

**КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА
(национальный исследовательский
университет)»**



Факультет «Информатика и управление»

Кафедра «Программное обеспечение
ЭВМ, информационные технологии»

Типы и структуры данных

**Лекция №1.
«Классификация структур данных»**

Калуга - 2022

Понятие данных и структур данных

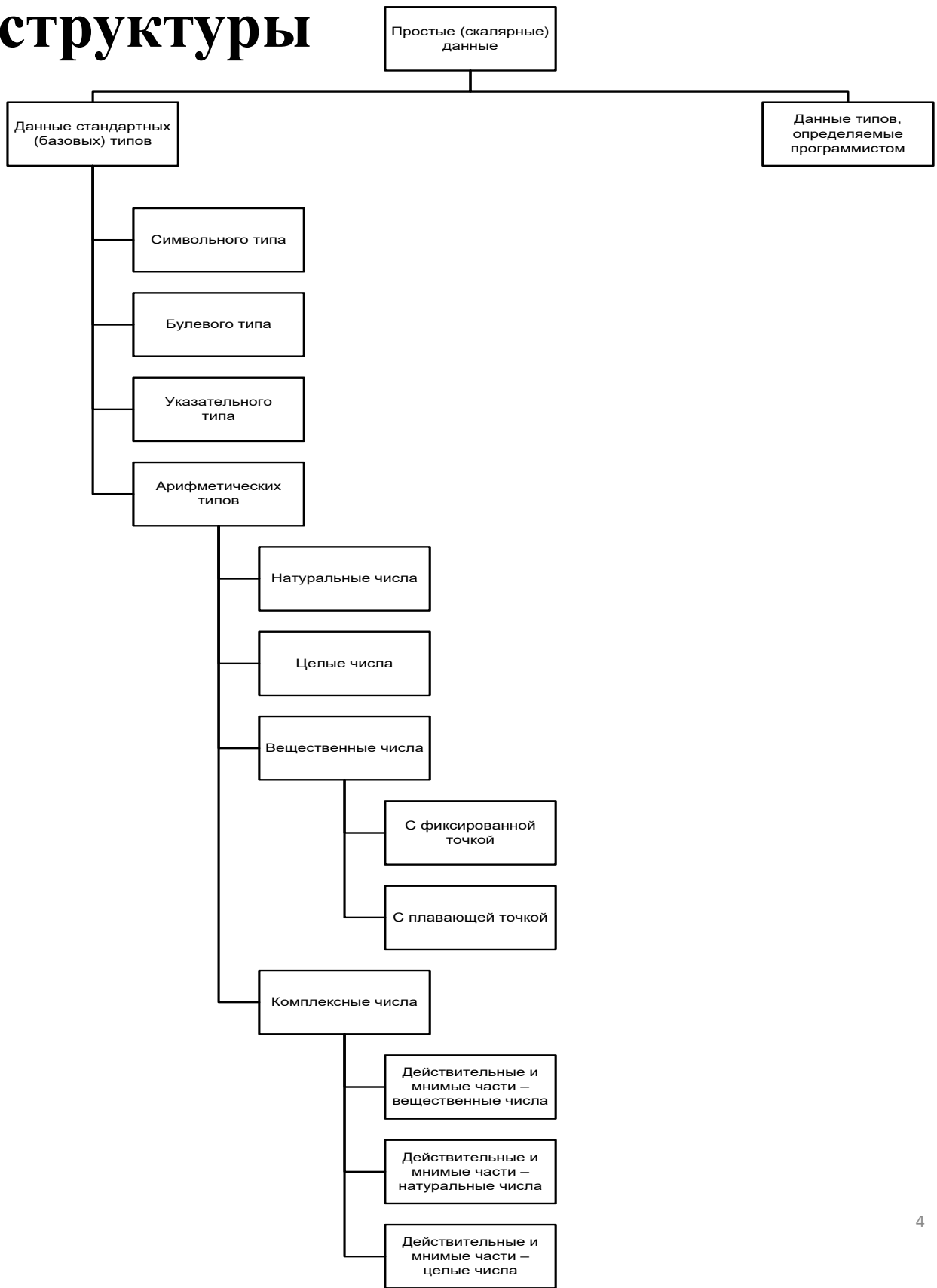
Данные — это просто значения или наборы значений. Они описывают любую информацию, которую можно обработать на ПК. Данные характеризуются совокупностью признаков, или атрибутов, в том числе своим значением, смысл которого различен для разных данных.



