

Соловьев С.Ю.

**Дополнительные главы
программной инженерии**

(1)

Введение

2021

История

ENIAC 1945

МЭСМ 1951

СИСТЕМА КОМАНД ЭВМ-220

Операции над числами (А, В, С, D - порядки цифр А, В, С, D)					Логические операции (Г, В, С - значения кодов по А, В, С)					Операции сдвига					Команды передачи управления с изменением (РА)				
Операция	КОП	Результат	ω-1	т мсек	Операция	КОП	Результат	ω-1	т мсек	Операция	КОП	Результат	ω-1	т мсек	КОП	Код в РА	Передача управл в А ₂	Передача управл в А ₃	т мсек
Сложение	01	21 41 61			Сравнение	15	$C_n = F_n - P_n $			Сдвиг кода по А	54	$C_n = P_n \cdot S_n \cdot A_n$			11	РА < А' и ω = 1	РА > А' или ω = 0		
Вычитание	02	22 42 62	Z < 0	285	Сравнение с ост	35	аналогично 15, но ОСТ при С ≠ 0		24	Сдвиг кода по Р	74	$C_n = P_n \cdot S_n \cdot P_n$			31	РА > А' и ω = 1	РА < А' или ω = 0		
Вычитание модулей	03	23 43 63			Логическое умножение	55	$C_n = F_n \cdot A_n$			Сдвиг мантиссы по А	14	$C_n = P_n \cdot S_n \cdot A_n$			51	РА < А' и ω = 0	РА > А' или ω = 1		
Деление	04	24 - -		107	Логическое сложение	75	$C_n = F_n \cdot V_n$			Сдвиг мантиссы по Р	34	$C_n = P_n \cdot S_n \cdot P_n$			71	РА > А' и ω = 0	РА < А' или ω = 1		
Умножение	05	25 45 65	Y < 100	51	Специальные операции над кодами					Операции засылки					12	А ₃	РА < А'	РА > А'	24
Извлечение кв. корня	44	64 - -		272	Цикл сложения	07	$C_n = (F_n + P_n) \cdot A_n$			Операции	КОП	Результат	ω-1	т мсек	32		РА > А'	РА < А'	
Выход из режима разрядов	47			74	Цикл вычитания	27	$C_n = (F_n - P_n) \cdot A_n$			Засылка кода	17	$Z \rightarrow Y$			40		РА > зона А ₂ [А ₂]	РА < зона А ₂ [А ₂]	
Операции изменения порядка					Сложение мантисс	13	$C_n = F_n$			Засылка в динамику	37	$Y \rightarrow Z$		90	60		РА > зона А ₂ [А ₂]	РА < зона А ₂ [А ₂]	
Сложение порядка с А'	06	$r = q \cdot (A_n - 100)$			Вычитание мантисс	33	$C_n = F_n - P_n$		24	Засылка кода	00	А ₂ деэрализован			16	0160000 А ₂ 0000	всегда	-	
Сложение порядка с Р	26	$r = q + (P - 100)$	r < 100	24	Вычитание мантиссы	53	$C_n = (F_n - P_n) \cdot A_n$			Засылка кода с КЗУ	20	Зна. разряда А ₂ КЗУ		24	56	[А ₂]	ω = 1	ω = 0	24
Вычитание порядка из А'	46	$r = q - (A_n - 100)$			Сложение КОПов	73	$C_n = (F_n - P_n) \cdot A_n$			Анализ окончания рад АМ	20	А ₂ при 0 Проб АМ			36		ω = 0	ω = 1	
Вычитание порядка из Р	66	$r = q - (P - 100)$			Вычитание КОПов	67	$C_n = F_n \cdot A_n$			Операции в М2, выполняемые по сигналам из М1					76				
Команда останова					Цикл сдвига					Операции выполнения по командам Ма и Мб									
КОП Совмещенные операции	77									Режим	УЧ								
Вызов (А ₂) и (А ₃) на Р ₁ и Р ₂ в режиме (А ₂) при продолжении										Обмен с МБ	0010								
Операции изменения (РА)										Обмен с МЛ	0020								
КОП Код в РА Код в А'	52	А ₂	0520000 А' 0000							Печать „8“	0500								
Выход из режима разрядов	72	зона А ₂ [А ₂]	0520000 А' 0000	24						Печать Я.Ц	0140								
Команды ввода										Перфорация	0200								
Операция	КОП	А'	А ₂	А ₃						Накопление	0300								
Ввод останова при несоблюдении КС	10	А ₂ МЗУ	КРА	АКС						Разметка МЛ	0040								
Ввод без ост. при несоблюдении КС	30	0001	0000	0000						Подвод МЛ	0060								
Операция изменения регистров приращения										Засылка состояния	AP3	0030	PIA2	PIA3	x	1	0	0	0
КОП А ₁ А ₂ А ₃ код зависимый в А ₃	57	21р-PIA1	321р-PIA3	0320						Возврат состояния	AP3	0034	PIA2	0	0	0	1	1	0
Ввод в регистры	10	А ₂ МЗУ	КРА	АКС						Выход из режима разрядов	AP2	0033	PIA2	0	0	0	1	1	1
Ввод без ост. при несоблюдении КС	30	0001	0000	0000						Обмен кодами М1 = М2	AP1	0031	PIA2	M2	1	1	1	1	0
Операция изменения регистров приращения										Работа с АМ	AM	0032							
КОП А ₁ А ₂ А ₃ код зависимый в А ₃	57	21р-PIA1	321р-PIA3	0320															
Ввод в регистры	10	А ₂ МЗУ	КРА	АКС															
Ввод без ост. при несоблюдении КС	30	0001	0000	0000															

