



Разработка конструкций для представления операторов `if`, `for` и `map` в среде визуального конструирования программ, основанной на представлении знаний в форме вычислительных моделей

Докладчик: В. Г. Сарычев, НГТУ, ФПМИ 2 курс магистратуры



Введение

Желаемая модель работы пользователя и системы

- **Свести к минимуму работу по написанию кода программ**
- **Использовать интуитивный, понятный интерфейс**
- **Оперировать терминами предметной области**
- **Автоматизировать процесс конструирования алгоритмов программ**

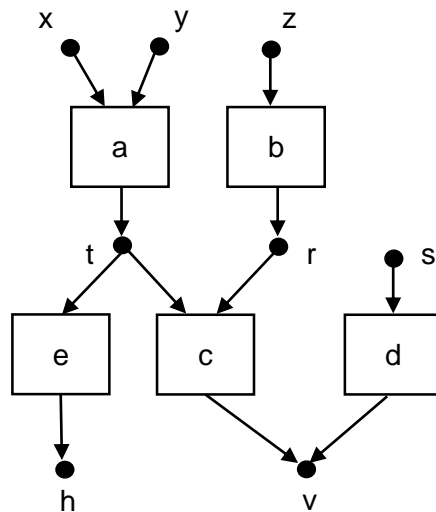


Цель работы

- Разработать конструкции для представления операторов `if`, `for` и `map` в среде визуального конструирования программ

Задачи

- Разработать графические средства для работы с операторами `if`, `for` и `map`
- Разработать методику работы с визуальным представлением операторов `if`, `for` и `map` в рамках среды визуального конструирования
- Автоматизировать построение алгоритмов

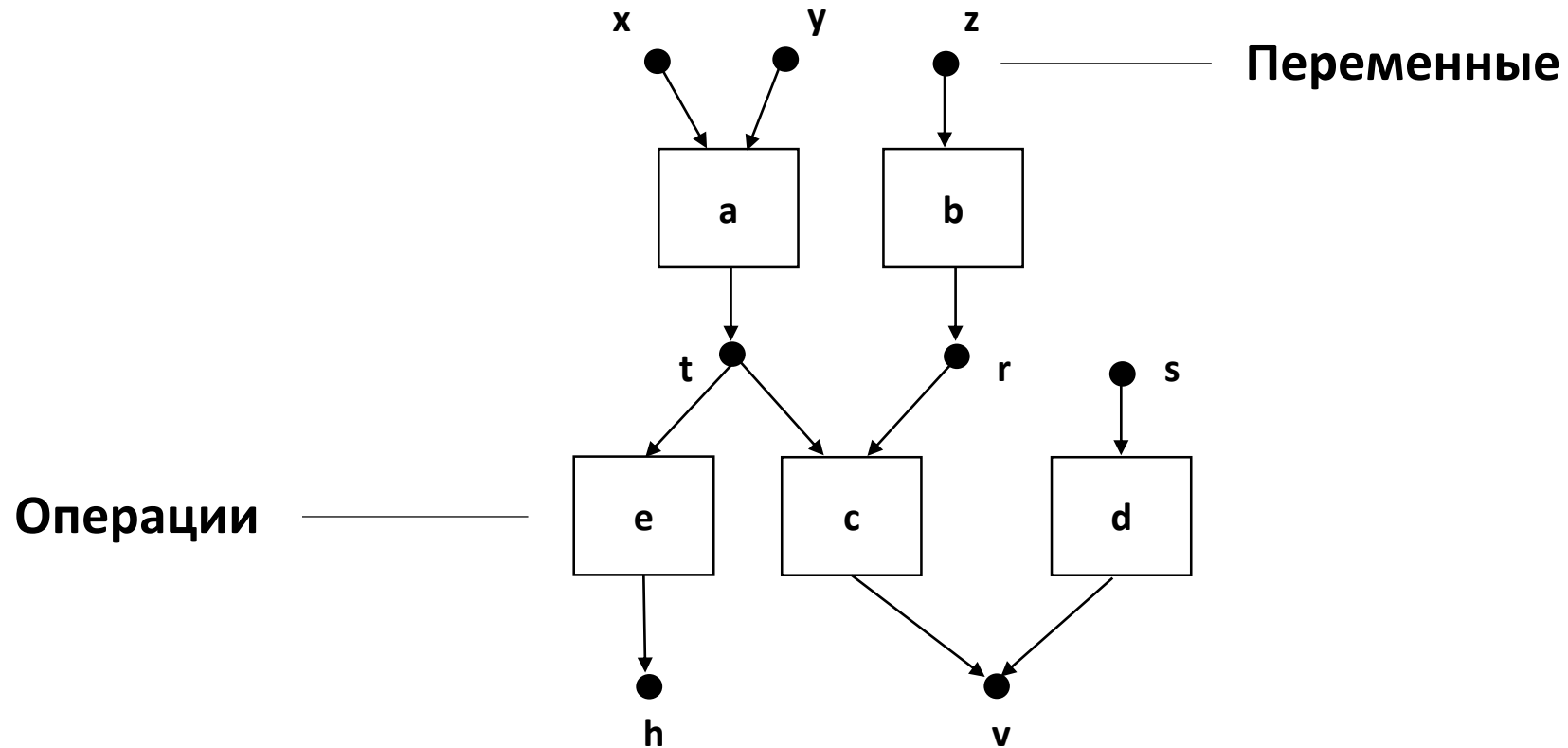


Описание объектов

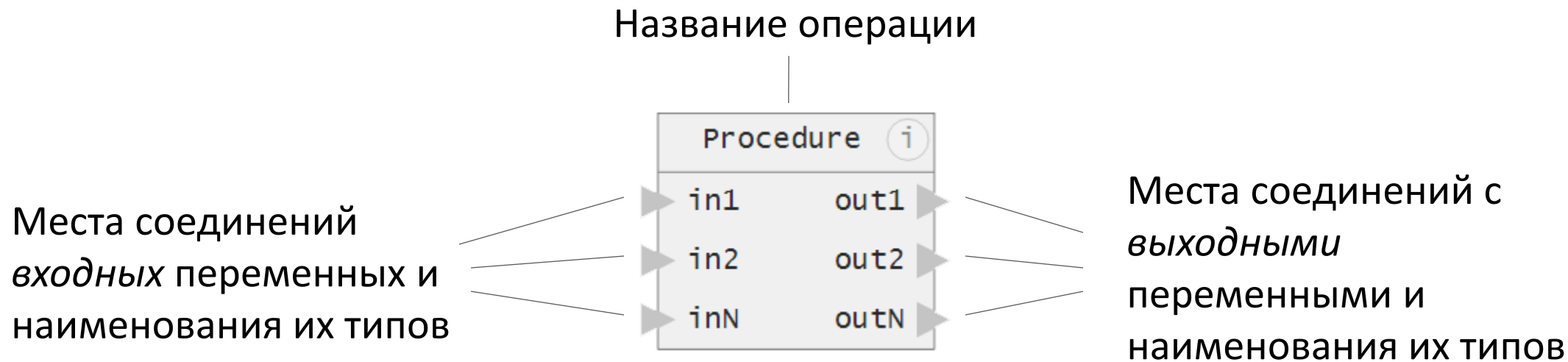
Объекты среды визуального конструирования



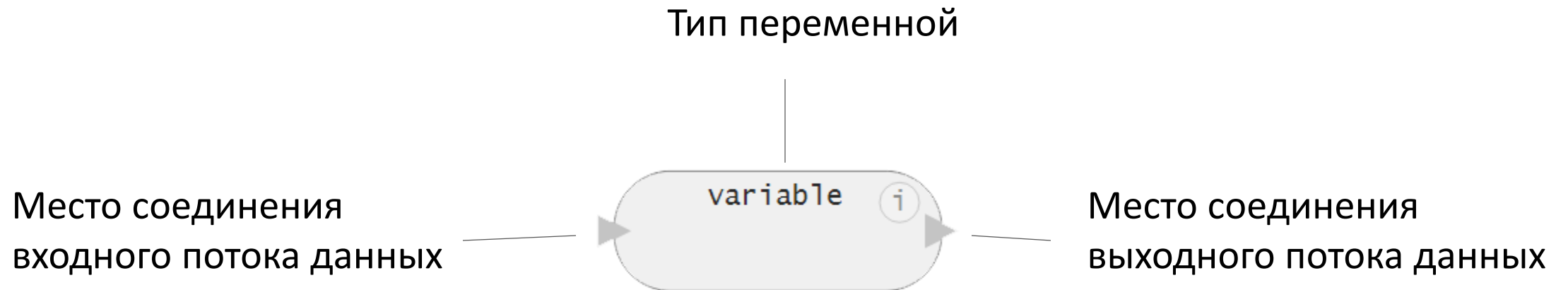
Вычислительная модель представляет собой двудольный ориентированный граф



Операции – характеризуется типом входных и выходных переменных и позволяют «вычислять» по входным переменным выходные

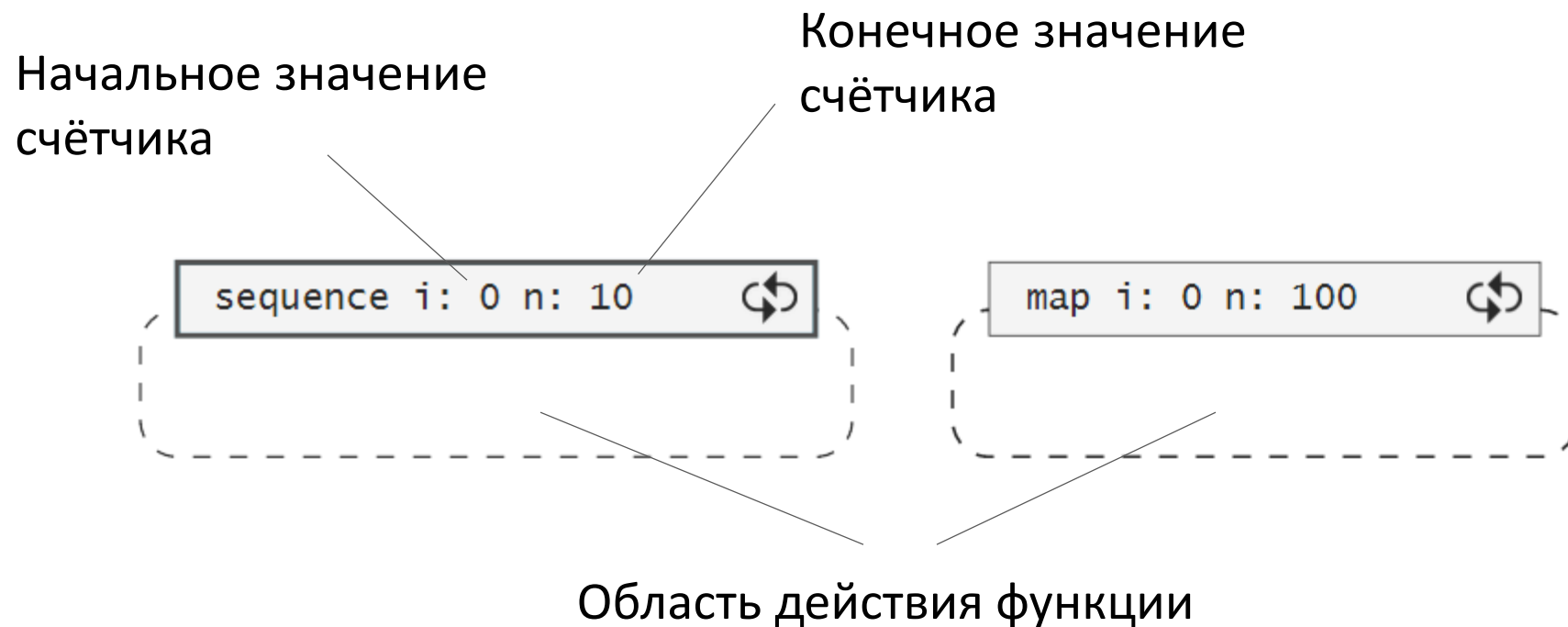


Переменная – типизированные объекты, отражающие некоторые измеряемые и вычисляемые величины предметной области



Оператор sequence (for) – осуществляет многократный последовательный вызов указанных процедур

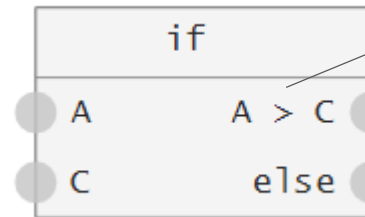
Оператор map – осуществляет многократный вызов указанных процедур без учёта порядка



Оператор `if` – осуществляет выполнение определённой операции в зависимости от результата логической операции над аргументами оператора