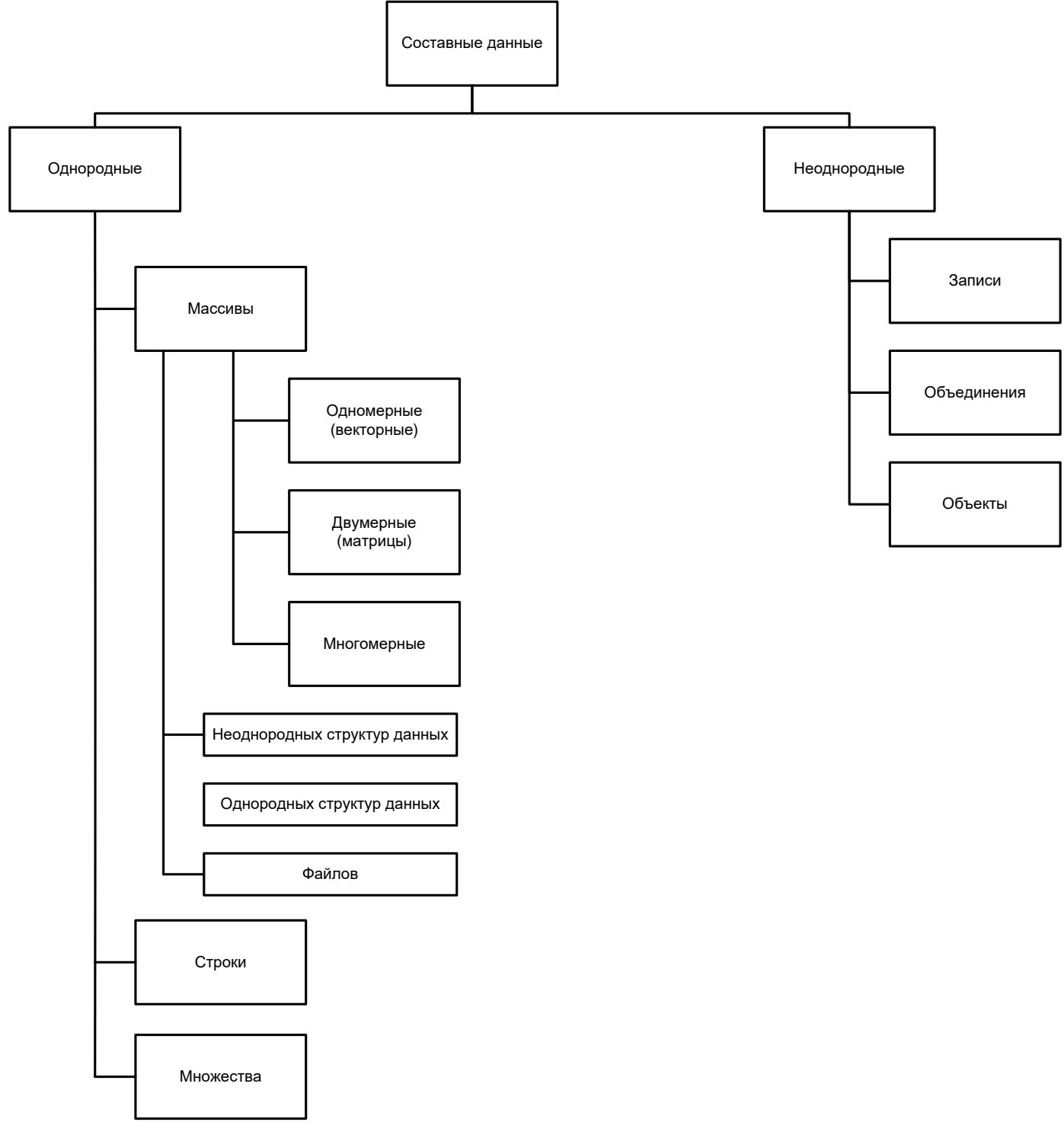
Формула Вирта



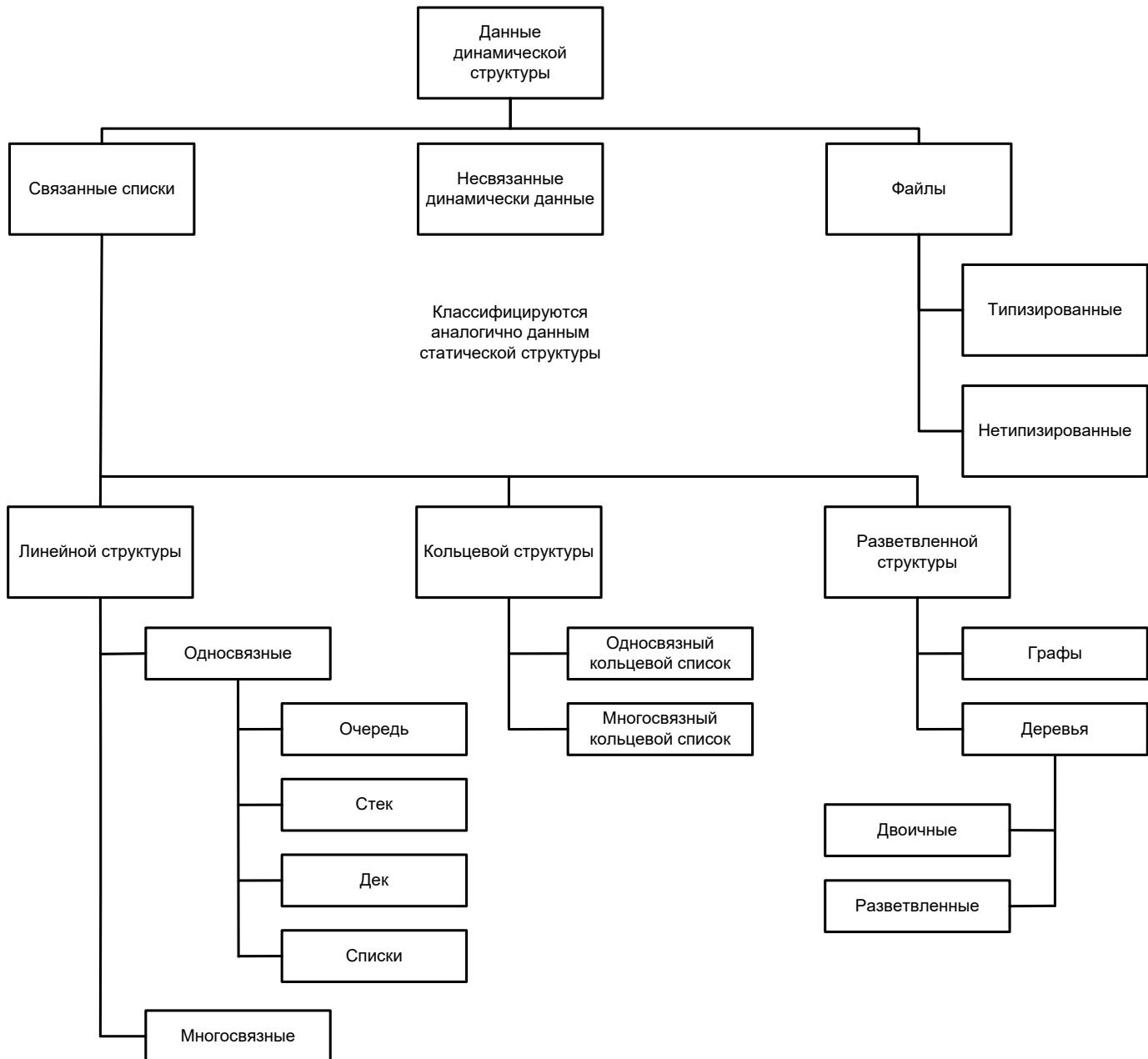
Простые данные статической структуры



Составные данные статической структуры



Данные динамической структуры



Данные динамической структуры

Общие сведения

Динамические структуры данных — это структуры данных, память под которые выделяется и освобождается по мере необходимости.