1. Емкость промежуточного накопителя ввода РНВ 1024 слова.

2. После вывода содержимое ПИВ не стирается.

3. При обмене с МБ возможен переход с данного барабана на следующий (4096-4097).

4. Команда останова имеет код только 27.

5. Команда 20 при А₂=0000 используется как команда перехода по признаку работы с аналоговой машиной.

6. В НМЛ МЗ=0 используется только в режиме „Разметка“ для записи на дефектных зонах МЛ.

1. При чтении адреса с МЛ 1-й РБФ-блокировка АВ ост при несоблюдении КС.

1-й 13р РБФ-блокировка записи в МЗУ последующего массива 37-38р РБФ(PIA1) — 13-14р СЛ А.

2. При А₂=0 блокируется запись в МЗУ последующего массива.

Обращение к МЗУ по команде ИАП производится по старым значениям ИАП МЗУ. ИАП изменяется только по командам ИР1, ИР3В.

* Операции ИР1, ИР2, ИР3, ИРА1, ИРА2 не изменяют состояния машины.

Примечание: Знак „х“ означает, что состояние разряда безразлично. Отсутствие знака означает, что в разряде может быть „0“ или „1“; А'-адрес истиннозначный; [А]-содержимое ячейки в адресом А.

История

Л. А. ЛЮСТЕРНИК, А. А. АБРАМОВ,
В. И. ШЕСТАКОВ, М. Р. ШУРА-БУРА

РЕШЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА АВТОМАТИЧЕСКИХ ЦИФРОВЫХ МАШИНАХ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ
ДЛЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ
ЭЛЕКТРОННЫХ
СЧЕТНЫХ МАШИН



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

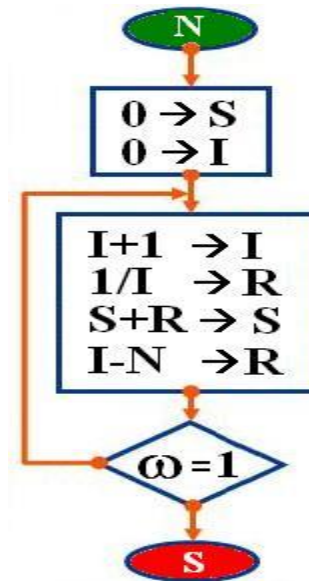
1952

История

Задача:
$$S = \sum_{i=1}^N \frac{1}{i}$$

Код для БЭСМ-4:

