

Алгоритм как модель деятельности

10 класс

Учитель информатики: Грязных В.С.

Что такое алгоритмическая модель?

- Почему алгоритм можно назвать моделью и что он моделирует?
- Алгоритм — это понятное и точное предписание конкретному исполнителю совершить конечную последовательность действий, приводящую к поставленной цели.
- Цель достигается через деятельность некоторого исполнителя.

Этапы деятельности:

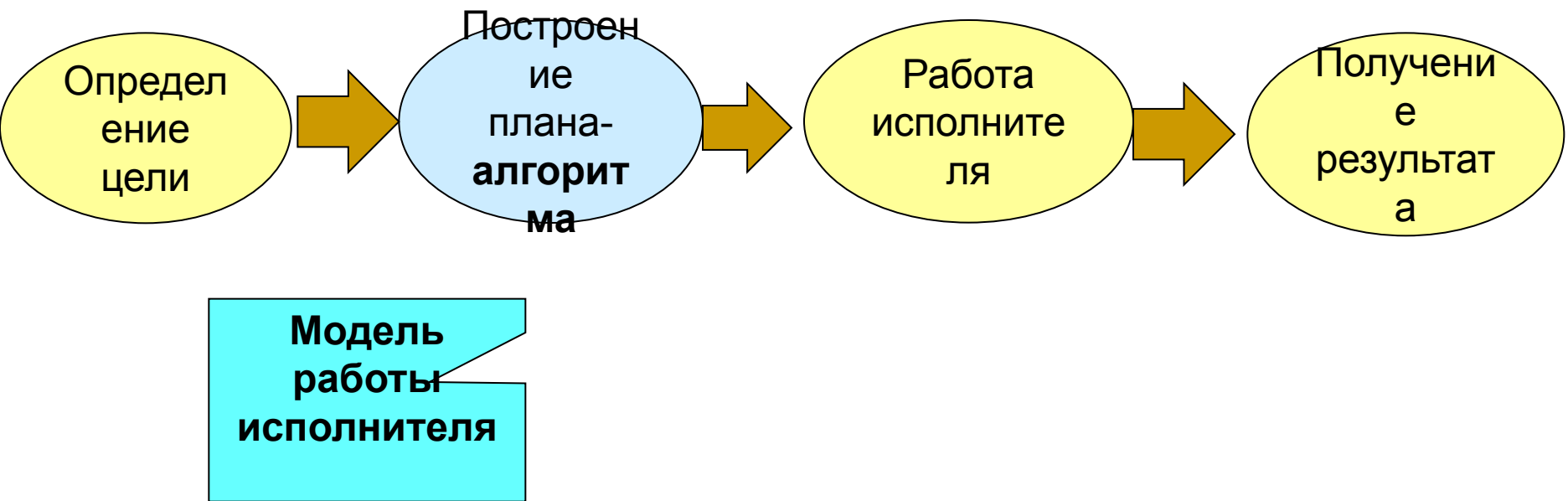
- Определение цели;
- Планирование работы исполнителя;
- Работа исполнителя;
- Получение результата.

Где же здесь место алгоритму?

Алгоритм — это детальный план работы исполнителя, это описание последовательности действий, которые должен совершить исполнитель.

Алгоритм является *информационной моделью* деятельности исполнителя. Такую модель будем называть *алгоритмической*.

Рис. Этапы движения от цели к результату.



Система команд исполнителя

Чтобы построить реальный план-алгоритм, нужно знать возможности исполнителя. Эти возможности определяются СКИ. Составляя алгоритм нельзя выходить за рамки СКИ.

Проще построить алгоритм для программно управляемого автомата, чем для человека. Для автомата СКИ – это строго определённый набор команд на формализованном языке описания алгоритмов. Такие языки называются **языками программирования**, а алгоритм – **программой**.

СКИ человека невозможно полностью описать.

Пример алгоритмической модели.

Задача:

угадывание целого числа из заданного диапазона методом половинного деления.

