



# Алгоритмизация и программирование



[rea.b512.ru/ppt/ap](http://rea.b512.ru/ppt/ap)

---

Марк Сергеевич  
Клячин

Ст. преподаватель  
баз. каф. цифровой  
экономики ИРИО

[Klyachin.MS@rea.ru](mailto:Klyachin.MS@rea.ru)



rea.b512.ru  
/ppt/ap



# Введение в алгоритмизацию

Тема 1. Информатика – алгоритмика – программирование



# Информатика



- Научное направление, занимающееся изучением законов, методов и способов накопления, обработки и передачи информации с помощью ЭВМ и других технических средств, группа дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки ЭВМ:
  - прикладная математика,
  - программирование,
  - программное обеспечение,
  - искусственный интеллект,
  - архитектура ЭВМ,
  - вычислительные сети.



rea.b512.ru  
/ppt/ap

# Информатика



Основные направления:

- Теоретическая информатика
- Кибернетика
- Программирование
- Искусственный интеллект
- Информационные системы
- Вычислительная техника
- Защита информации



# Алгоритмика

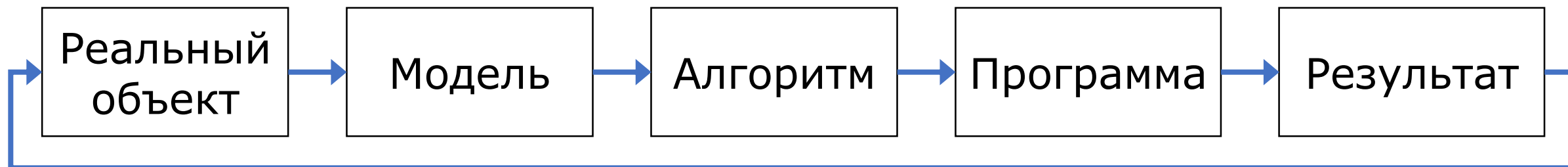


- Один из разделов информатики
- Наука о методах построения алгоритмов, круг задач которой включает доказательство правильности и выполнимости алгоритмов, а также изучение их свойств.



# Решение задач в информатике

- Вычислительные
- Функциональные



- **Объектом** (от лат. *objectum* — предмет) называется некоторая часть окружающего мира, рассматриваемая человеком как единое целое



# Модель и моделирование



- Любой аналог (образ) какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве заменителя (представителя) оригинала, называется моделью (от лат. *modulus* — образец)
- Исследуемый объект, по отношению к которому изготавливается модель, называется **оригиналом, образцом, прототипом.**



rea.b512.ru  
/ppt/ap

# Готфрид Вильгельм Лейбниц



TABLE 86 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE  
DES  
NOMBRES.

bres entiers au-dessous du double du plus haut degré. Car icy, c'est comme si on disoit, par exemple, que 111 ou 7 est la somme de quatre, de deux & un. Et que 1101 ou 13 est la somme de huit, quatre & un. Cette propriété sert aux Essayeurs pour peser toutes sortes de masses avec peu de poids, & pourroit servir dans les monnoyes pour donner plusieurs valeurs avec peu de pieces.

Cette expression des Nombres étant établie, sert à faire tres-facilement toutes sortes d'operations.

Pour l'Addition par exemple.	$\begin{array}{r} 1101 \\ 111 \\ 1101 \\ \hline 11011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1011 \\ 1011 \\ 1011 \\ \hline 11111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1110 \\ 1110 \\ 1110 \\ \hline 11110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1110 \\ 1110 \\ 1110 \\ \hline 11110 \end{array}$
Pour la Soustraction.	$\begin{array}{r} 1101 \\ 111 \\ \hline 11011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1011 \\ 1011 \\ \hline 11111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1110 \\ 1110 \\ \hline 11110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1110 \\ 1110 \\ \hline 11110 \end{array}$
Pour la Multiplication.	$\begin{array}{r} 11 \\ 11 \\ \hline 1101 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \\ 101 \\ \hline 1111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \\ 101 \\ \hline 1111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \\ 101 \\ \hline 1111 \end{array}$
Pour la Division.	$\begin{array}{r} 11 \\ 11 \\ \hline 1101 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \\ 101 \\ \hline 1111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \\ 101 \\ \hline 1111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \\ 101 \\ \hline 1111 \end{array}$