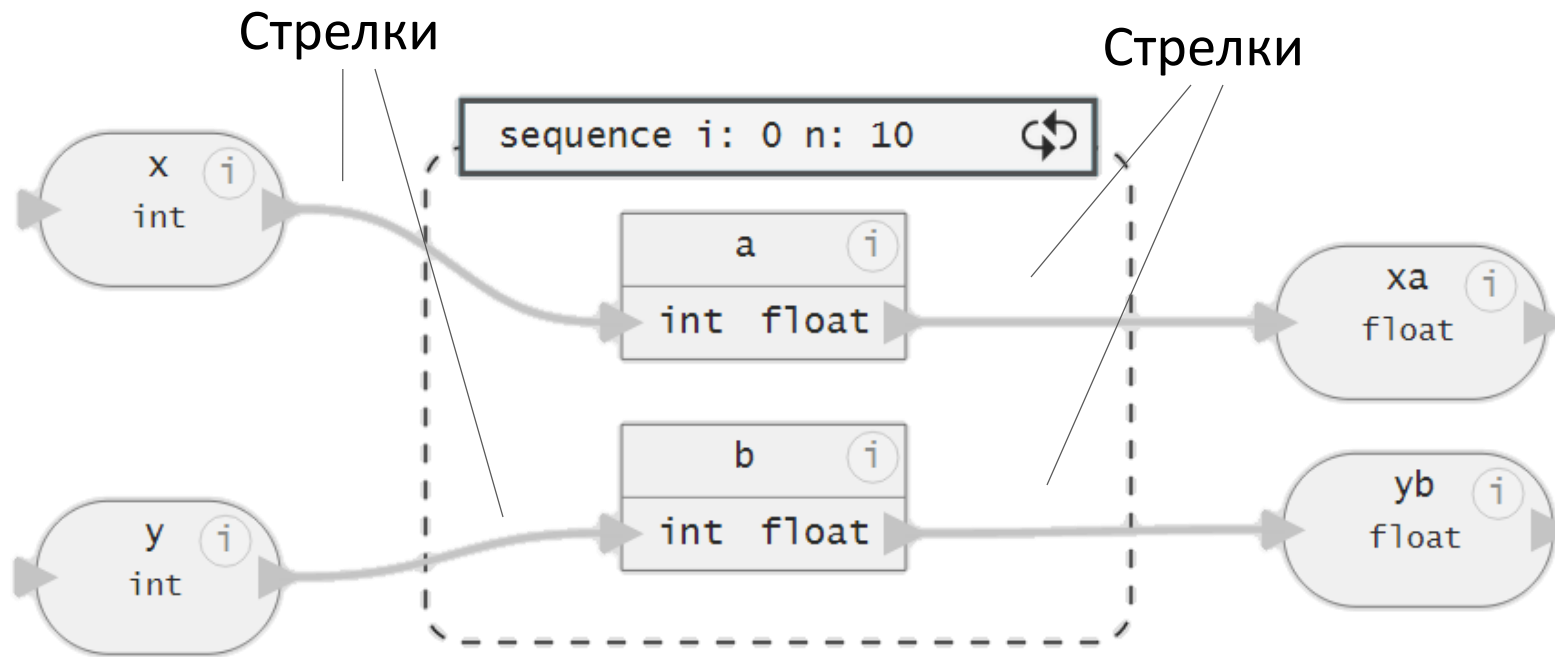
Аргументы оператора

Логическая операция над аргументами

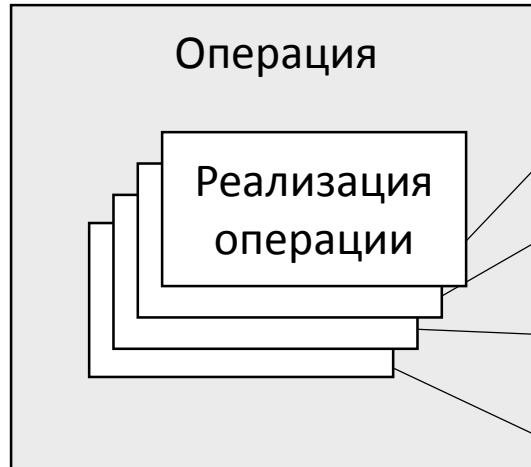


Варианты ветвления

Стрелка – соединяет переменные и процедуры в соответствии с характеризующими их типами и определяет направление передачи данных



Различные реализации операций

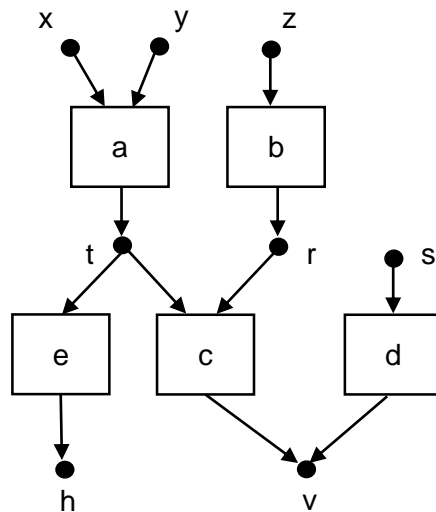


Системы с распределённой памятью – OpenMP

Системы с общей памятью – OpenMPI

Графические ускорители – CUDA

Гибридные вычислительные системы

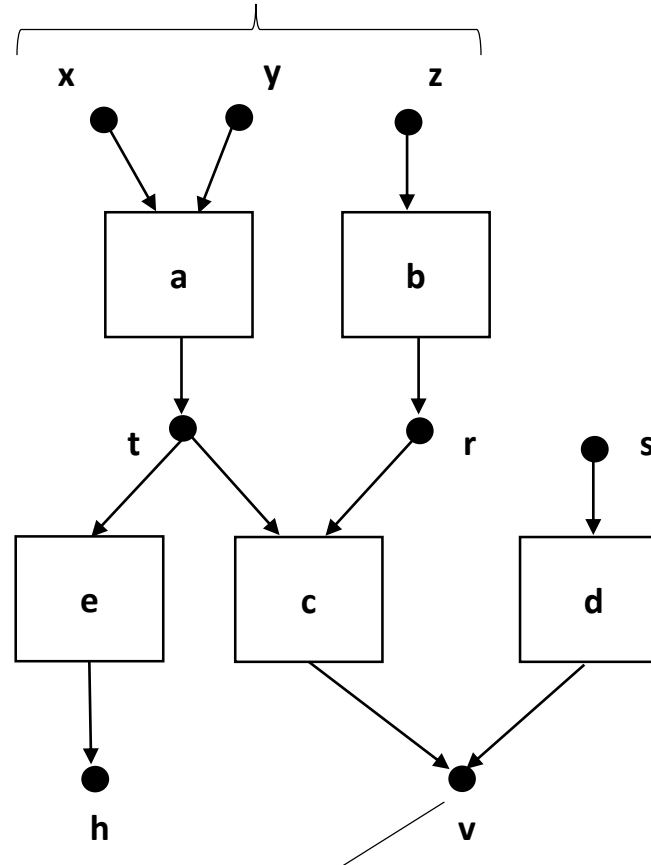


Структурный синтез

Автоматизация конструирования алгоритмов

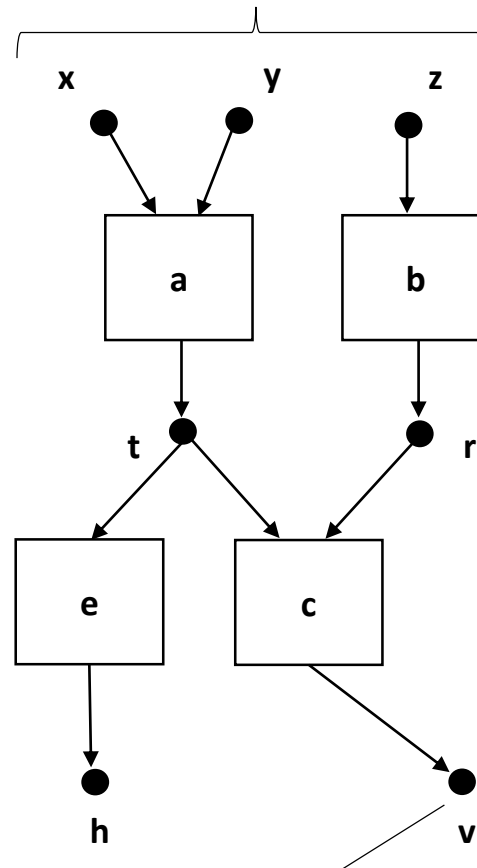


Входные переменные (данные, которыми располагает пользователь)



Выходная переменная (искомые данные)

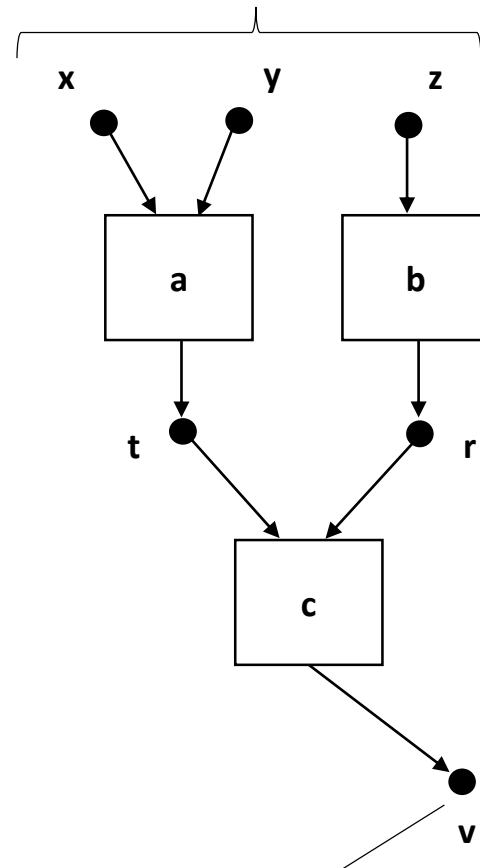
Входные переменные



Выходная переменная

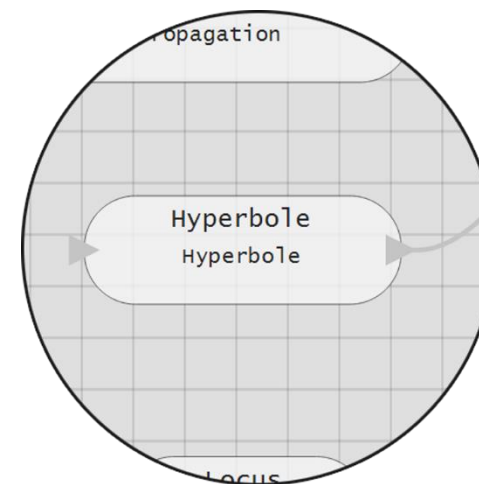
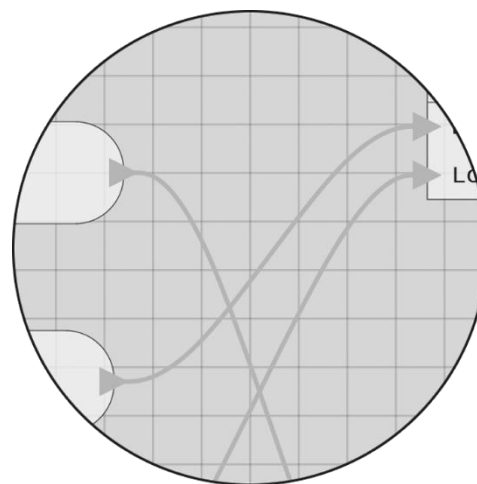
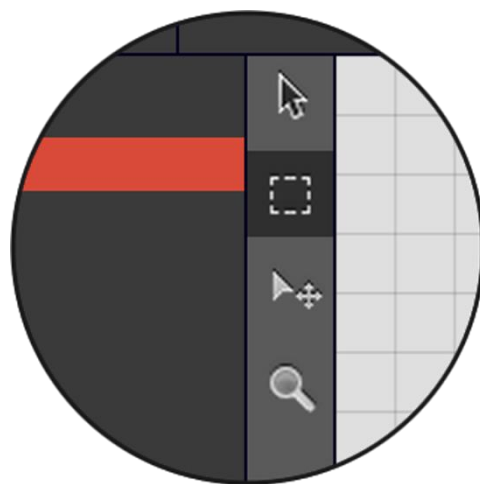
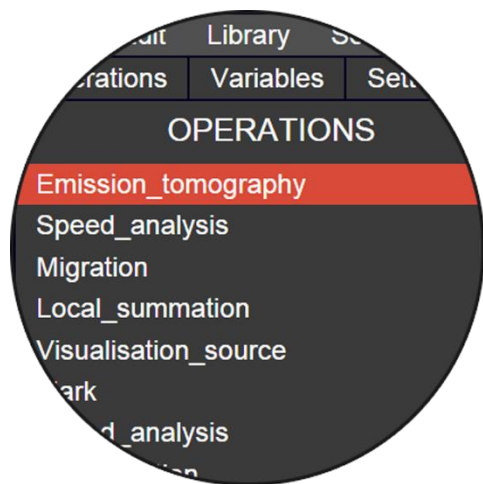
Отсечение восходящим алгоритмом