Первый игрок загадывает целое число из заданного диапазона чисел, например от 1 до 100.

Второй должен угадать число за наименьшее количество вопросов.

Алгоритм для исполнителя-человека.

Алгоритм Угадывание числа

Дано: диапазон чисел от А до В

Надо: угадать число X, задуманное игроком, используя алгоритм половинного деления

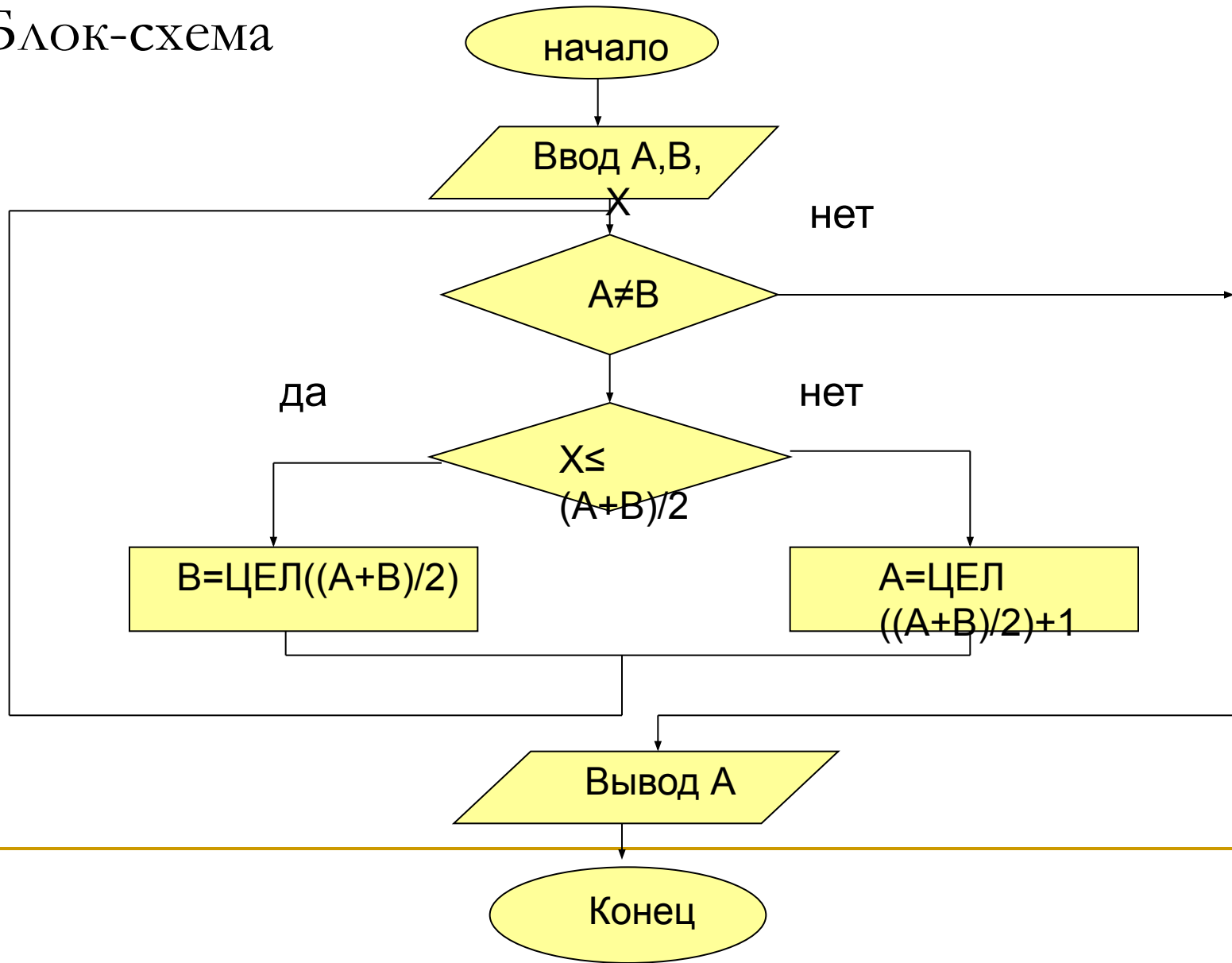
Начало

1. Задать вопрос: X меньше среднего значения между А и В?
2. Если ответ «да», то принять за значение В целую часть среднего значения.
3. Если ответ «нет», то принять за значение А ближайшее целое число, большее, чем среднее.
4. Если значения А и В равны, то их общее значение и есть искомое число X.
5. Если значения А и В не равны, то вернуться к исполнению пункта 1.

Конец

Алгоритм для исполнителя-компьютера.

Блок-схема



Алгоритм для исполнителя-компьютера.

Алгоритмический язык

Алг Половинное деление

Цел А, В, Х

Начало

Ввод А, В, Х

Пока $A \neq B$, повторять

Нц

Если $X \leq (A+B)/2$

То $V := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2)$

Иначе $A := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2) + 1$

Кц

Вывод А

Конец

Структурное программирование

Структура построенного алгоритма – цикл с вложенным ветвлением.

Любой алгоритм можно построить из сочетания трёх основных алгоритмических структур: следования, ветвления и цикла. Это утверждение – основа методики, которая называется **структурным программированием**.

Если алгоритм построен структурно, то легко перейти от описания алгоритма к программе.

Трассировка алгоритма - модель работы процессора.

Чтобы проверить правильность алгоритма, совсем не обязательно переводить его на язык программирования. Протестировать алгоритм может и человек - путём трассировки. Выполняя ручную трассировку, человек моделирует работу процессора, исполняя каждую команду и занося результаты выполнения команд в трассировочную таблицу.