Et toutes ces operations sont si aisées, qu'on n'a jamais besoin de rien essayer ni deviner, comme il faut faire dans la division ordinaire. On n'a point besoin non-plus de rien apprendre par cœur icy, comme il faut faire dans le calcul ordinaire, où il faut sçavoir, par exemple, que 6 & 7 pris ensemble font 13, & que 5 multiplié par 3 donne 15, suivant la Table d'un fais au est m, qu'on appelle Pythagorique. Mais icy tout cela se trouve & se prouve de source, comme l'on voit dans les exemples précédens sous les signes  $\oplus$  &  $\odot$ .

- Автор двоичной системы счисления (1712)
- Основоположник вычислительной математики
- Впервые ввел понятие «модель» в значении, близком к современному





# Модель и моделирование



- **Модель** — это некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса.
- **Моделирование** — это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.
- Теория замещения объектов-оригиналов объектом-моделью называется **теорией моделирования**.



# Цели моделирования



- Понять сущность изучаемого объекта,
- Научиться управлять объектом и определять наилучшие способы управления,
- Прогнозировать прямые или косвенные последствия,
- Решать прикладные задачи.



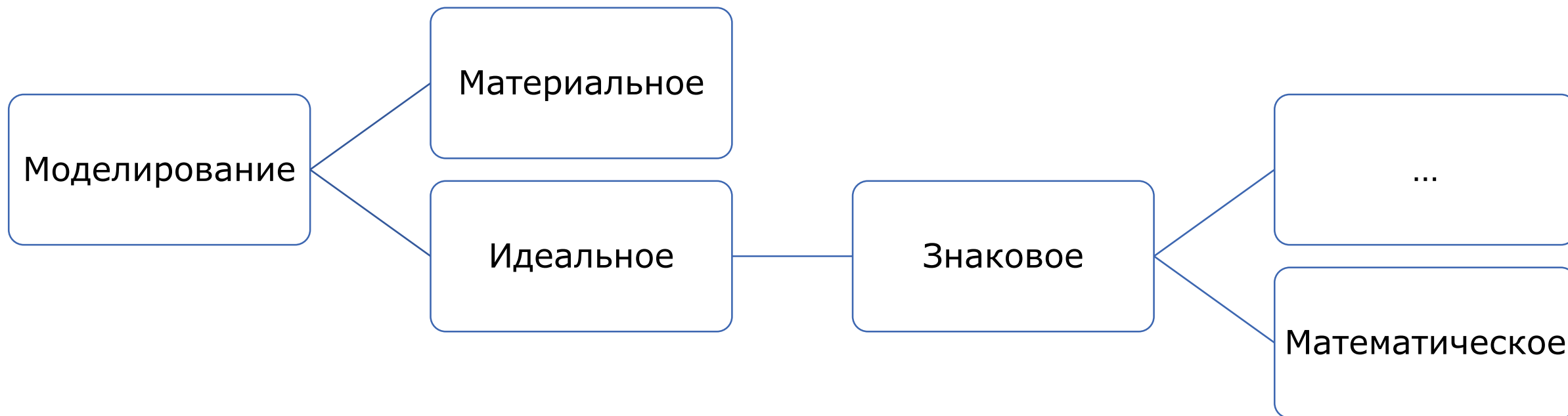
# Способы моделирования



- **Аналитическое** моделирование заключается в построении модели, основанной на описании поведения объекта или системы объектов в виде аналитических выражений — формул.
- **Имитационное** моделирование предполагает построение модели с характеристиками, адекватными оригиналу, на основе какого-либо его физического или информационного принципа.  
*Это означает, что внешние воздействия на модель и объект вызывают идентичные изменения свойств оригинала и модели.*