Входные переменные



Отсечение нисходящим алгоритмом

Выходная переменная



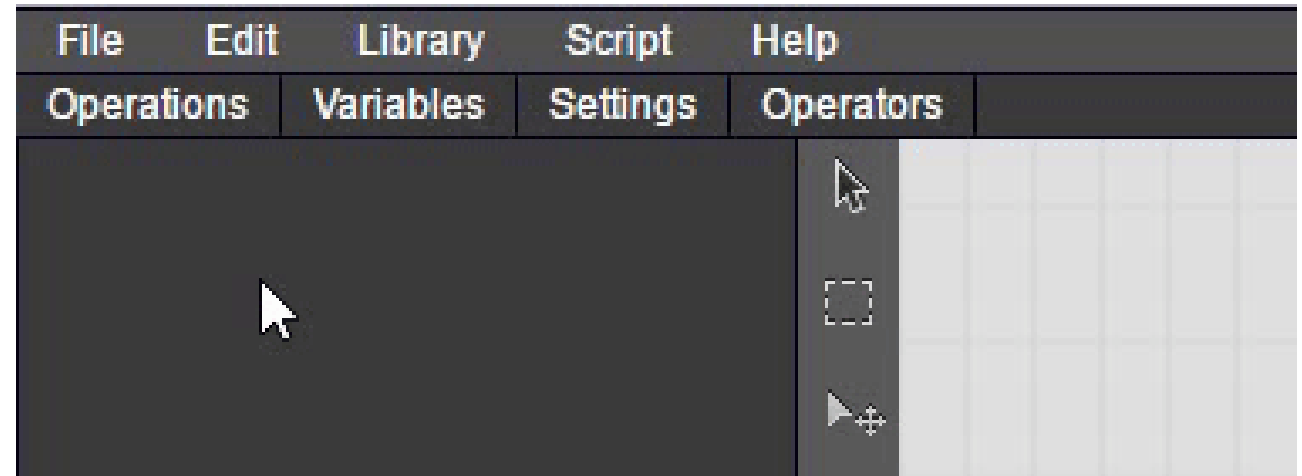
Работа в среде визуального конструирования

Инструменты и средства



Меню среды визуального конструирования

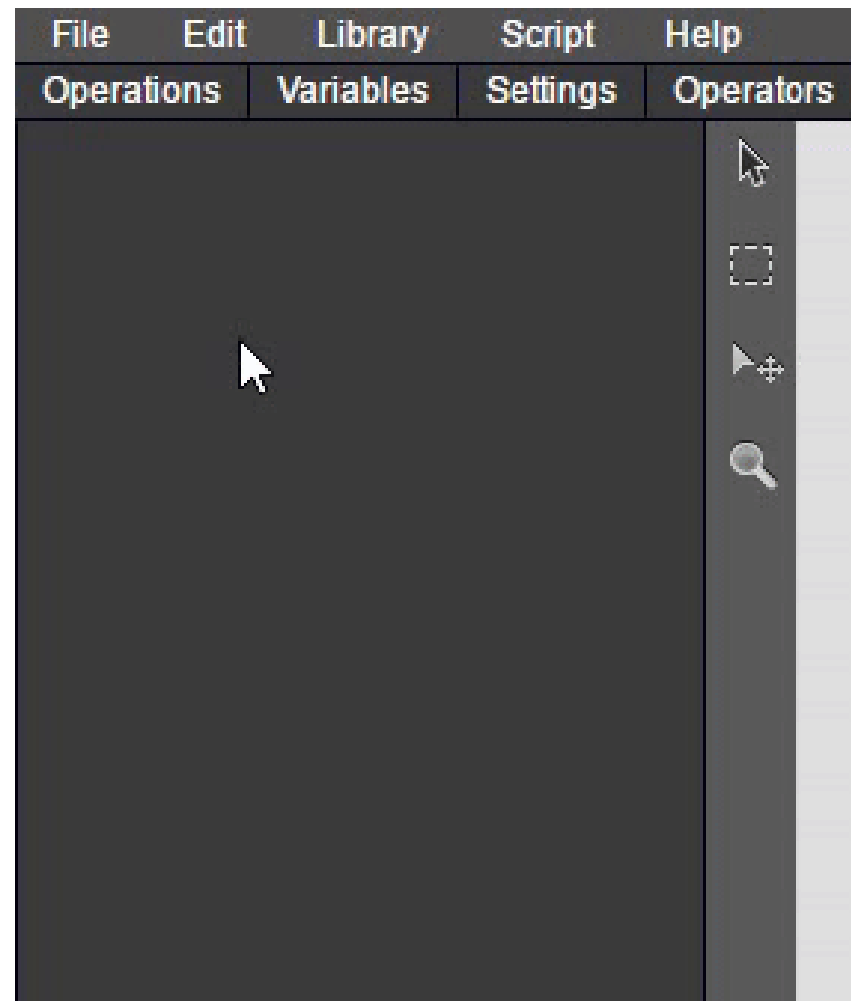
Меню среды визуального конструирования представляет собой набор выпадающих списков и позволяют выполнять представленные функции



Панели с объектами

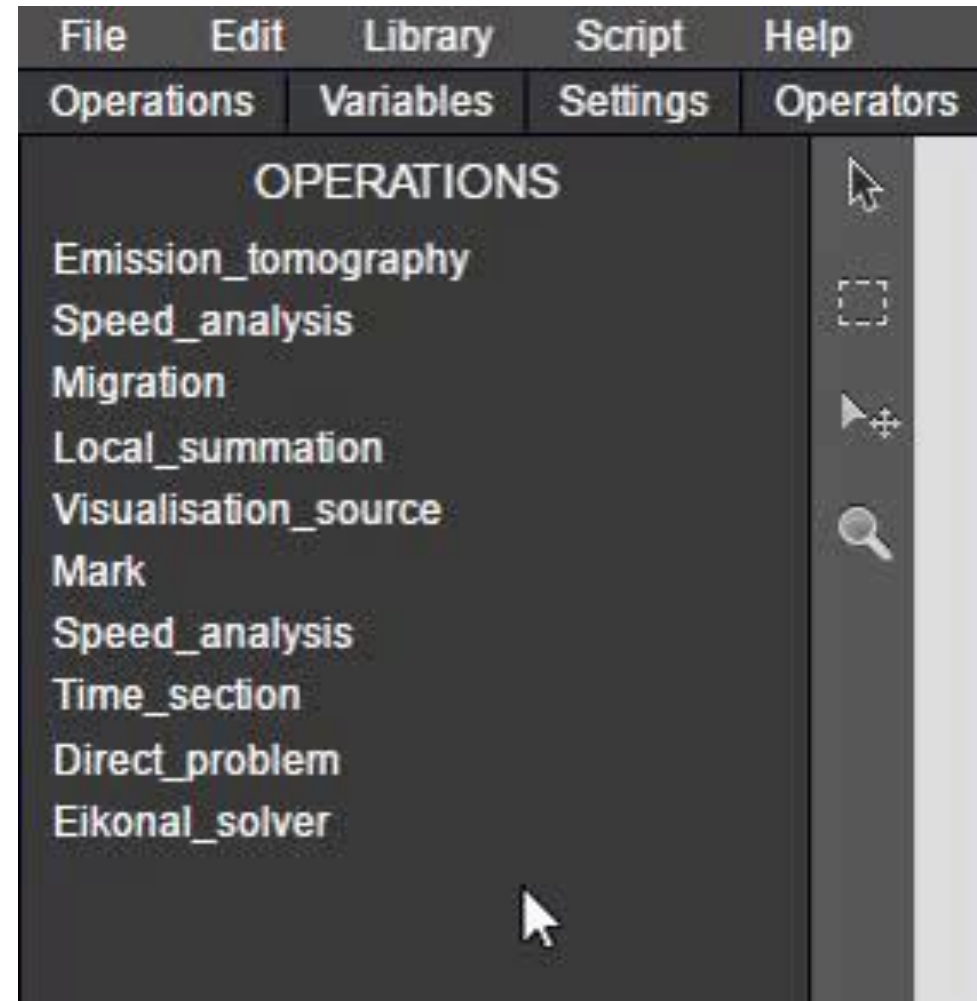
В панелях содержатся списки доступных операций переменных и операторов