Динамическая структура данных характеризуется тем что:

- она не имеет имени;
- ей выделяется память в процессе выполнения программы;
- количество элементов структуры может не фиксироваться;
- размерность структуры может меняться в процессе выполнения программы;
- в процессе выполнения программы может меняться характер взаимосвязи между элементами структуры.

Общие сведения

Необходимость в динамических структурах данных обычно возникает в следующих случаях.

- Используются переменные, имеющие довольно большой размер (например, массивы большой размерности), необходимые в одних частях программы и совершенно не нужные в других.
- В процессе работы программы нужен массив, список или иная структура, размер которой изменяется в широких пределах и трудно предсказуем.
- Когда размер данных, обрабатываемых в программе, превышает объем сегмента данных.

Общие сведения

Достоинства связного представления данных – в возможности обеспечения значительной изменчивости структур:

- размер структуры ограничивается только доступным объемом машинной памяти;
- при изменении логической последовательности элементов структуры требуется не перемещение данных в памяти, а только коррекция указателей;
- большая гибкость структуры.

Общие сведения

Недостатки:

- на поля, содержащие указатели для связывания элементов друг с другом, расходуется дополнительная память;
- доступ к элементам *связной структуры* может быть менее эффективным по времени.

Классификация ДСД

- *однонаправленные (односвязные) списки;*
- *двунаправленные (двусвязные) списки;*
- *циклические списки;*
- *стек;*
- *дек;*
- *очередь;*
- *бинарные деревья.*

Объявление ДСД

```
struct TNode {  
    int Data;  
    //информационное поле  
    TNode *Next;  
    //адресное поле  
};
```