# Виды моделирования





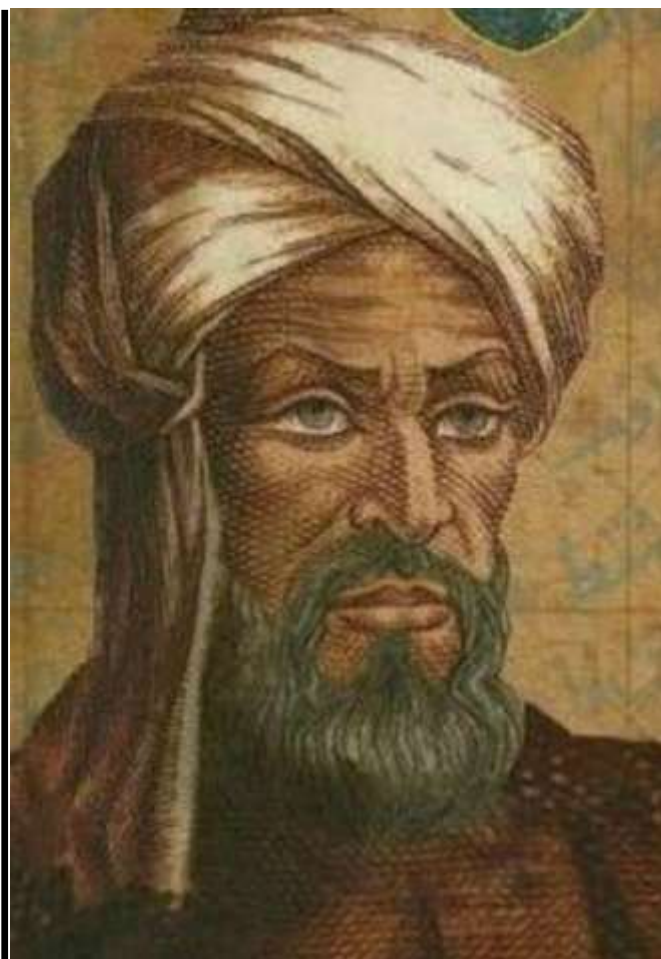
# Ансамбль



- Единство независимых элементов
- Любые данные в информатике можно понимать как ансамбль
- Сложные типы данных принято обозначать структурами данных (графы, списки, стеки и пр.)
- Выбор и создание нужных типов данных – зачастую главное в решении задачи информатики
- Термин «ансамбль» сегодня в информатике в основном используется применительно к набору связанных алгоритмов



# Алгоритм... алгебра



Абу Абдуллах Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми  
Персидский учёный IX века

- Термин возник от «Dixit Algorizmi», возникающих при переводе книг по алгебре на латынь
- Алгоритм - вычисление по строго определённым правилам
- Основной смысл современного алгоритма – преобразование ансамблей (структур данных)



# Алгоритмизация и алгоритмы



- **Алгоритмизация** – это процесс построения алгоритма решения задачи, результатом которого является выделение этапов процесса обработки данных, формальная запись содержания этих этапов и определение порядка их выполнения.
- **Алгоритм** (algorithm) – точное предписание, определяющее процесс преобразования исходных данных в конечный результат.



# Свойства алгоритмов



- **дискретность** – возможность разбиения алгоритма на отдельные элементарные действия, выполняемых за конечное время;
- **определенность** (детерминированность) – каждый шаг алгоритма должен однозначно определять действие;
- **конечность** (результативность) – выполнение алгоритма должно привести к результату либо по конечному числу шагов, либо за определенное конечное время;
- **корректность** – правильное выполнение алгоритма должно приводить к правильному результату;
- **массовость** – возможность получения результата при различных исходных данных для некоторого класса сходных задач (область применения алгоритма).





rea.b512.ru  
/ppt/ap

# Формы представления алгоритма



- словесная (текстуальная)
- формульно-словесная
- псевдокод
- графическая
- языки программирования