При выборе любой из панелей появляется соответствующий ей список



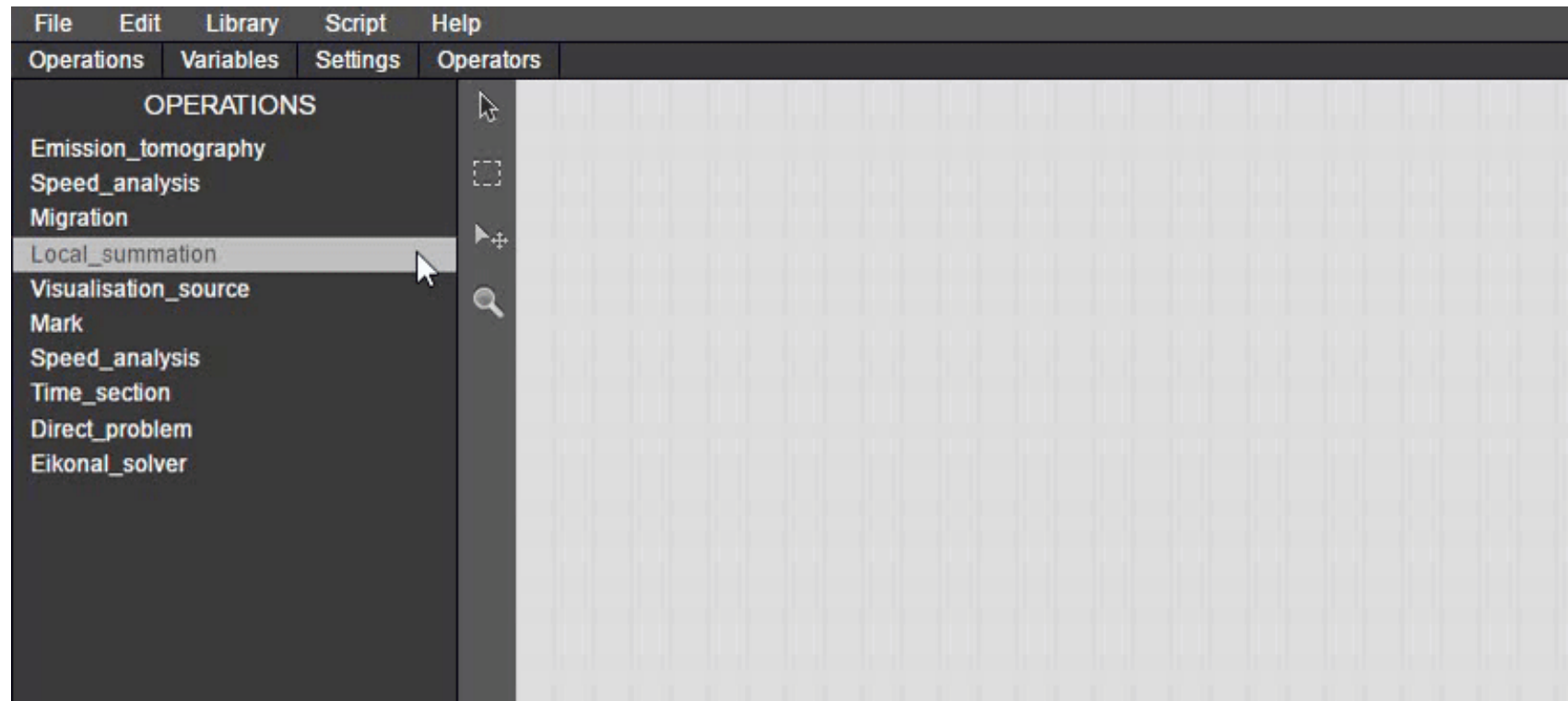
Выбор объектов

Выбор объекта осуществляется с помощью
МЫШИ



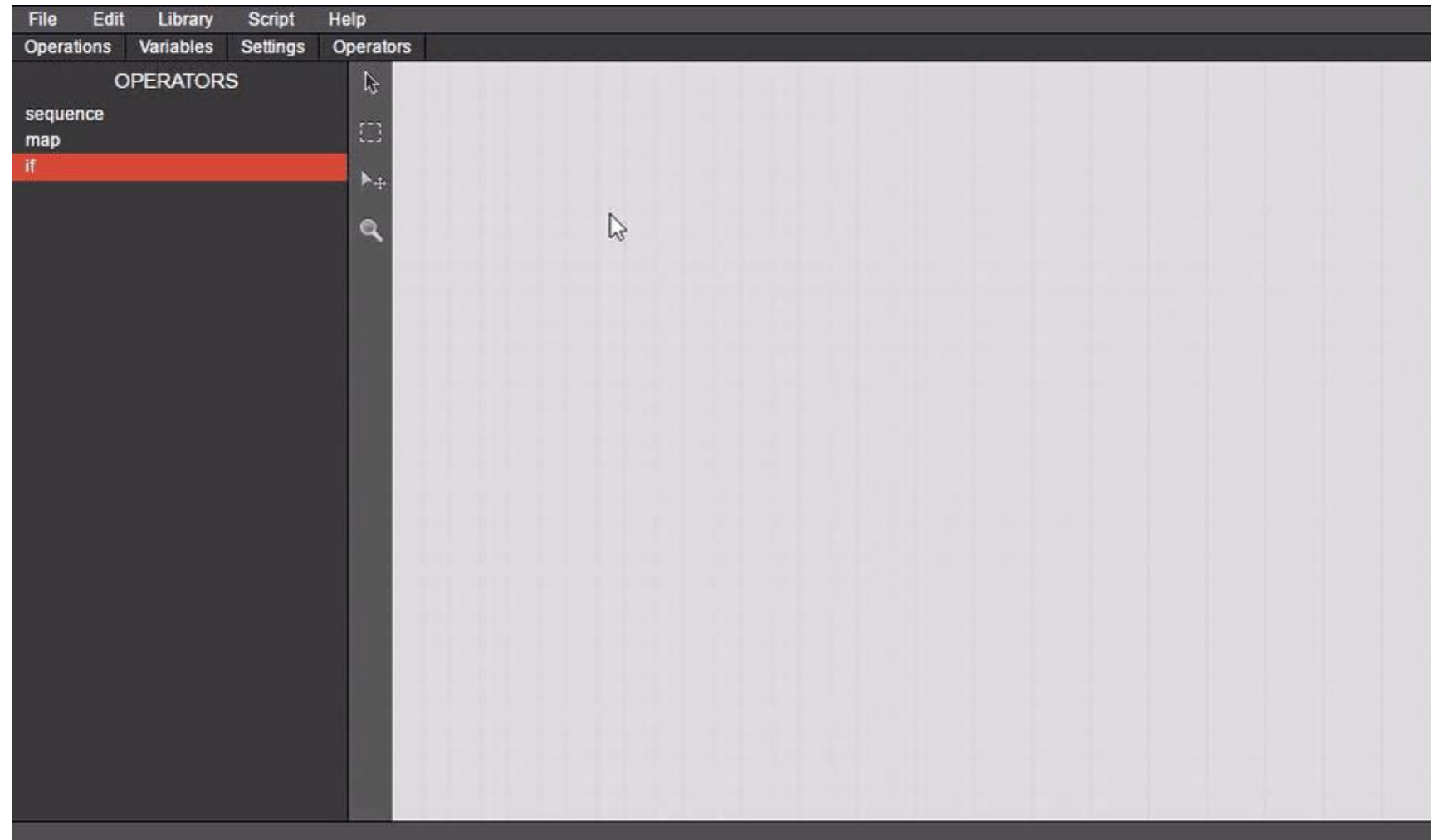
Перемещение объектов на рабочее пространство

После выбора необходимого объекта его можно поместить на рабочее пространство для дальнейшей работы с ним



Перемещение объектов на рабочее пространство (оператор if)

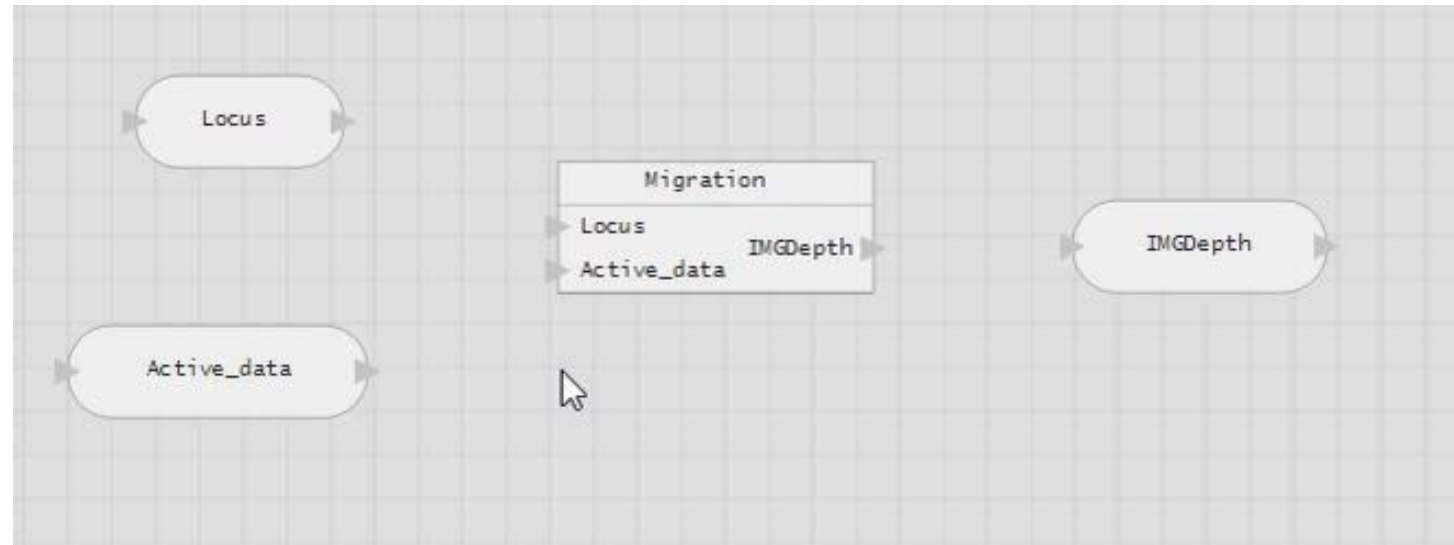
При создании оператора if появляется модальное окно позволяющее задать параметры оператора



Задание направления передачи данных

Соединение стрелками переменных и операций может осуществляться в двух режимах:

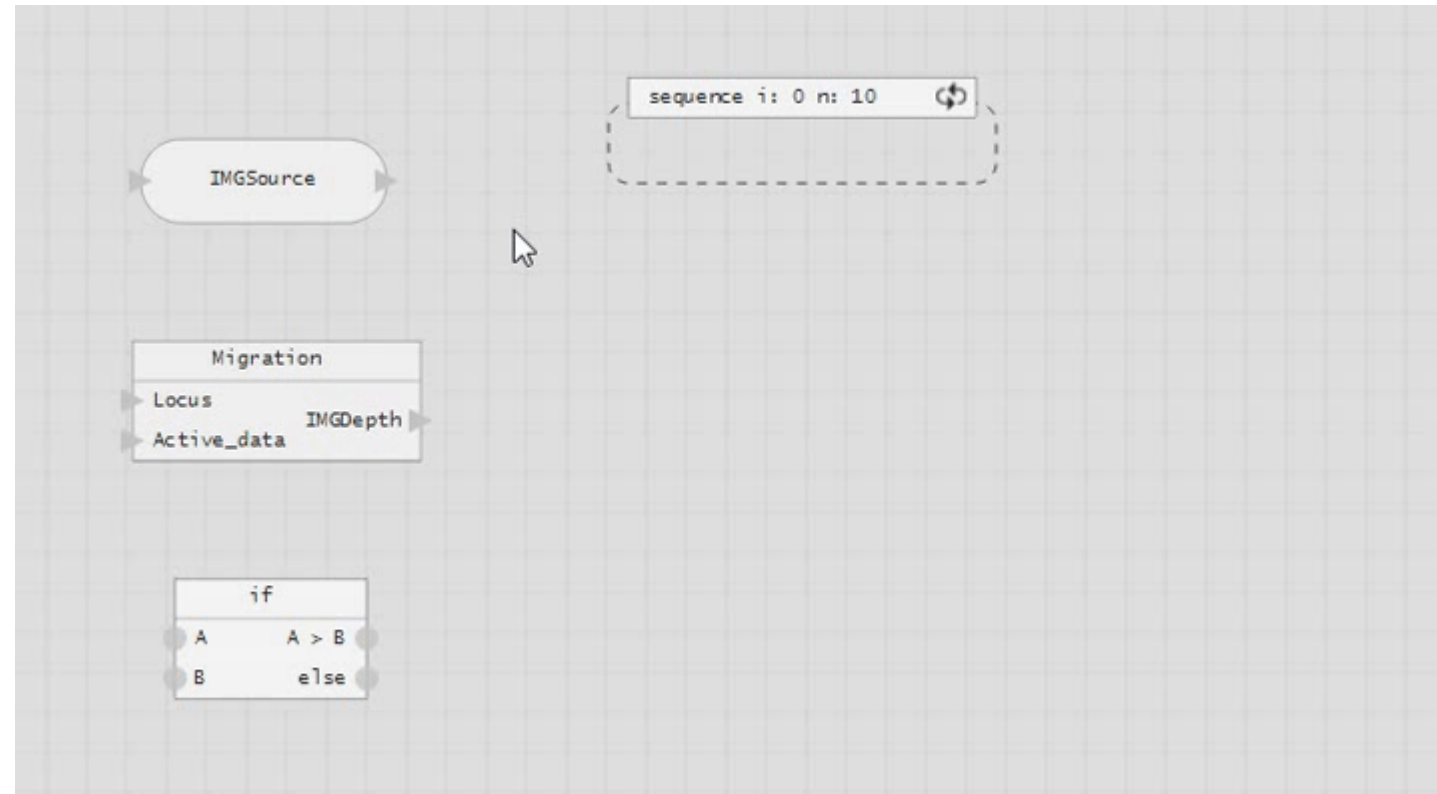
1. Точное указание входов и выходов
2. Автоматическое указание входов и выходов



Взаимодействие с операторами (sequence, map)

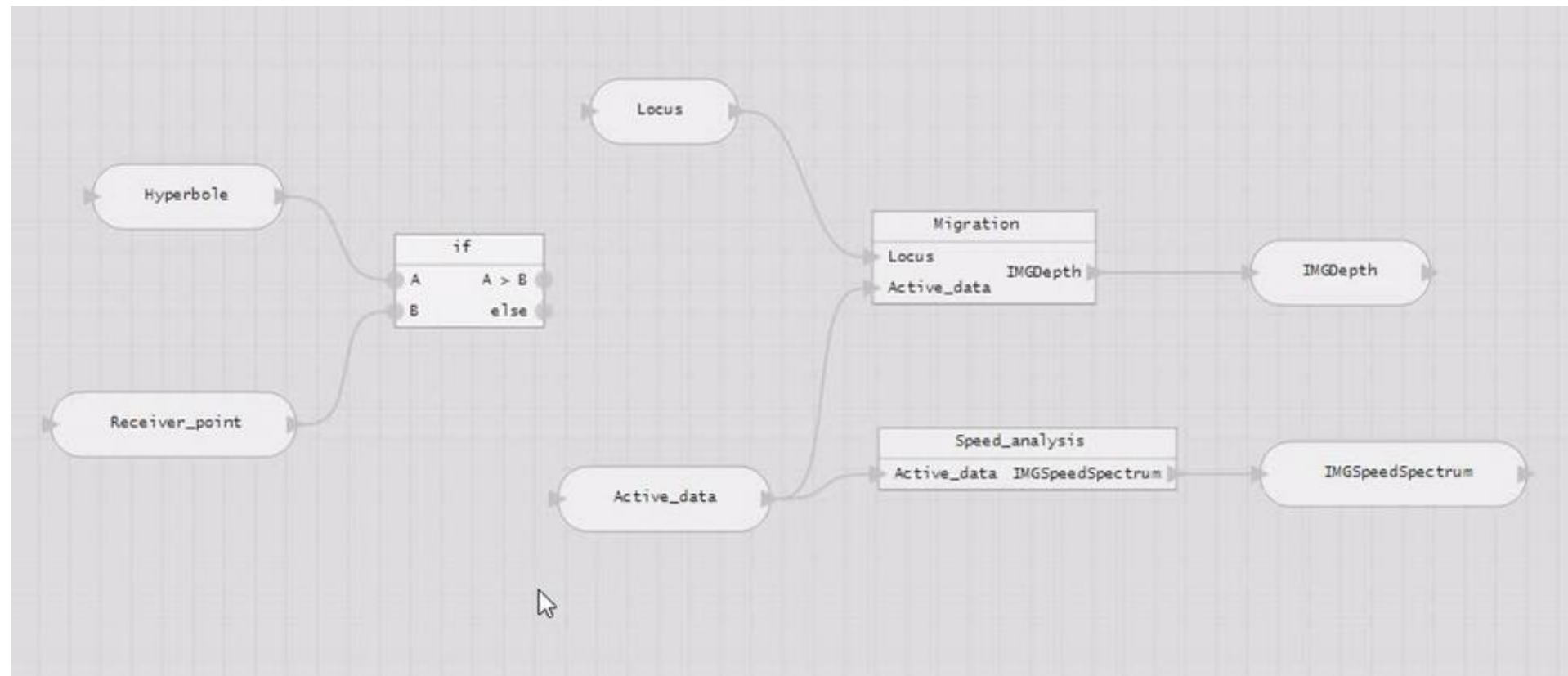
Помещая объекты внутрь области действия операторов sequence и map к объекту добавляется индекс соответствующий номеру итерации

