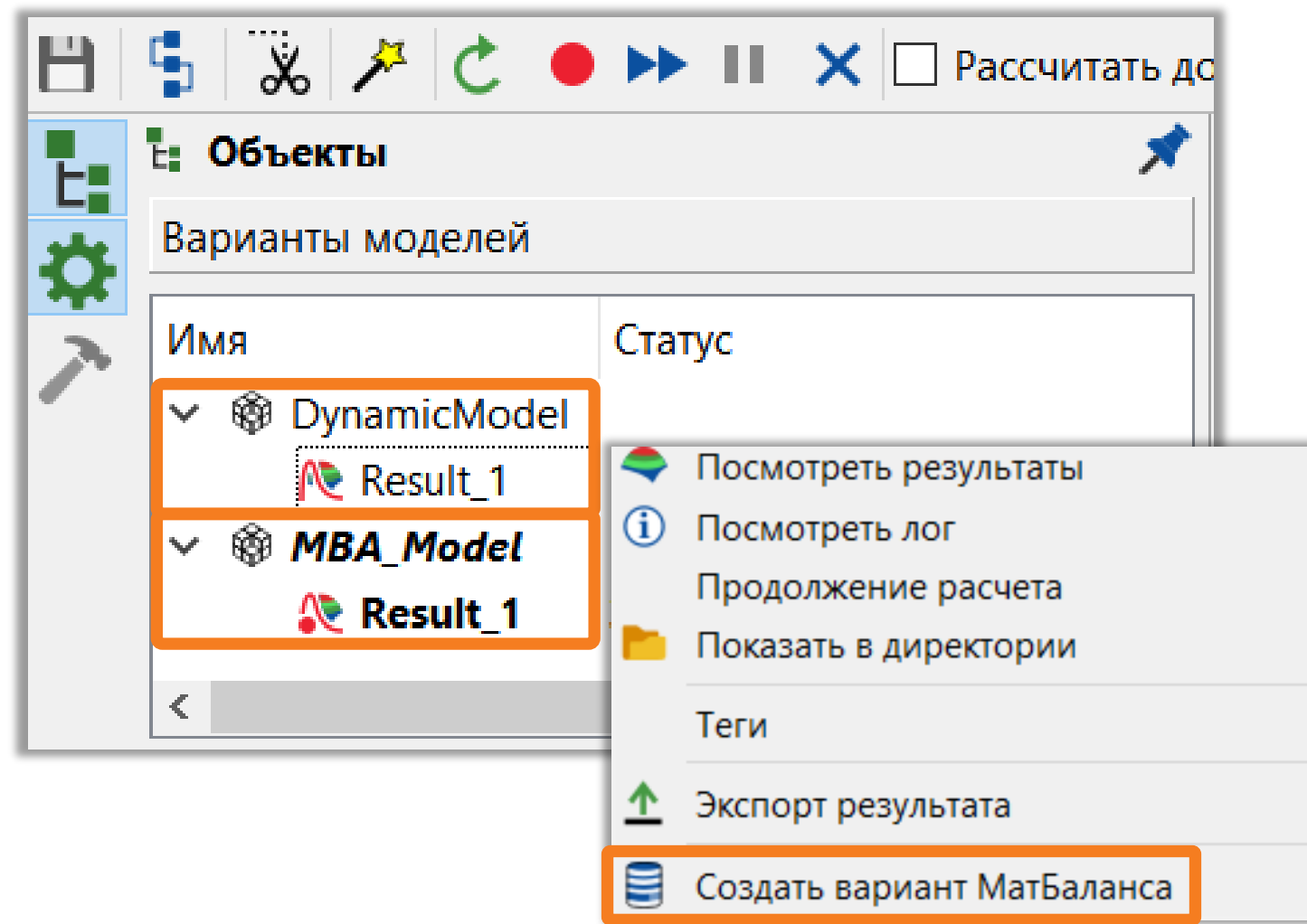
Расчет интегрированной модели

- Модель МатБаланса может быть использована при расчете ИМ без каких-либо ограничений
- Доступен функционал подключения к скважинам сети сбора одновременно как модели МатБаланса, так и полномасштабной гидродинамической модели
- Скважины могут быть подключены как к одному Резервуару, так и к нескольким.



Автоматическое создание модели МатБаланса

- Добавлена возможность автоматического создания модели МатБаланса на основе проекта Дизайнера Моделей (Варианты моделей → Модель → ПКМ → Создать вариант МатБаланса)



Выводы

- Модуль **МатБаланс** полностью интегрирован в экосистему **ТНавигатор**
- Простой и интерактивный интерфейс
- Использована физическая модель **Симулятора**
- Использование проектов **PVT-Дизайнера, Дизайнера ОФП, Скважин и Сетей**
- Конвертация **ГДМ-МатБаланс** в режиме одной кнопки
- Проекты **МатБаланса** могут быть созданы как в режиме одного резервуара, так и нескольких
- Автоадаптация на данные истории разработки
- Поддержка интегрированных моделей
- Объединение в единую сеть сбора **ГДМ** и проекта **МатБаланса**
- Расширенные инструменты анализа — вкладка «Механизмы разработки»

