

Особенности реализации объектов в графе геолого-гидродинамического моделирования на языке Питон.

Сибгатуллин Артур Петрович
студент 310 группы



Научный руководитель — д. ф.-м. н., профессор К.Ю. Богачев

Москва, 2021г.



Современные средства геолого-гидродинамического моделирования позволяют комплексно подходить к задаче геолого-гидродинамического моделирования: подготавливать необходимые данные к использованию, строить модель, проводить расчет и адаптацию неопределенностей.

Однако пользователям подобного ПО часто приходится выполнять повторяющиеся действия, например, чтобы проводить вычисления с разными параметрами алгоритмов, для поиска наилучшего варианта модели.

Чтобы упростить и автоматизировать данный процесс было введено понятие графа геологического моделирования - инструмента автоматизации построения модели (синоним Workflow)



Workflow в Geology Designer

В Geology Designer Workflow представлен в виде объекта, который содежит в себе записанные пользовательские действия.

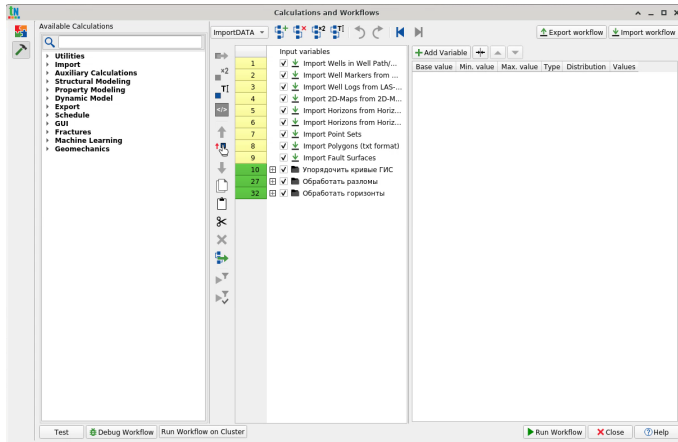


Рис.: Workflow в tNavigator



В Geology Designer существует три основных способа создать Workflow:

- ▶ Custom code – Скрипт на языке Python
- ▶ Конструирование с помощью графического интерфейса
- ▶ Непосредственная запись пользовательских действий

Каждая операция Workflow представляет из себя функцию на языке Python. Сопоставим каждой функции структуру, которая будет содержать необходимый набор аргументов – Parameter set. С помощью Parameter set можно вызвать функцию, сгенерировать код для графического интерфейса расчета, и составить прототип функции для привязки к Python.

Логика работы Workflow

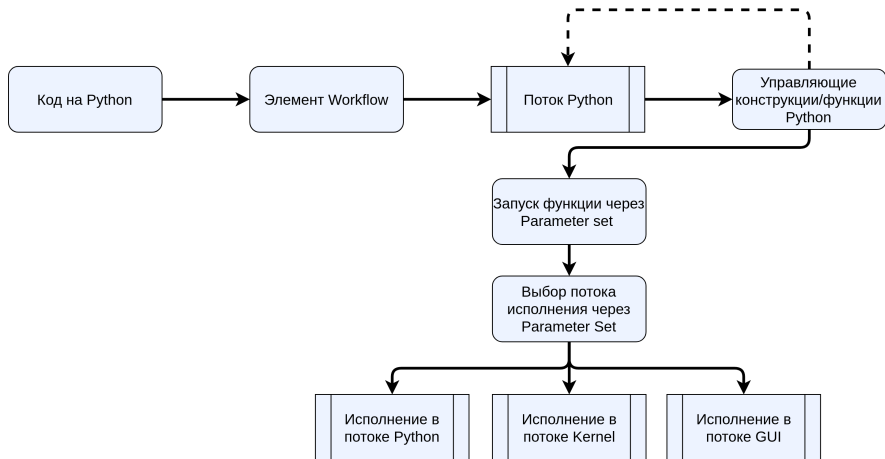


Рис.: Логика взаимодействия потоков



Хранение объектов

- ▶ Все объекты геолого-гидродинамической модели в проекте Geology Designer представляют из себя классы языка C++ (далее Geo Data) и хранятся в памяти, за которую отвечает GUI поток.
- ▶ Python объект хранит в себе указатель на Geo Data для использования объекта в операции Workflow. Для ускорения выполнения Workflow иногда требуется выгрузить данные сразу в Python поток, чтобы каждый раз не обращаться к GUI потоку.
- ▶ С этой целью была введена операция в Workflow – Preloader. "Копроектom" будем называть проект, который содержит в себе объекты, выгруженные с помощью Preloader в Python поток.