# Схема алгоритма



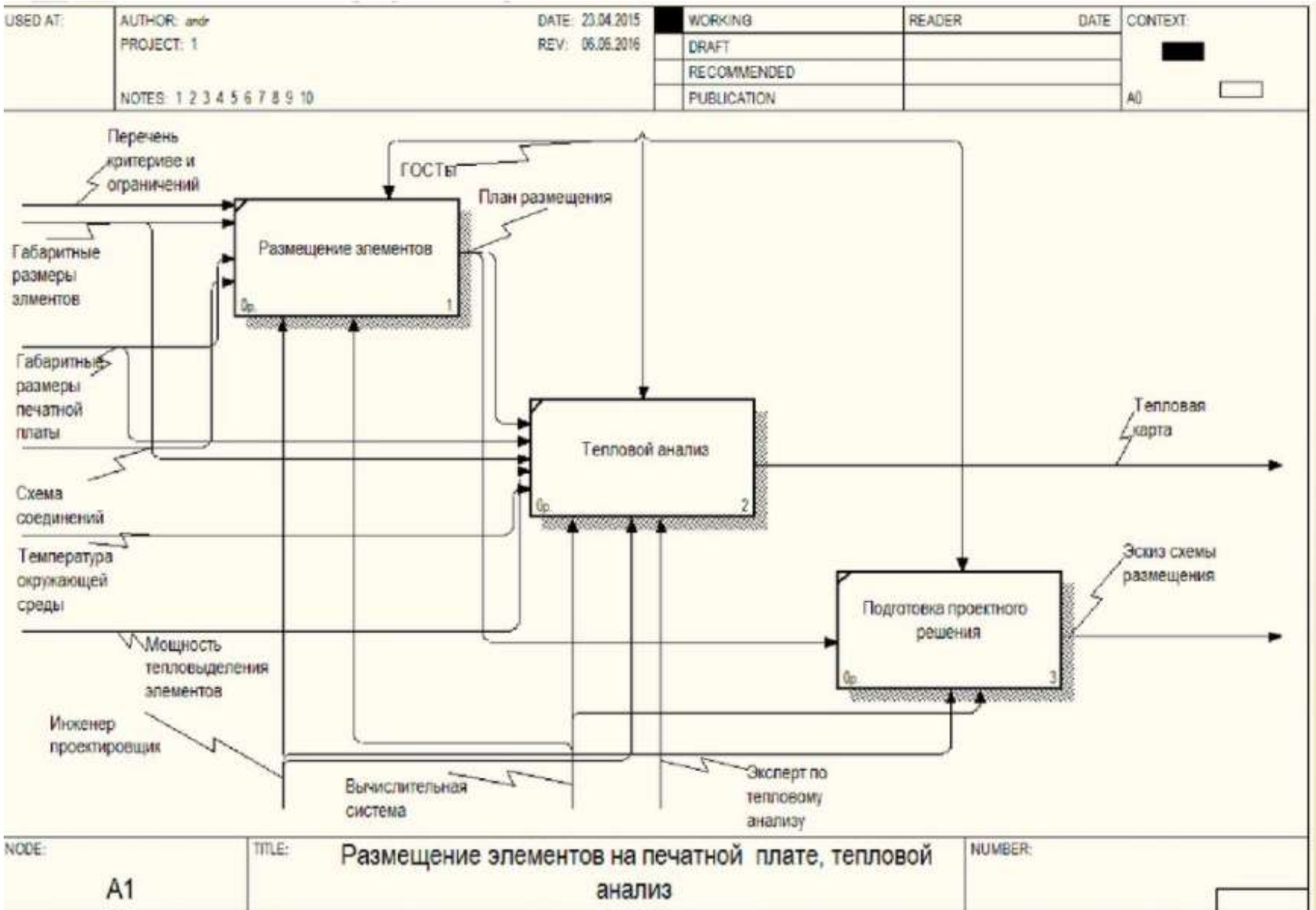
- Схема алгоритма представляет собой последовательность блоков, предписывающих выполнение определенных действий, и связи между ними.
- Выделение составных частей алгоритма должно определяться внутренней логикой процесса вычислений.
- Схема алгоритма может выполняться с разной степенью детализации.
- Схема, в которой определены ввод и вывод информации и учитываются особенности языка программирования, называется схемой программы.



