

Массивы и многое другое

Самый интересный тип в JS

Кирилл Талецкий

TeachMeSkills
10 августа 2023

Что будет

- Методы примитивов (и как такое вообще возможно)
- Массивы и их методы
- Коллекции `Map` и `Set`
- Деструктурирующее присваивание, `rest` оператор
- Поверхностное копирование коллекций, `spread` оператор
- `rest` и `spread` операторы в функциях

Примитивы как объекты

Примитивы как объекты

- Примитивы — не объекты, но нам хотелось бы в них хранить функции полезные для работы с ними
- При этом, примитивы должны быть максимально лёгкими для быстрогодействия
- Поэтому JS делает следующее
 - Примитивы во всех операциях остаются примитивами
 - При этом, они позволяют обращаться к методам, которые в них хранятся
 - Чтобы это работало, в момент обращения к методу примитива для него создаётся специальный объект-обёртка, который затем подчищается из памяти

Объекты-обёртки примитивов

- Объекты-обёртки для примитивов создаются с помощью соответствующих функций-конструкторов
- По историческим причинам, конструкторы примитивов можно вызывать через `new` руками
- Но лучше этого не делать

```
String()  
Number()  
Boolean()  
Symbol()  
BigInt()
```

```
const num = new Number(0);
```

```
typeof num; // object (!)
```

Пример

```
const str = 'Привет';  
str.toUpperCase(); // ПРИВЕТ
```

Пример

```
const str = 'Привет';
```

```
str.toUpperCase(); // ПРИВЕТ
```

```
// (неявно)
```

```
let tempStr = new String(str); // создаётся объект-обёртка
```

```
tempStr.toUpperCase(); // вызывается метод объекта
```

Методы примитивов

Методы строк

- Длина строки

```
const str = 'Привет';  
console.log(str.length); // 6
```

- Доступ к символам

```
const str = 'Привет';  
  
// первый символ  
console.log(str[0]); // П  
console.log(str.at(0)); // П  
  
// последний символ  
console.log(str[str.length - 1]); // т  
console.log(str.at(-1)); // т
```

Методы строк

- Поиск подстроки — indexOf

```
const str = 'человек человеку кек'

console.log(str.indexOf('человек')); // 0
console.log(str.indexOf('Человек')); // -1

console.log(str.indexOf('человек', 1)); // 8
/**
 *   Начинаем поиск отсюда
 *   v
 * 012345678
 * 'человек человеку кек'
 *           ^
 */
```

Методы строк

- Поиск подстроки — includes, startsWith, endsWith

```
const str = 'человек человеку кек'  
  
console.log(str.includes('кек')); // true  
console.log(str.includes('лол')); // false  
  
console.log(str.includes('чел', 11)); // false  
  
console.log(str.startsWith('чел')); // true  
console.log(str.endsWith('ек')); // true
```

Строки неизменяемы

- Это важно - мы не можем добавлять/изменять/удалять символы в строках
- Если мы хотим этого добиться, мы должны создать новую строку, и записывать в неё нужные нам символы
- Следствие - все методы умеющие изменять строки всегда возвращают новую строку

Методы строк

- Изменение регистра — toUpperCase, toLowerCase

```
"лол".toUpperCase(); // ЛОЛ  
"пРиВеТиКи".toLowerCase(); // приветики
```

Методы строк

- Получение подстроки — slice, substring

```
const str = 'человек человеку кек';  
  
console.log( str.slice(0, 3) ); // чел  
console.log( str.slice(0, 1) ); // ч  
  
console.log( str.slice(8) ); // человеку кек  
console.log( str.slice(-6, -1) ); // ку ке
```

```
const str = 'человек человеку кек';  
  
console.log(str.substring(4, 7)); // век  
console.log(str.substring(7, 4)); // век  
  
console.log(str.slice(4, 7)); // век  
console.log(str.slice(7, 4)); // "" (пустая строка)
```

Массивы

Массивы

- *Упорядоченная* коллекция данных
- В JS массив является объектом с набором специальных свойств и методов

Объявление

```
const arr = new Array(); // конструктор  
const arr = []; // литерал
```

Работа с массивом

```
const todo = ["покушать", "кодить", "поспать"];

console.log(todo[0]); // покушать
console.log(todo[1]); // кодить
console.log(todo[2]); // поспать

// замена элемента
todo[0] = "кодить";
console.log(todo); // кодить, кодить, поспать

// добавление ещё одного элемента
todo[3] = "ещё поспать"; // (!) так можно, но лучше так не делать
console.log(todo); // кодить, кодить, поспать, ещё поспать

// число элементов в массиве
console.log(todo.length); // 4

// последний элемент массива
console.log(todo[todo.length - 1]); // ещё поспать
console.log(todo.at(-1)); // то же самое, только надо подождать ещё пару лет
```