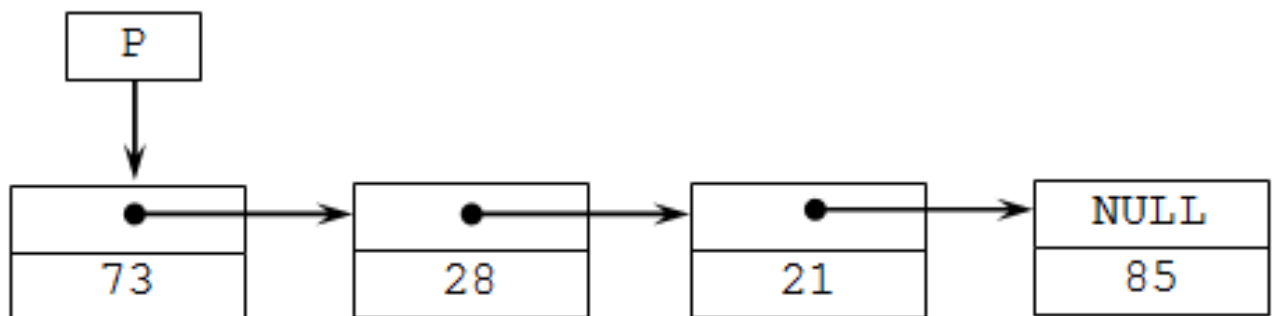


Рис. 1. Схематичное представление динамической структуры

Доступ к данным

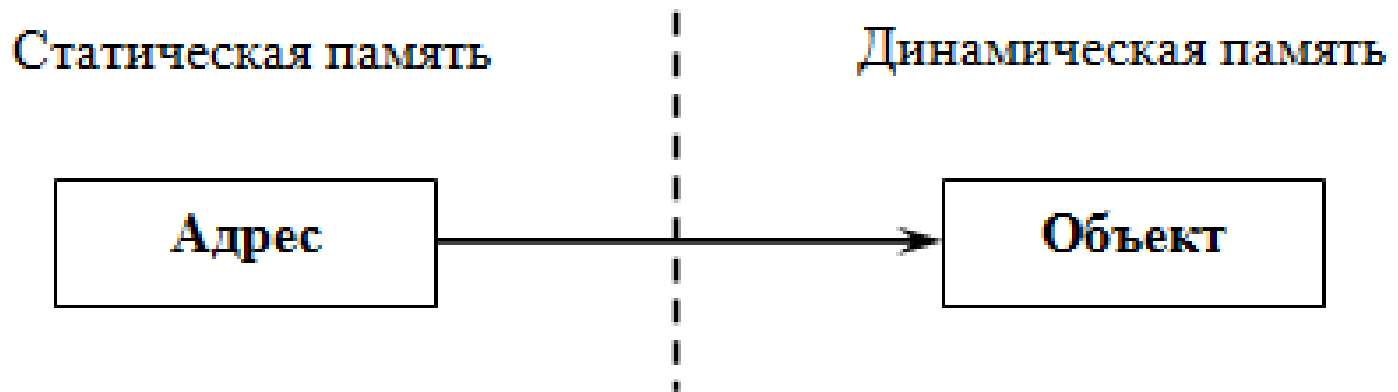


Рис. 2. Связь указателя с адресуемым объектом

УказательНаСтруктуру -> ИмяЭлемента

Работа с памятью при использовании ДСД

```
struct Node {char *Name;  
             int Value;  
             Node *Next  
            };
```

```
Node *PNode; //объявляется  
            указатель
```

```
PNode = new Node; //выделяется  
                память
```

```
PNode->Name = "СТО";  
    //присваиваются значения  
PNode->Value = 28;  
PNode->Next = NULL;
```

```
delete PNode; // освобождение  
            памяти
```

Однонаправленные (односвязные) списки

- **Списком** называется упорядоченное множество, состоящее из переменного числа элементов, к которым применимы *операции включения, исключения*. Список, отражающий отношения соседства между элементами, называется *линейным*.
- **Однонаправленный (односвязный) список** — это структура данных, представляющая собой последовательность элементов, в каждом из которых хранится значение и указатель на следующий элемент списка. В последнем элементе указатель на следующий элемент равен NULL.

Однонаправленные (односвязные) списки

Указатель на первый
элемент списка

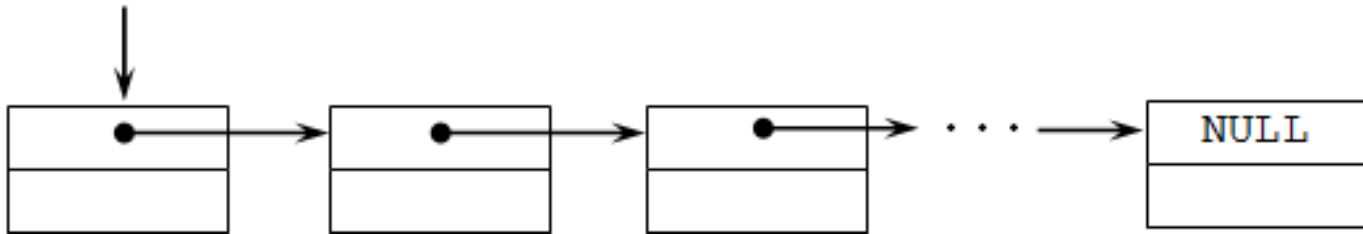


Рис. 3. Линейный однонаправленный список

**Основными операциями, осуществляемыми с
однонаправленными списками, являются:**

- *создание списка;*
- *печать (просмотр) списка;*
- *вставка элемента в список;*
- *удаление элемента из списка;*
- *поиск элемента в списке*
- *проверка пустоты списка;*
- *удаление списка.*