Загрузка	0020						Аргумент N
	1						Результат S
Старт	0022	0 00 0000	0000	0021	0.	-> S	
	3	0 00 0000	0000	0033	0.	-> I	
Цикл	4	0 01 0033	0032	0033	I+1.	-> I	
	5	0 04 0032	0033	0034	1./I	-> R	
	6	0 01 0021	0034	0021	S+R	-> S	
	7	0 02 0033	0020	0034	I-N	-> R	
	0030	0 36 0000	0024	0000	if w=1	then goto Цикл	
	1	0 77 0000	0000	0000	Стоп		
	2	1 01 4000	0000	0000	Константа 1.		
	3				I рабочая		
	0004				R рабочая		



ЭВОЛЮЦИЯ

```

S = 0
I = 0
Повторять
    I = I + 1
    S = S + 1/I
Пока I < N
СТОП
  
```

Основные термины

Программа (Program) – последовательность машинных команд, предназначенная для достижения конкретного результата. Готовая программа реализует определённые функции предметной области.

Программное обеспечение (Software; ПО) – совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для их эксплуатации. [ГОСТ 19781-90]

Программная инженерия (Software Engineering; SE) – система методов, способов и дисциплин планирования, разработки, эксплуатации и сопровождения ПО.



Жизненный цикл ПО (Software Lifetime Cycle; SLC) – последовательность шагов-стадий, которые необходимо выполнить в процессе создания и эксплуатации ПО.

Программирование (разработка ПО)

– процесс создания программистом программы для последующего использования.

Проблемы

- коммуникация
- риски: Успех / Неуспех
- ненадежность программ
- неуправляемость программистов

ПИ: участники и объекты



Заказчик



Разработчик



Задача



Цифровой продукт

Коммуникация



Статистика

ИТ-проекты: Проваленные Проблемные Успешные



Статистика по 30,000 проектам по разработке ПО в американских компаниях.

[Зеленко]

Типы программных (цифровых) продуктов

- программно-аппаратная платформа: *встроенная система, настольное приложение, сетевой сервис, ...*
- размер *(в кодах, в байтах, в строках)*
- количество пользователей
- регулярность использования: *разовая .. постоянно действующая*
- источник разработки: *заказ, инициатива, конкурсная разработка*
- предметная область ...



Первая технология программирования

≈1968 Дейкстра, Вирт, Брукс мл.

Проектирование сверху вниз: *задача → подзадачи*

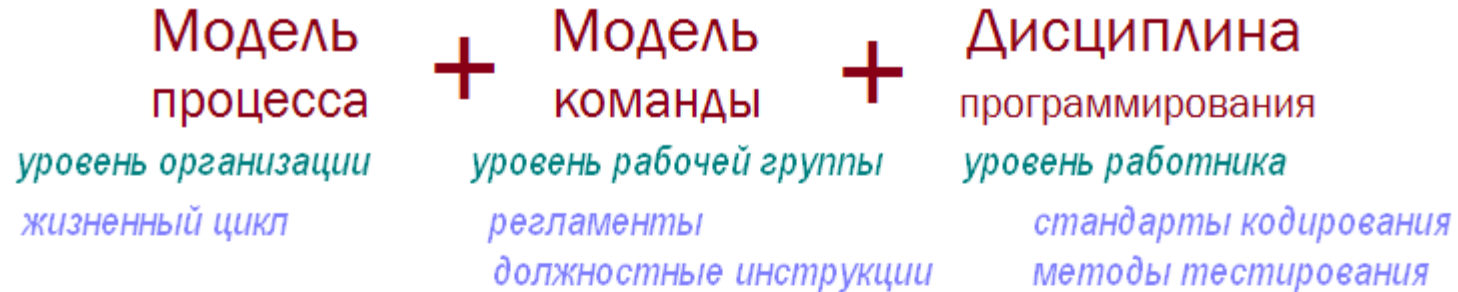
Структурное программирование: *три конструкции*