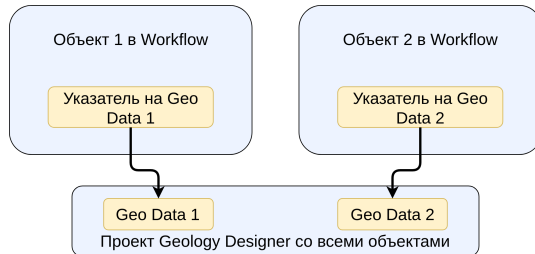


Рис.: Имеющаяся логика хранения объектов в Workflow



Постановка проблемы

Однако при удалении объекта из проекта во время исполнения Workflow, возникают проблемы:

- ▶ Python-класс хранит в себе устаревший указатель на удаленный объект Geo Data из проекта
- ▶ В дальнейшем это может привести к неопределенному поведению Geology Designer при случайном обращении пользователя к удаленному объекту через графический интерфейс Workflow или Custom code.

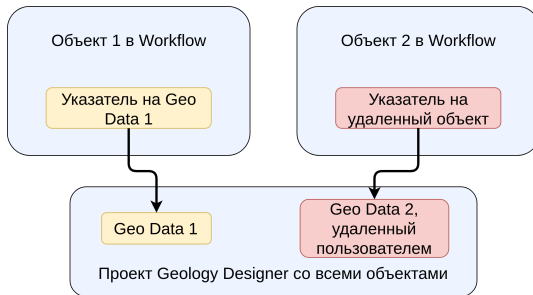


Рис.: Ошибка в прежней логики хранения

Постановка и решение проблемы



Задачей данной работы является поддержание корректной работы с объектами Workflow через графический интерфейс и Custom code.

Каждый объект (Geo Data) в проекте Geology Designer может быть найден с помощью метаданных об объекте:

- ▶ Unique ID
- ▶ UUID
- ▶ Absolute name
- ▶ Unique name

Имеющийся в коде Geology Designer "умный указатель" – Geo Data pointer может осуществлять поиск объекта по метаданным (Unique ID, Absolute name) о нем и обеспечивать корректное поведение Geology Designer даже при обращении к удаленному объекту проекта из Workflow.



Проблемы в имеющейся реализации Geo Data pointer:

- ▶ Невозможность работы с "копроектom"
- ▶ Отсутствие поиска по всем из указанных выше идентификаторов.

В рамках данной курсовой работы было решено переделать имеющийся Geo Data pointer для корректной работы со всеми идентификаторами и возможности поиска объекта как в проекте, так и в "копроекте" , а также поддержать корректную работу методов Python-объектов в Custom code с новой логикой хранения объектов в Workflow.

Новая логика хранения объектов

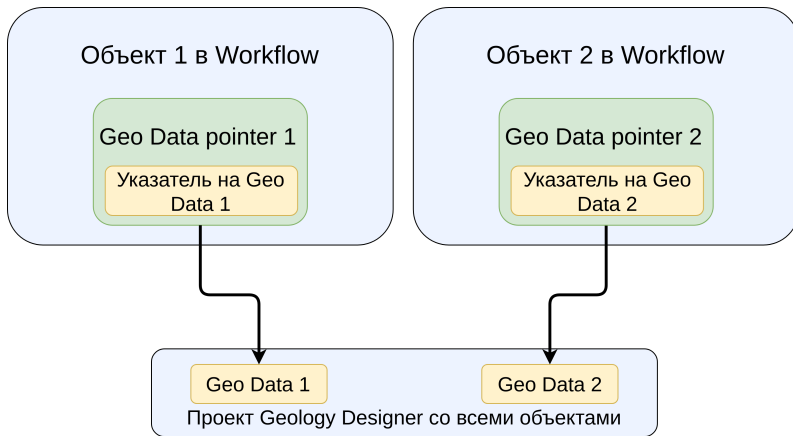


Рис.: Новая логика хранения объектов



Были проведены замеры времени обращения к объекту через Workflow по следующему сценарию: поиск 5000 различных объектов через Custom code и вызов метода Python-объекта. Результаты:

	Без Geo Data pointer	С Geo Data pointer
Время (сек.)	33.4	31.6

Из результатов численного эксперимента можно увидеть, что время обращения к объектам существенно не изменилось, что подтверждает корректность нашей реализации и возможность ее внедрения в Geology Designer.



Спасибо за внимание!