У оператора if появляется дополнительный параметр



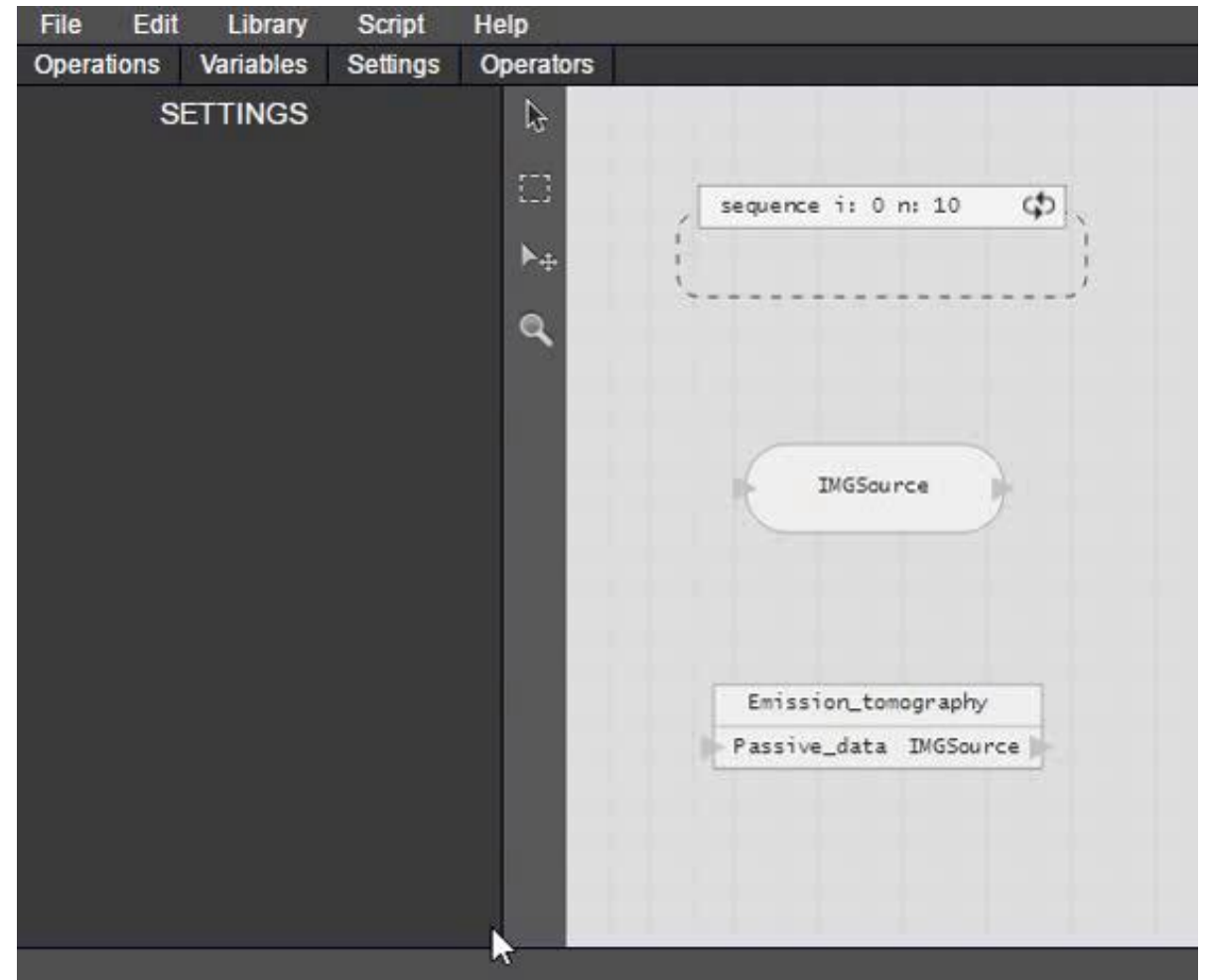
Взаимодействие оператора if с операциями

Оператор if позволяет осуществлять выбор исполняемой операции в зависимости от заданного условия



Настройка параметров объектов

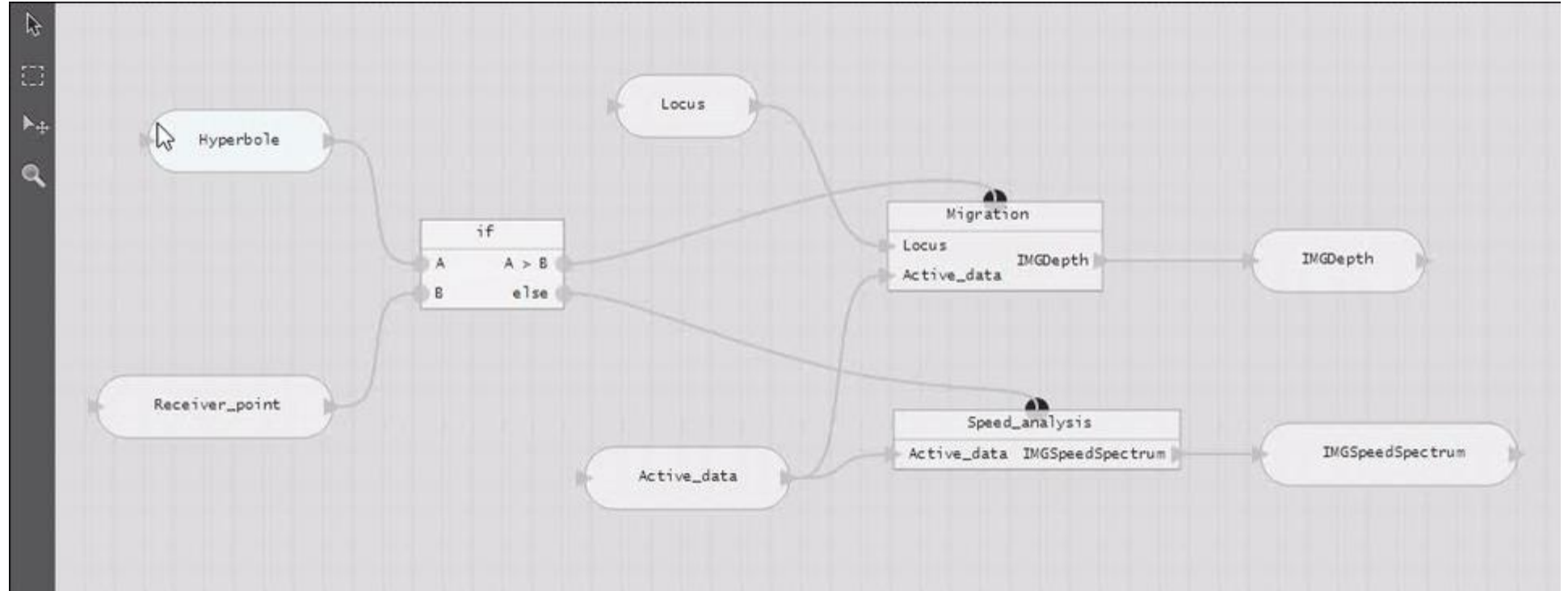
Если у объекта имеются параметры, то их можно задать в меню настроек при выборе интересующего объекта



Инструменты навигации

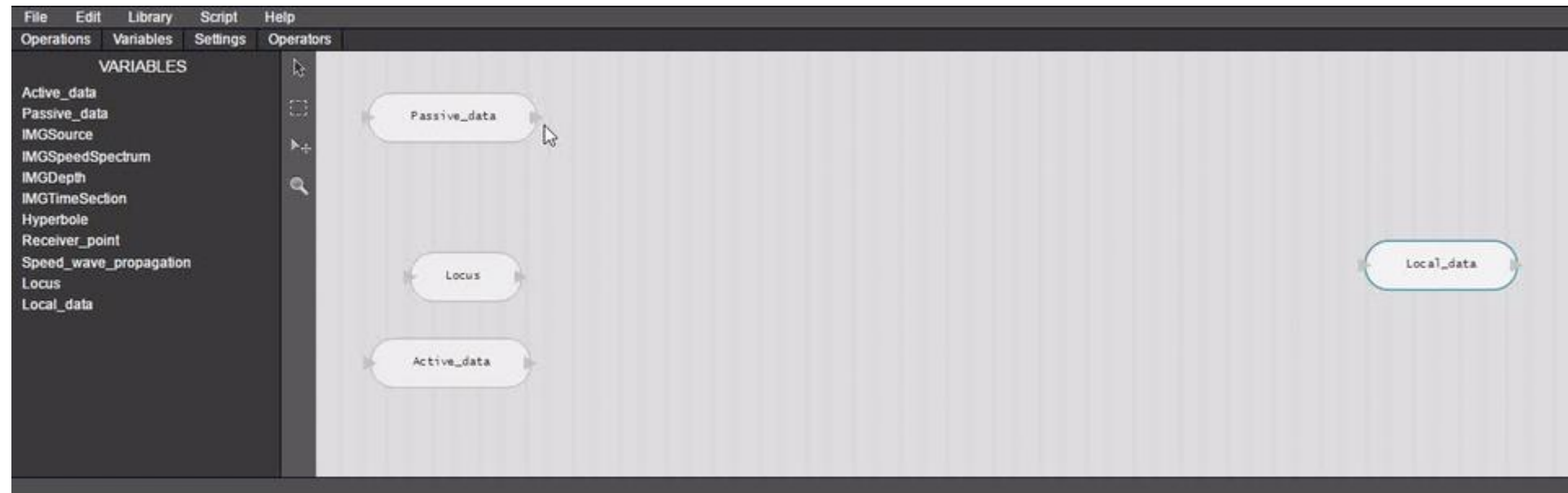
В конструкторе имеются инструменты помогающие осуществлять навигацию