Метод хирургической бригады

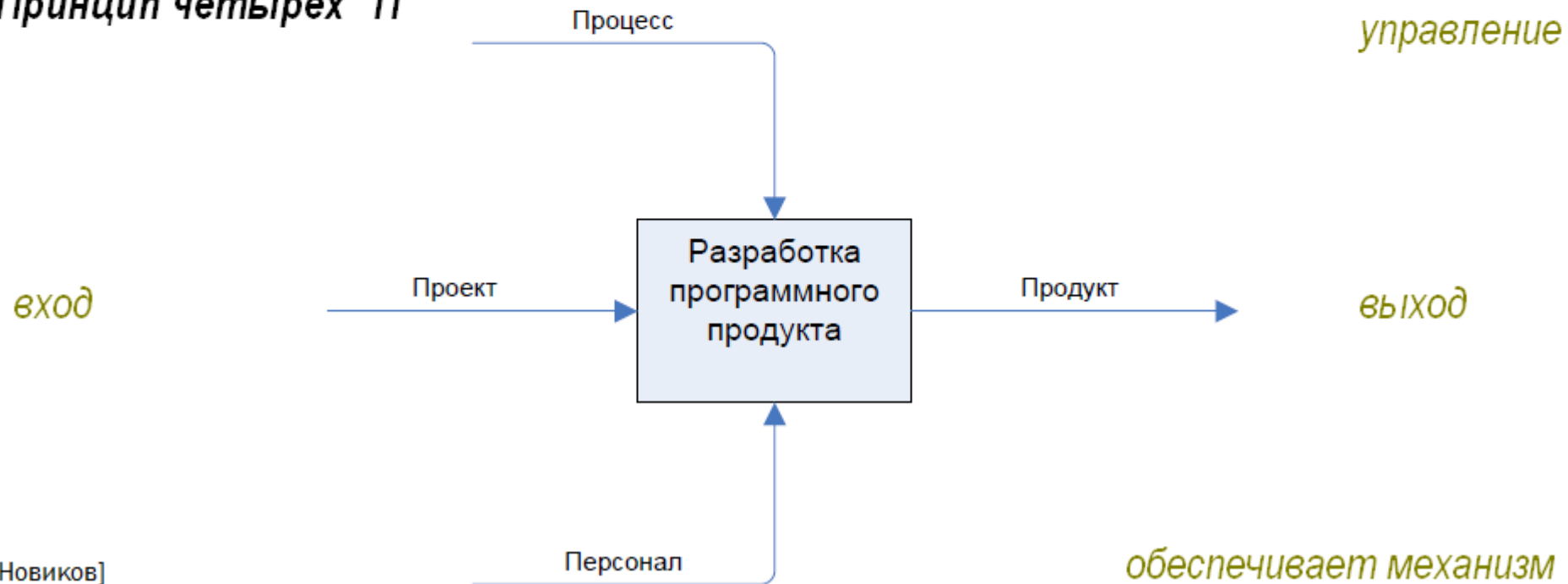
Водопадная (каскадная) модель разработки