Выберем интервал угадываемых чисел от 1 до 8.
Пусть игрок задумал число 3.

№ шага	Команда алгоритма	Переменные			Выполняемые действия
		X	A	B	
1	Ввод A, B, X	3	1	8	
2	$A \neq B$				$1 \neq 8$, да
3	$X \leq (A+B)/2$				$3 \leq 4,5$, да
4	$B := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2)$	3	1	4	$B := 4$
5	$A \neq B$				$1 \neq 4$, да
6	$X \leq (A+B)/2$				$3 \leq 2,5$, нет

7	$A := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2+1)$	3	3	4	$A := 3$
8	$A \neq B$				$3 \neq 4$, да
9	$X \leq (A+B)/2$				$3 \leq 3,5$, да
10	$B := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2)$	3	3	3	$B := 3$
11	$A \neq B$				$3 \neq 3$, нет
12	Вывод A				Ответ: 3

Трассировка алгоритма - модель работы процессора.

- Программа выполняется по шагам (первый столбец таблицы).
- В столбце «Команда алгоритма» отображается содержимое *регистра команд процессора*, куда помещается очередная команда.
- В столбце «Переменные» отображается содержимое *ячеек памяти*, отведённых под переменные величины.
- В графе «Выполняемое действие» отражаются *действия*, выполняемые *арифметико-логическим устройством процессора*.

Вывод:

- Таким образом, алгоритм в совокупности с трассировочной таблицей полностью моделируют процесс обработки информации, происходящий в компьютере.

Система основных понятий

Алгоритм - модель деятельности		
Объект моделирования – целенаправленная деятельность исполнителя.		
Исполнитель-человек	Исполнитель-автомат(в том числе компьютер)	
Неформализованная СКИ	Формализованная СКИ	
Формы представления алгоритмов		
Блок-схема	Учебный алгоритмический язык	Язык программирования
Трассировка алгоритма- пошаговое исполнение алгоритма с тестовым вариантом исходных данных.		
«Ручная трассировка»-заполнение трассировочной таблицы.		
Трассировочная таблица- модель работы процессора при исполнении алгоритма.		