1. Курсор
2. Селектор
3. Навигатор
4. Линза



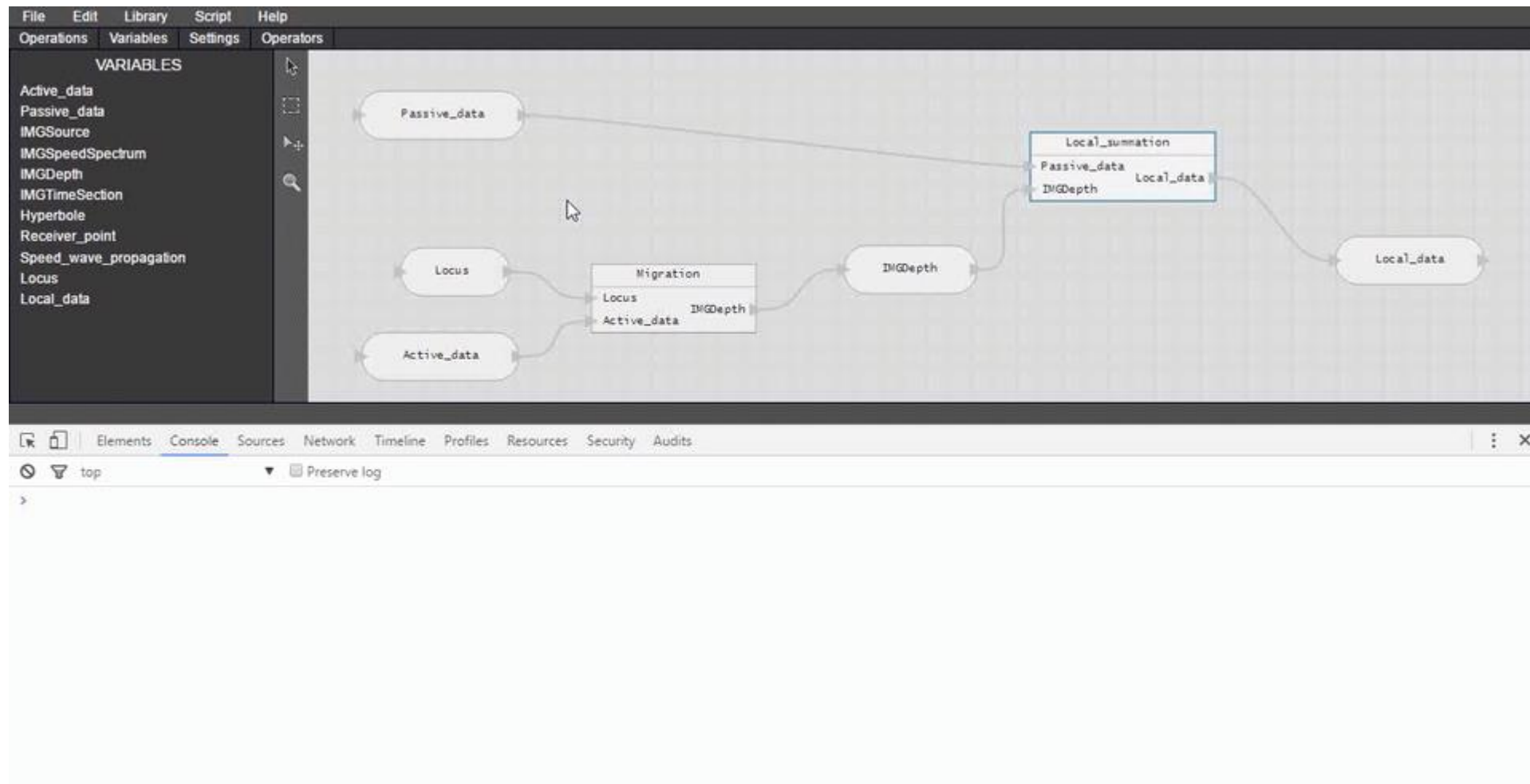
Структурный синтез на простых вычислительных моделях

Обозначив, какие переменные являются исходными данными, а какие результирующими, осуществляется синтезирование алгоритма



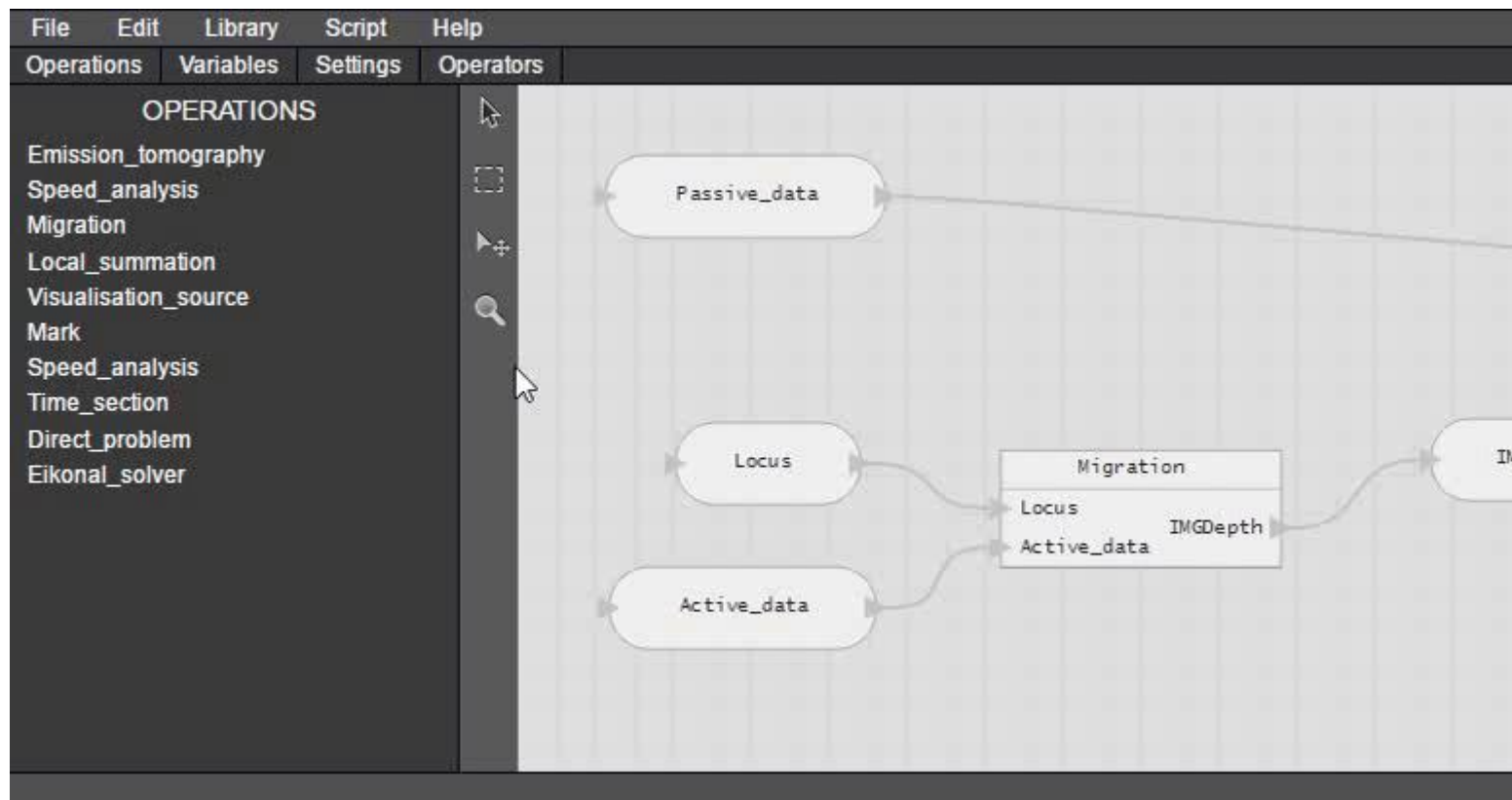
Генерация LuNA программы на примере простых вычислительных моделей

Из сконструированных алгоритмов можно генерировать LuNA-программы



Сохранение состояния объектов

В любой момент возможно
осуществить сохранение всех объектов
среды визуального конструирования

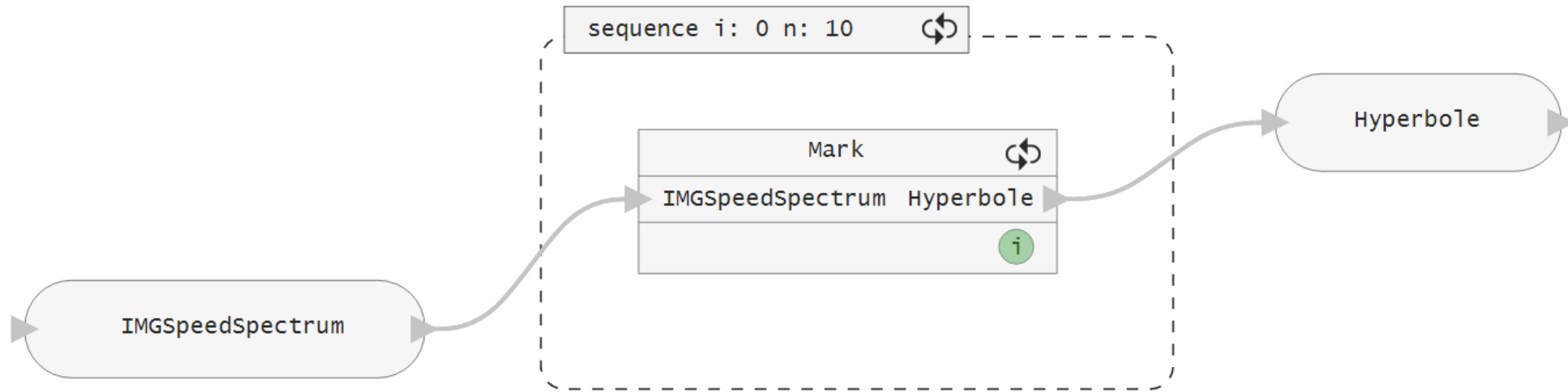


Методика работы с операторами if, for и map

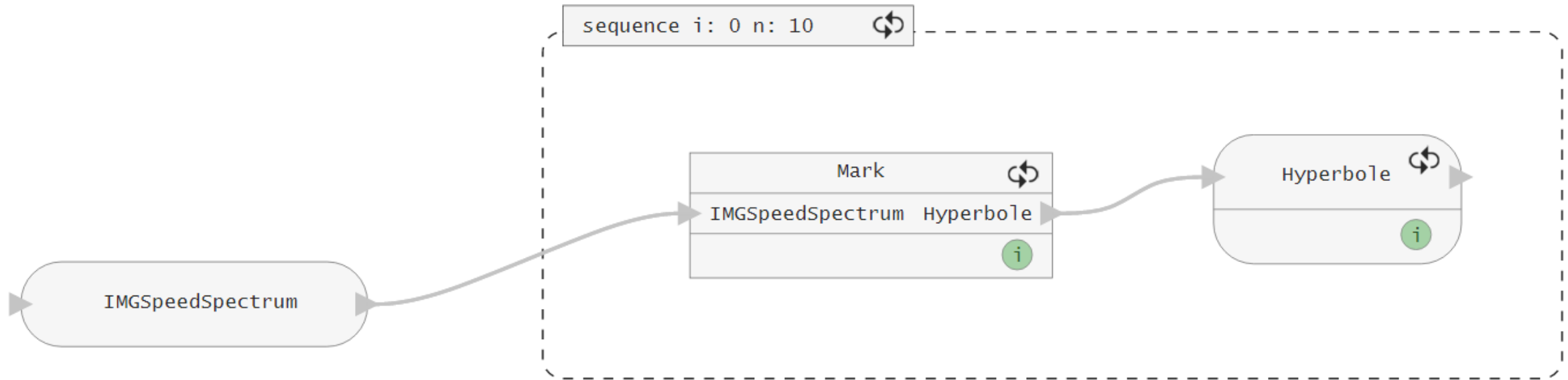


Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук,
Новосибирский Академгородок
9 марта 2016 г.

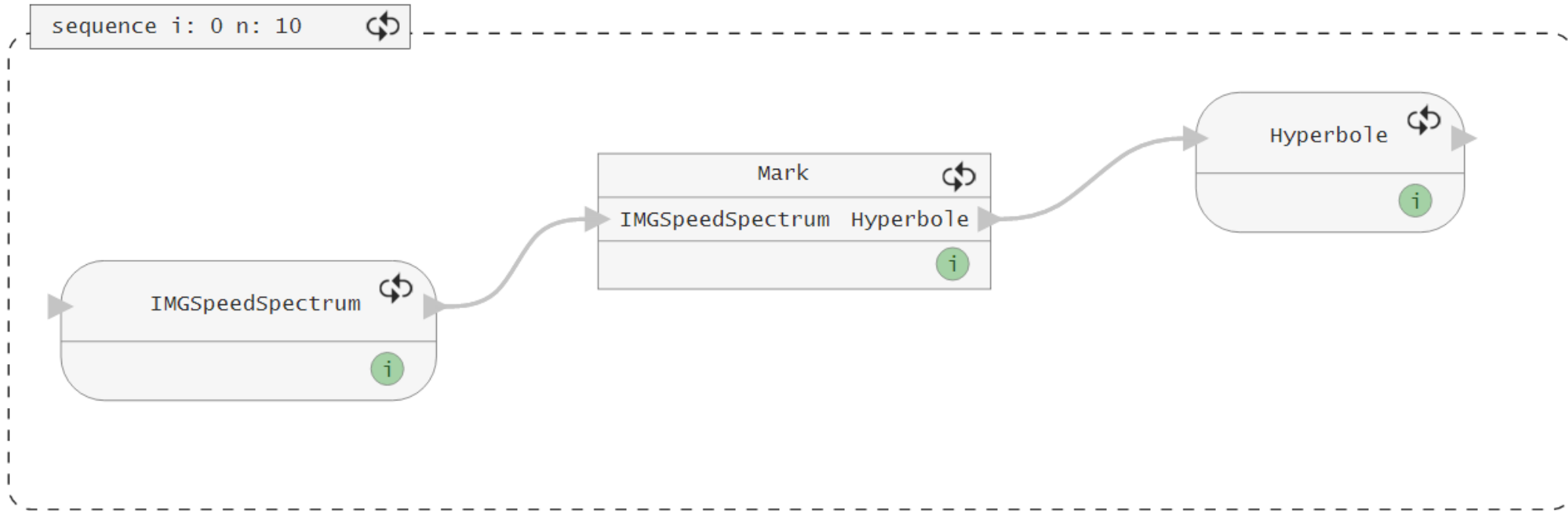
Оператор for (sequence)