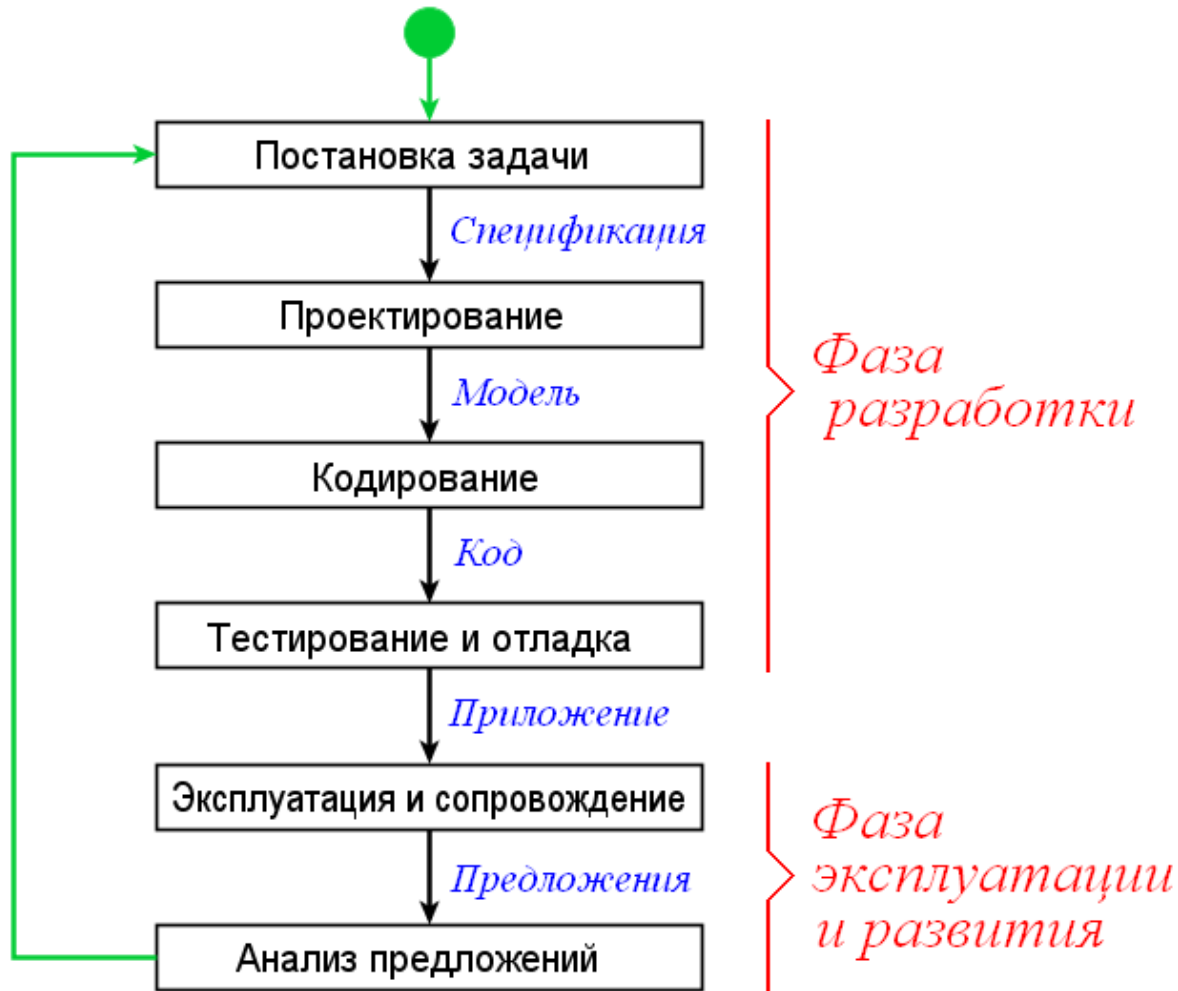
Технология программирования



Принцип четырех "П"



Процессы разработки ПО



ISO/IEC 12207:1995

Вспомогательные процессы

- документирование;
- управление конфигурацией;
- обеспечение качества;
- верификация;
- аттестация;
- совместная оценка;
- аудит;
- разрешение проблем.