Вставка элемента в однонаправленный список

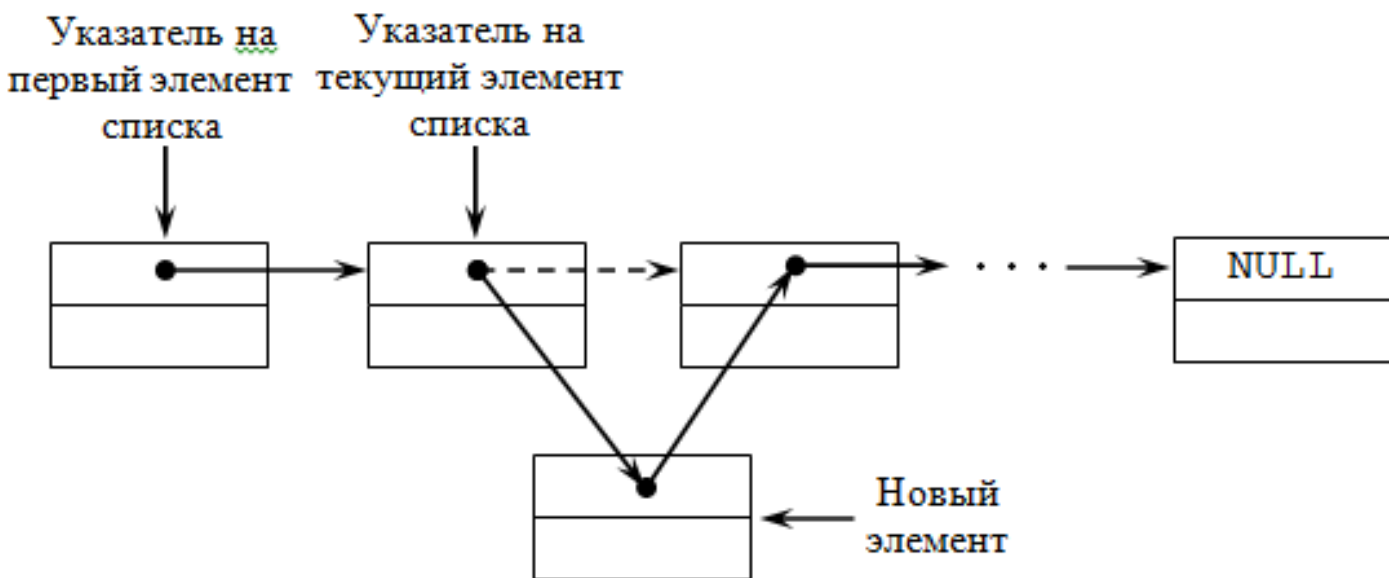


Рис. 4. Вставка элемента в однонаправленный список

Удаление элемента из однонаправленного списка

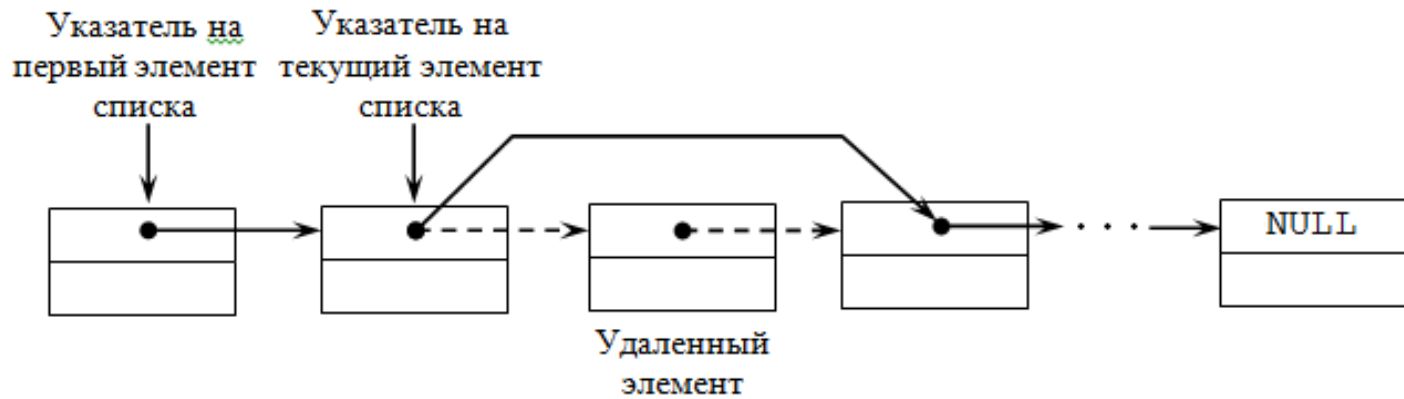


Рис. 5. Удаление элемента из однонаправленного списка