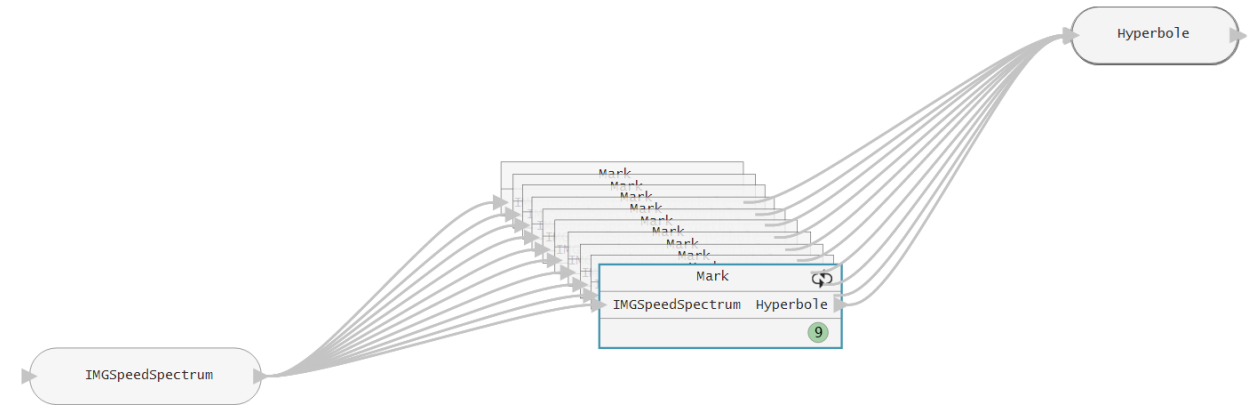
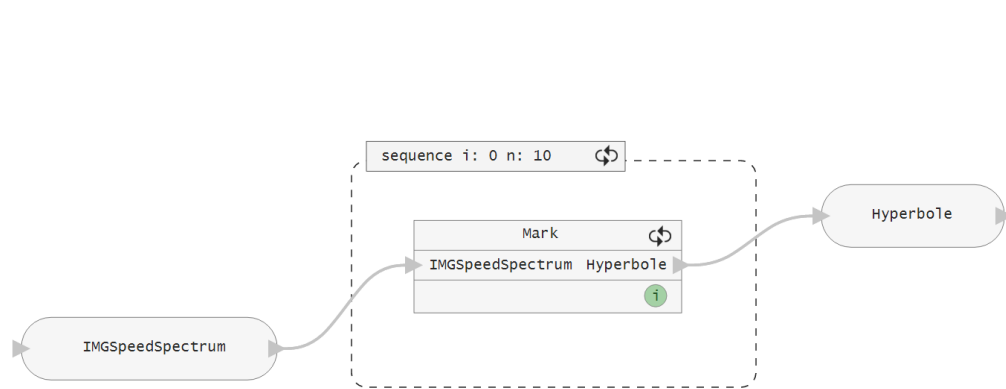
Оператор for (sequence)



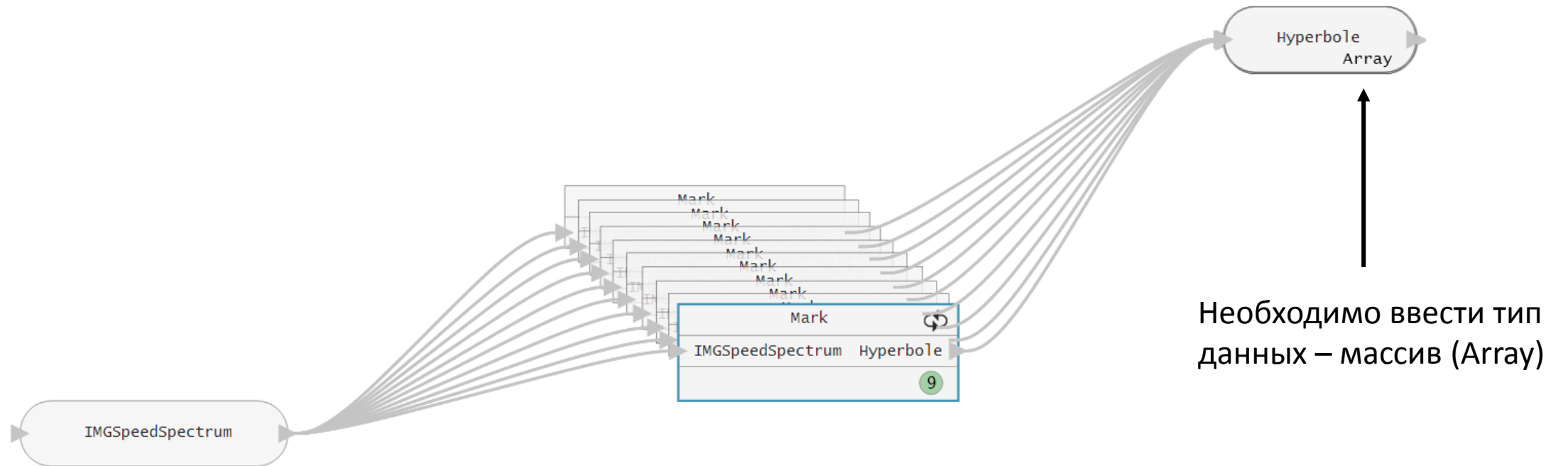
Оператор for (sequence)



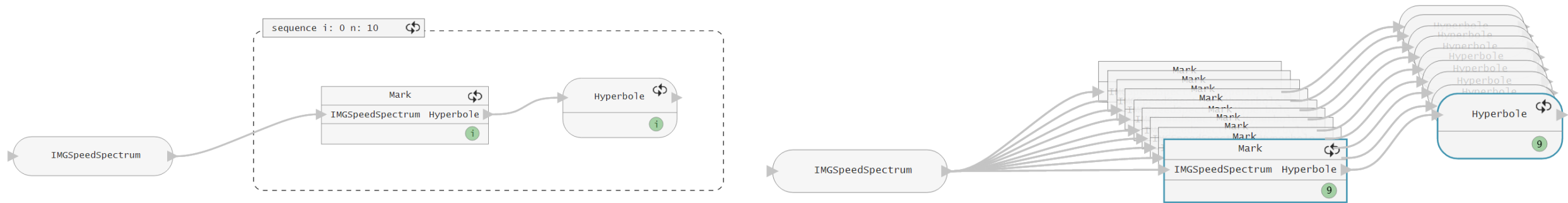
Оператор for (sequence)



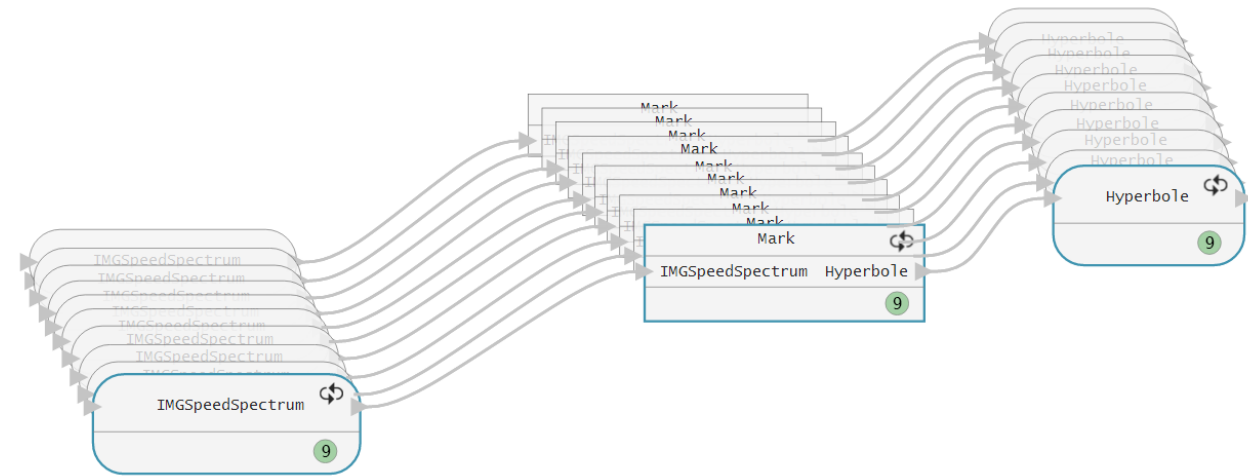
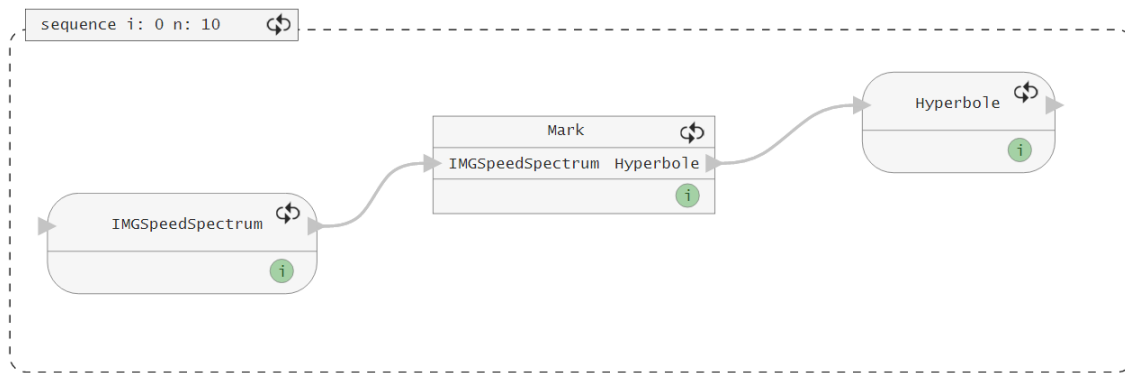
Оператор for (sequence)



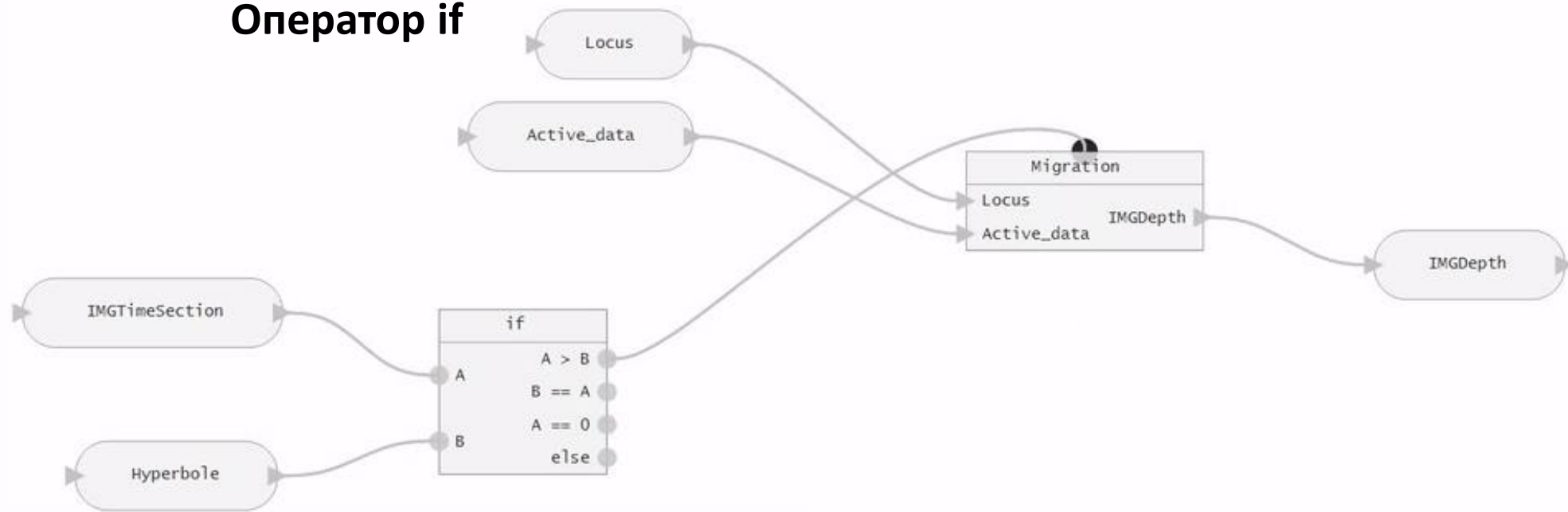
Оператор for (sequence)