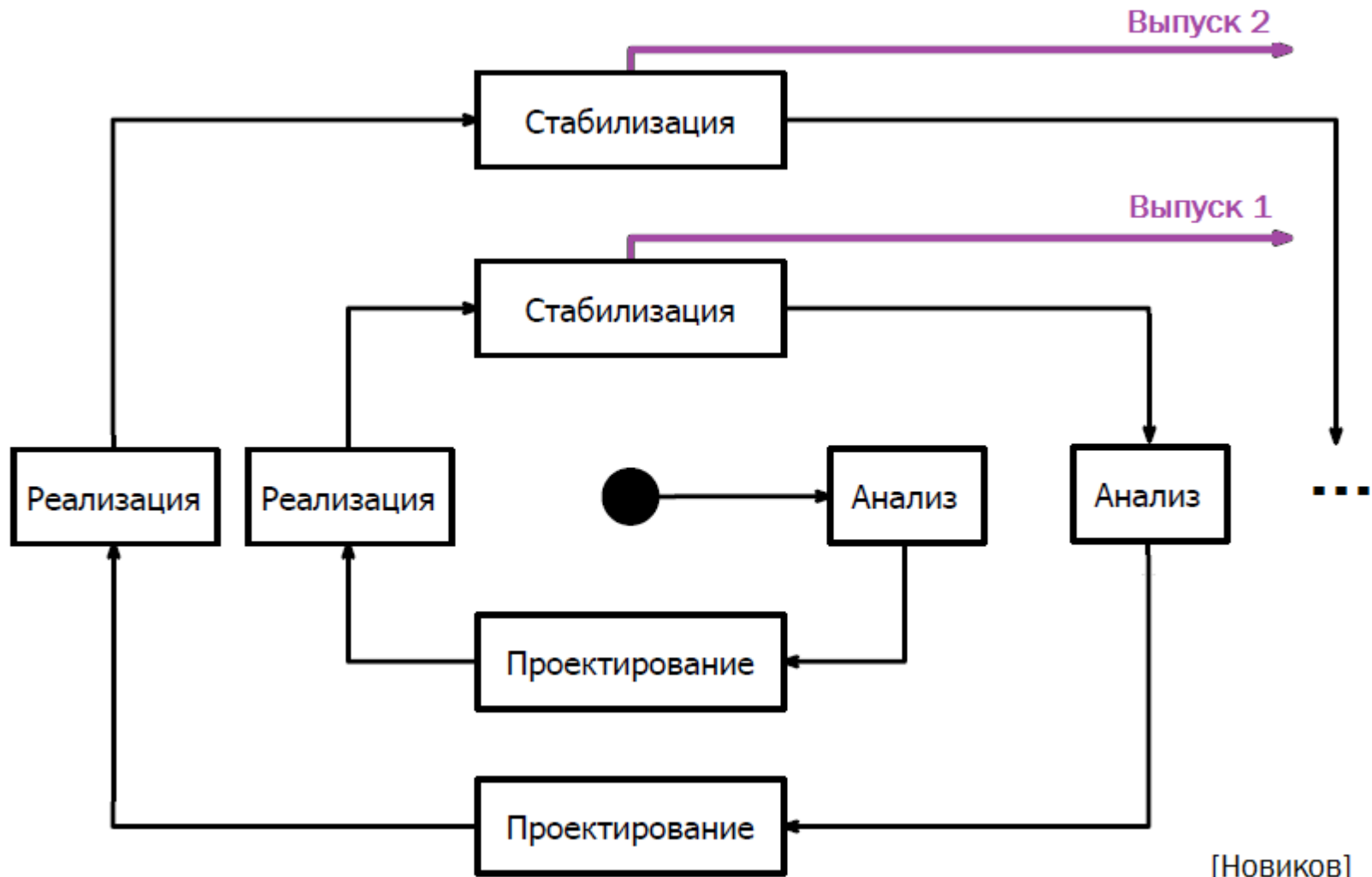
Организационные процессы

- управление;
- усовершенствование;
- создание инфраструктуры;
- обучение.