# IDEF0



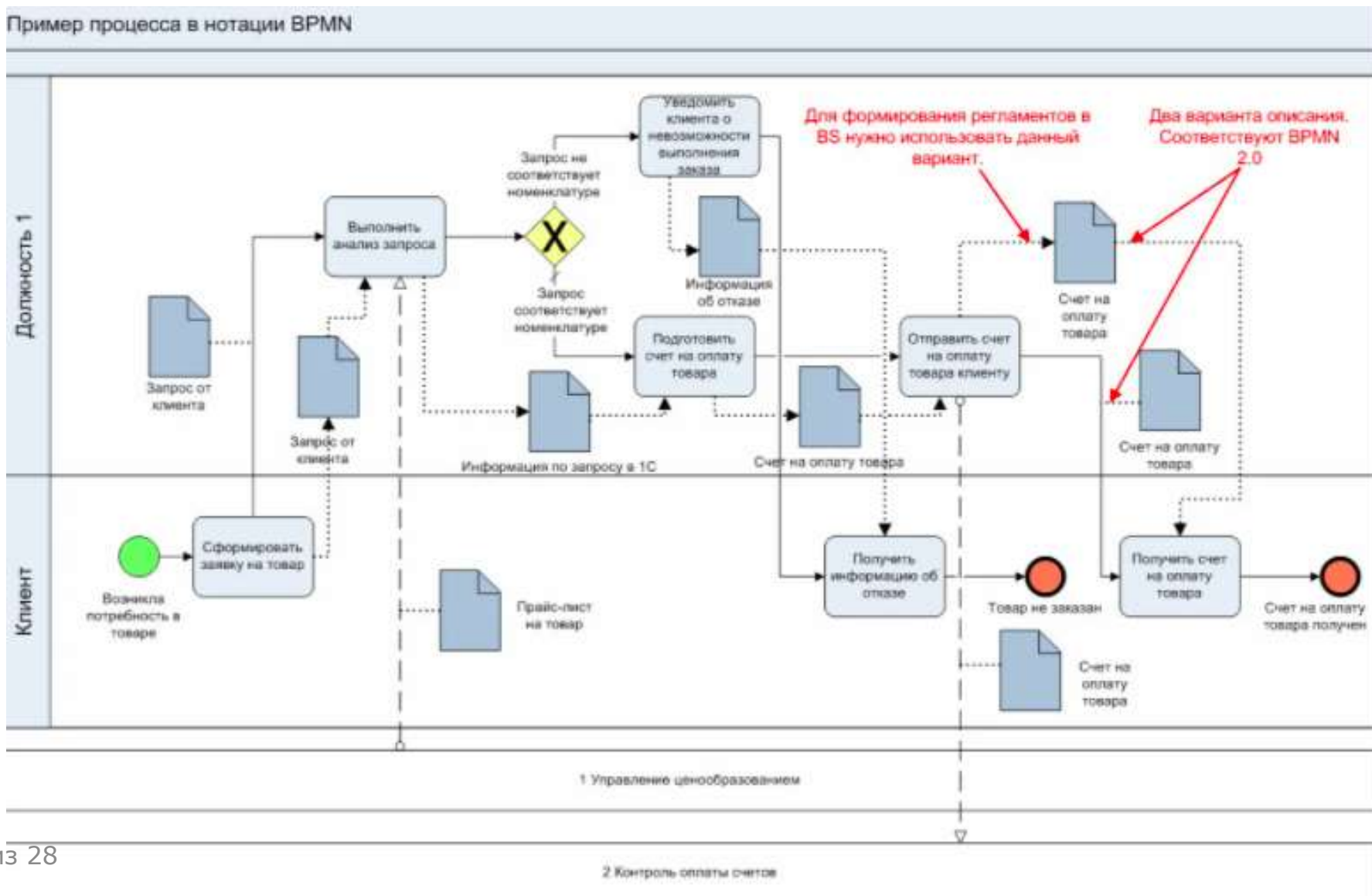
rea.b512.ru  
/ppt/ap





rea.b512.ru  
/ppt/ap

# Business Process Model and Notation





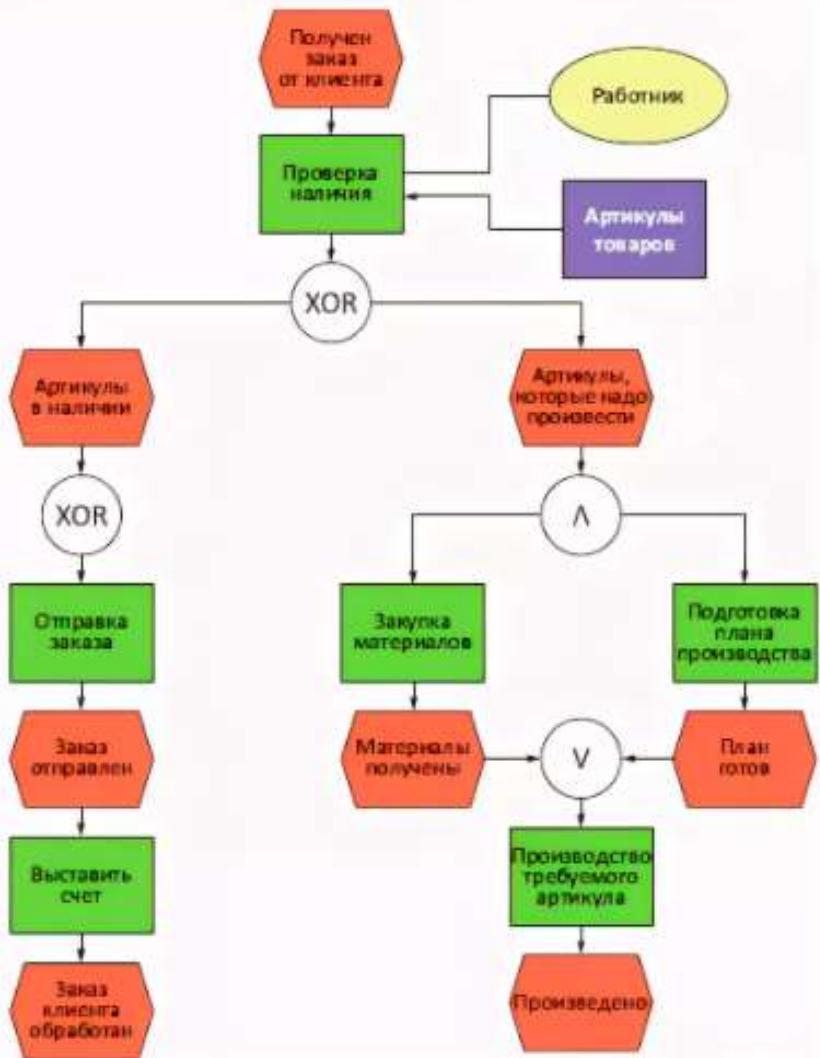
rea.b512.ru  
/ppt/ap



# EPC

## Event-Driven Process Chain

Пример





# Нотации



- Общепринятым семейством нотаций при разработке ПО сегодня является UML (unified modeling language)
- Графическая запись алгоритма может выполняться в соответствии с государственными стандартами
  - ГОСТ 19.701–90 «Государственный стандарт единой системы программной документации» (ЕСПД).



# Базовые структуры алгоритма



## 1. Линейный (последовательный) алгоритм

- обеспечивает получение результата путем однократного выполнения последовательности действий, независимо от входных данных и промежуточных результатов
- действия выполняются последовательно, одно за другим, т.е. линейно



# Базовые структуры алгоритма



## 2. Альтернативный (разветвленный) алгоритм

- предусматривается возможность выбора решения в зависимости от заданного условия