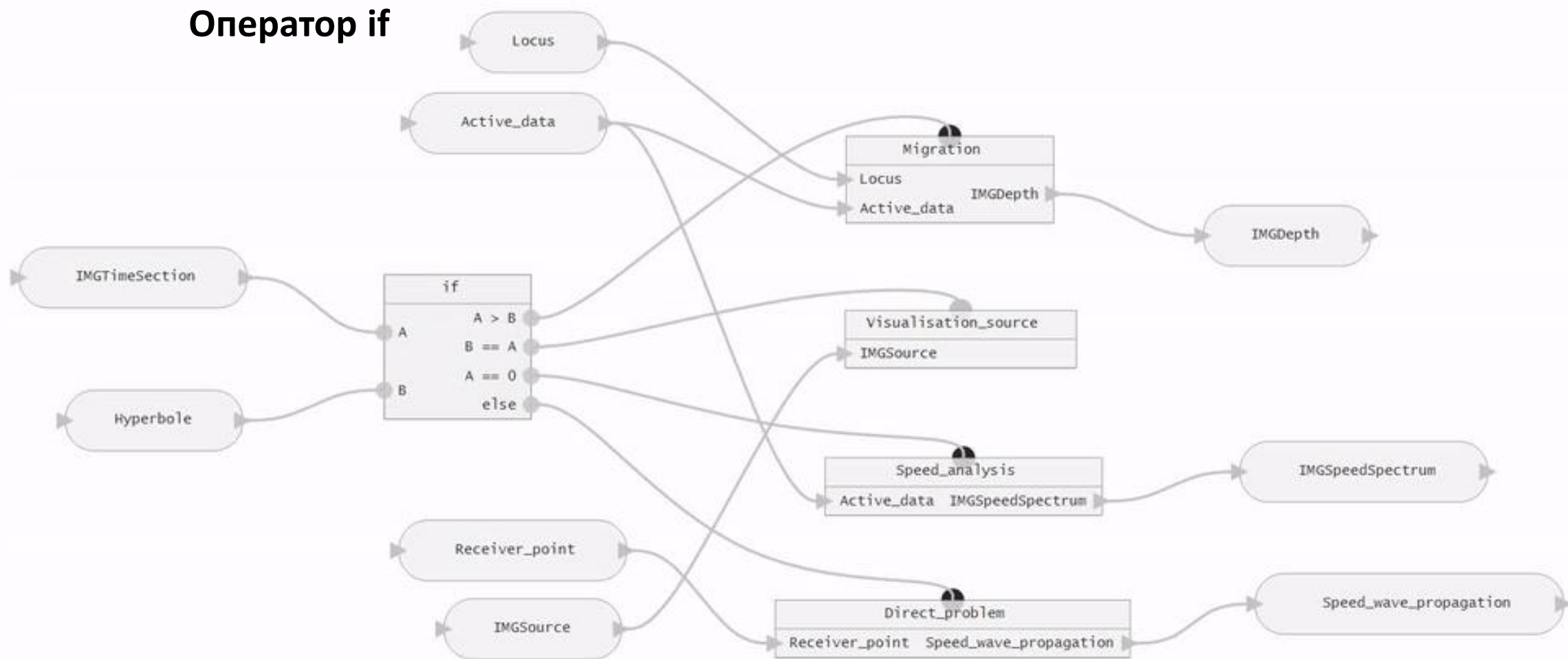
Оператор for (sequence)



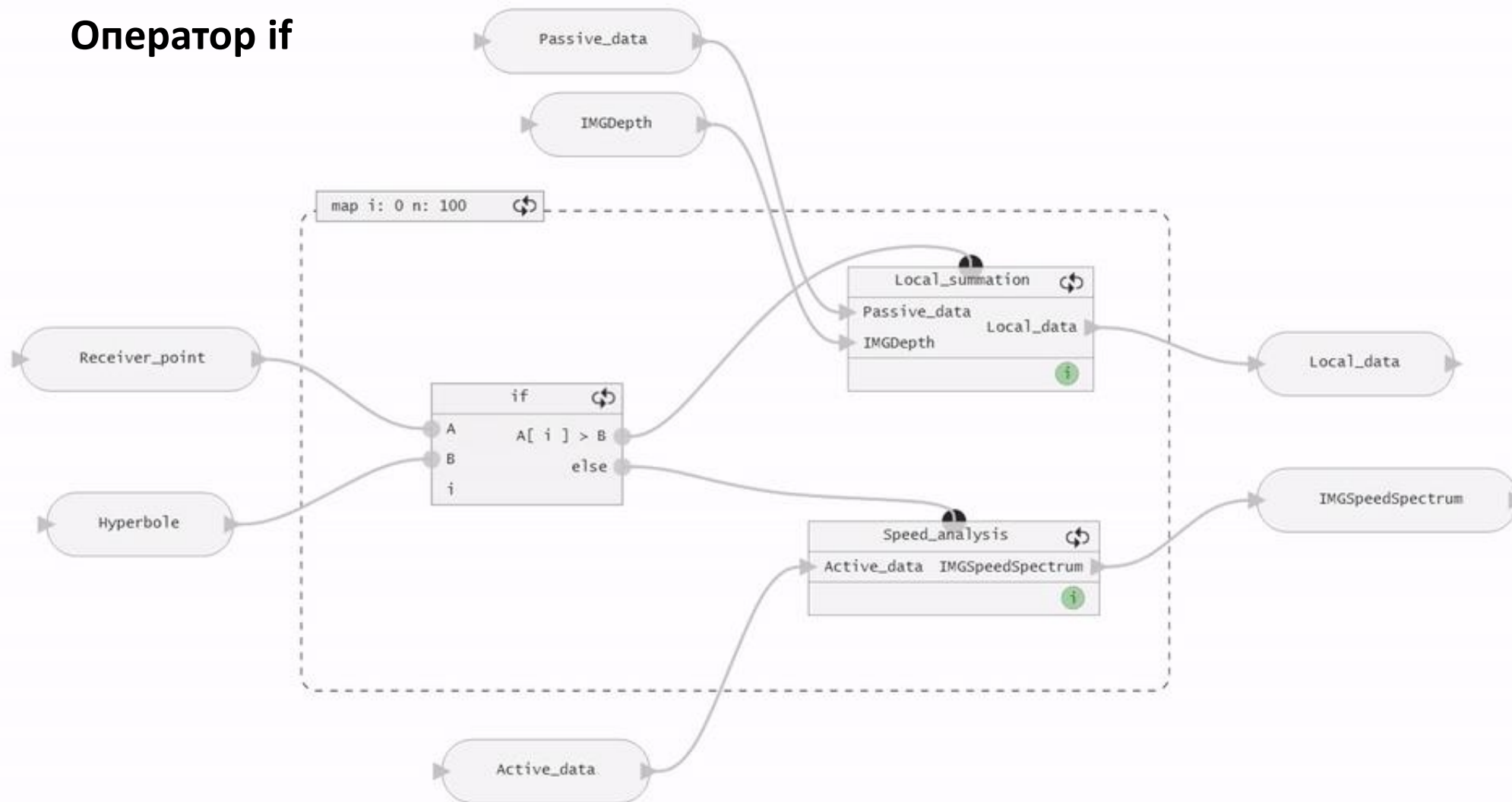
Оператор if



Оператор if



Оператор if



Результаты

- Реализованы графические представления для операторов `if`, `for` и `map` для работы в рамках среды визуального конструирования параллельных программ
- Разработана методика работы с графическими представлениями операторов `if`, `for` и `map`
- Выявлена необходимость в введении нового типа переменной – массив (`Array`)

Планы

- Ввести новый тип переменной – массив (Array)
- Добавить к списку операторов – while()
- Дополнить функционал операторов for и map операциями «сборки» и «распаковки» элементов массивов
- Дорабатывать методику работы с графическими объектами среды визуального конструирования



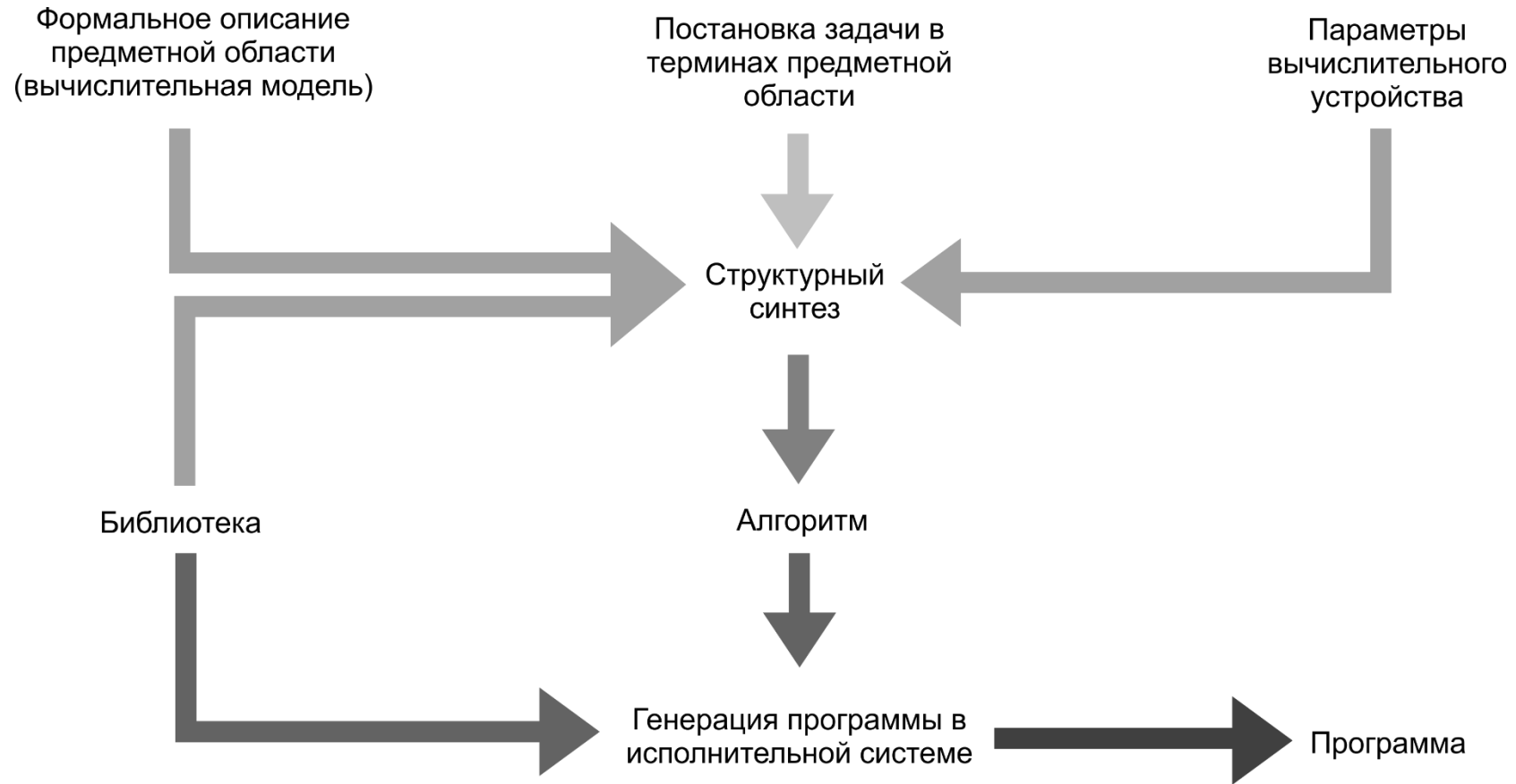


Разработка конструкций для представления операторов `if`, `for` и `map` в среде визуального конструирования программ, основанной на представлении знаний в форме вычислительных моделей

Докладчик: В. Г. Сарычев, НГТУ, ФПМИ 2 курс магистратуры



Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук,
Новосибирский Академгородок
9 марта 2016 г.



Чтобы реализовать предметно-ориентированную систему на основе фреймворка необходимо:

- 1) Сформулировать вычислительную модель предметной области**
- 2) Сформировать библиотеку процедур, реализующих операции из вычислительной модели**



Встраивание в платформу для разработки и накопления программных решений исполняющихся на высокопроизводительных вычислительных системах – HPC2C