Идеальный жизненный цикл



Упрощенная спиральная схема \approx MSF

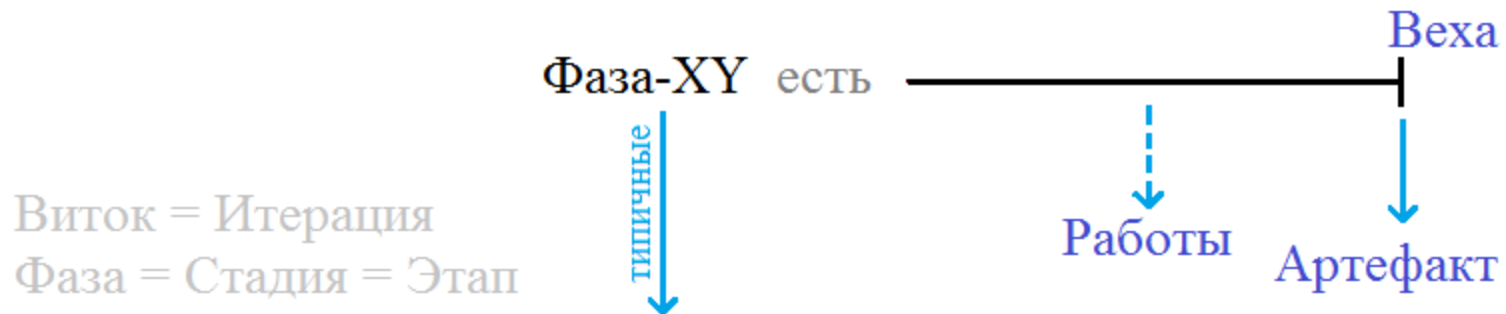


Процесс разработки ПО

= предмет технологии программирования

Процесс = Виток-1, Виток-2, . . .

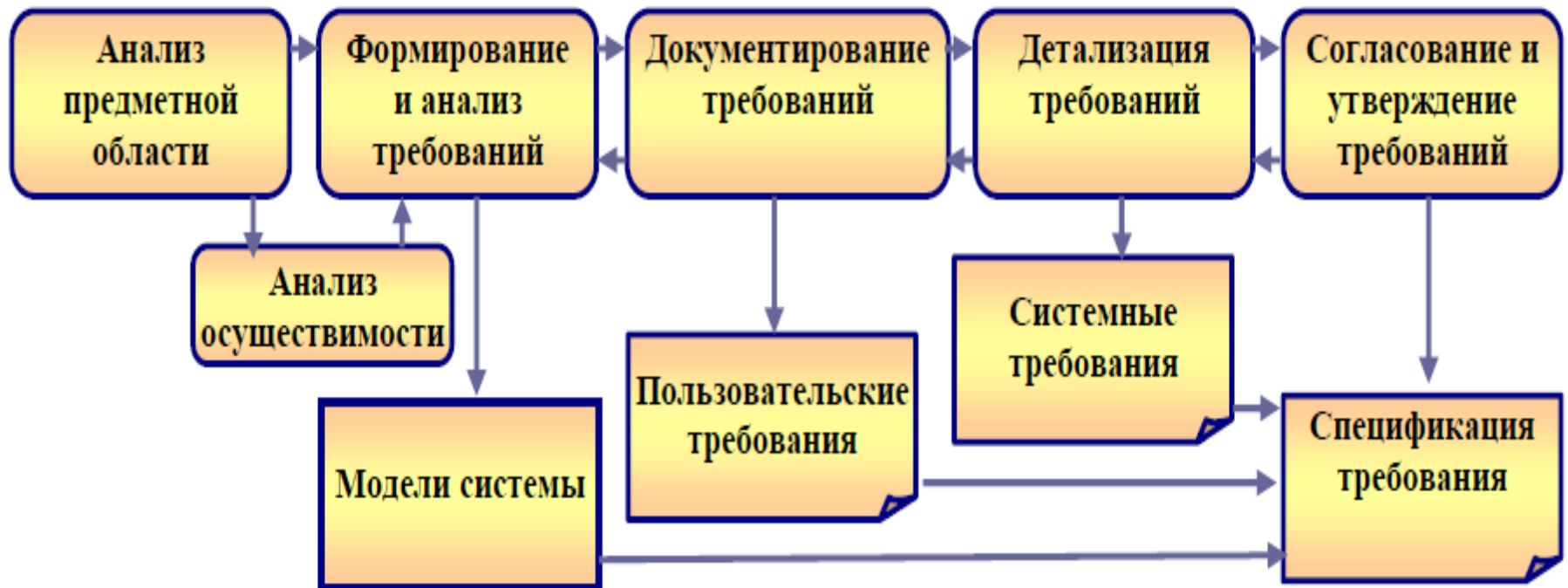
Виток-Х = Фаза-Х1, Фаза-Х2, . . . , Фаза-Хend



- Извлечение и анализ требований
- Архитектурное и детальное проектирование
- Реализация и кодирование
- Тестирование и верификация
- Сопровождение и продолжающаяся разработка

[Новиков]