# Базовые структуры алгоритма



## 3. Циклический алгоритм (структура повторения)

- предусматривает многократное повторение определенных действий; совокупность действий, образующих тело цикла
- может содержать другой цикл, называемый вложенным циклом

### **Типы циклов:**

- С параметром (со счётчиком, арифметический)
- Итерационный – при неизвестном количестве повторений



# Блок – схема

- **начальный символ (терминатор – пуск)**
  - не имеет входа и имеет только один выход;
- **конечный символ (терминатор – останов)**
  - не имеет выхода и имеет только один вход;
- **вычислительный символ (процесс)**
  - имеет один вход и один выход;
- **условный символ (решение)**
  - имеет один вход и два выхода («+», «1», «да», «true») и («-», «0», «нет», «false»);
- **ВЫХОДЫ И ВХОДЫ СИМВОЛОВ:**
  - соединяются друг с другом с помощью линий перехода, направленных от выхода одного символа к входу другого;
  - каждый выход соединяется только с одним входом;
  - любой вход соединяется по крайней мере с одним выходом



rea.b512.ru  
/ppt/ap



[https://rea.b512.ru/ppt/gost\\_19.701-90.pdf](https://rea.b512.ru/ppt/gost_19.701-90.pdf)



rea.b512.ru  
/ppt/ap



## Вопросы