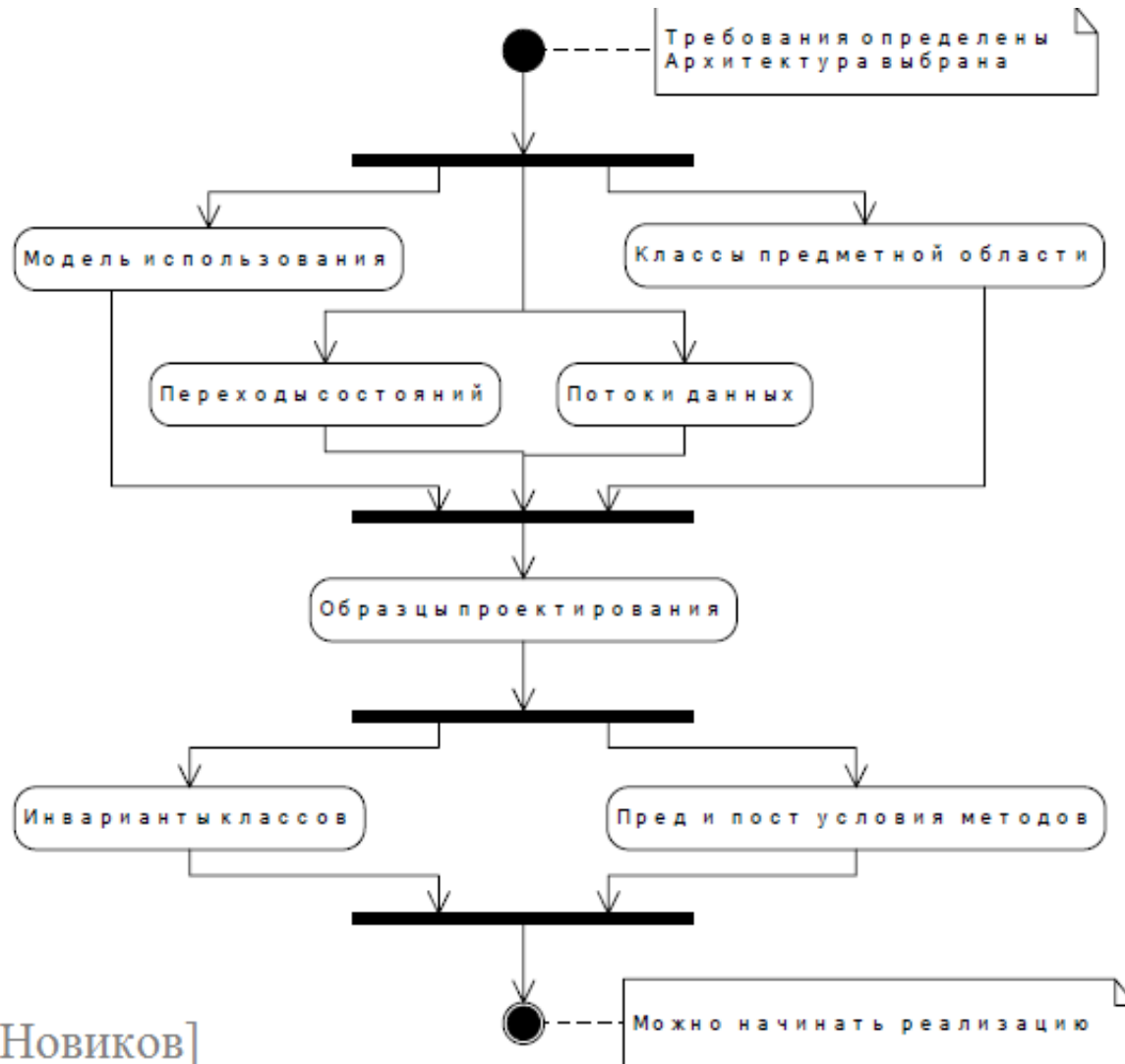
Схема разработки требований (Извлечение и анализ требований)



[НОВИКОВ]

Детальное проектирование

(Архитектурное и детальное проектирование)



Контроль качества

(Тестирование и верификация)



В о п р о с ы?

soloviev@glossary.ru

Соловьев С.Ю.

Основы программной инженерии

www.park.glossary.ru