Устройство массива

- Массив — это объект, в котором есть
 - Свойство `length`
 - Специальные методы для работы с упорядоченной коллекцией
- С массивом можно поступать как и с любым другим объектом

```
const arr = [];  
  
arr.length = 99999;  
arr.kek = 'lol';  
arr[25] = 42;
```

Устройство массива

- JS понимает, когда перед ним массив, а когда обычный объект
- Движок JS оптимизирует работу с массивами
 - Например, хранит все элементы в непрерывной области памяти

Устройство массива

- Как только мы начинаем работать с массивом как с объектом, JS больше не применяет к нему оптимизации производительности

```
const arr = [];  
arr.length = 99999;  
arr.key = 'lol';  
arr[25] = 42;
```

Методы массивов

Добавление/удаление элементов в массива

```
const pets = ['🐼', '🐱', '🐶'];
```

```
pets.push('🐸'); // ['🐼', '🐱', '🐶', '🐸']
```

```
pets.pop(); // ['🐼', '🐱', '🐶']
```

```
pets.unshift('🐸'); // ['🐸', '🐼', '🐱', '🐶']
```

```
pets.shift(); // ['🐼', '🐱', '🐶']
```

Добавляет элемент в конец массива

Удаляет последний элемент, возвращает его

Добавляет элемент в начало массива

Удаляет первый элемент, возвращает его

Производительность

```
const pets = ['🐼', '🐱', '🐶'];
```

```
pets.push('🐸'); // ['🐼', '🐱', '🐶', '🐸']
```

```
pets.pop(); // ['🐼', '🐱', '🐶']
```

```
pets.unshift('🐸'); // ['🐸', '🐼', '🐱', '🐶']
```

```
pets.shift(); // ['🐼', '🐱', '🐶']
```

Работают быстро — сложность $O(1)$ для одного элемента

Работают медленно — сложность $O(n)$ для одного элемента

(n - число элементов в исходном массиве)

Почему так

- В массиве, чтобы добавить элемент в начало, нужно сначала подвинуть все существующие элементы на один индекс вправо

```
const pets = ['🐼', '🐱', '🐶'];  
pets.unshift('🐰');  
  
// (*) ['🐼', '🐱', '🐶', _пусто_]   
  
// (1) ['🐼', '🐱', _пусто_, '🐶']  
// (2) ['🐼', _пусто_, '🐱', '🐶']  
// (3) [_пусто_, '🐼', '🐱', '🐶']  
  
// (**) ['🐰', '🐼', '🐱', '🐶']
```

- Для массива из n элементов, нужно сделать n операций — сложность $O(n)$

Больше информации — в книге



Методы массивов

- Как удалить элемент из массива по индексу?
- Пробуем `delete`

```
const pets = ['🐸', '🐼', '🐱'];

delete pets[1];
console.log(pets[1]);    // undefined – похоже, что сработало

console.log(pets.length); // 3 – нет, не сработало
console.log(pets);       // ['🐸', empty, '🐱'] – точно не сработало
```

Удаление и вставка по индексу

- Удаление и вставка элементов в массив по индексу — splice

```
// Синтаксис
arr.splice(начало[, сколькоУдалить, элемент1, ..., элементN])

const pets = ['🐼', '🐶', '🐶', '🐰'];

// начиная с индекса 1, удалить 1 элемент
pets.splice(1, 1);
console.log(pets);                                     // ['🐼', '🐶', '🐰']

// удалить 2 первых элемента и заменить их другими тремя
const deleted = pets.splice(0, 2, '🐸', '🦩', '🦁');
console.log(pets);                                     // ['🐸', '🦩', '🦁', '🐰'];

// splice возвращает массив из удалённых элементов
console.log(deleted);                                  // ['🐼', '🐶']
```

splice изменяет исходный массив!

Все последующие методы возвращают новый массив

**Все* последующие методы всегда
возвращают новый массив**

Возвращаем часть массива

- slice

```
// Синтаксис
arr.slice(начиная_с_индекса, по_индекс__не_включительно);

const arr = ["Я", "очень", "люблю", "JavaScript"];
//           0       1       2       3

const arr1 = arr.slice(1, 3); // очень, люблю
const arr2 = arr.slice(-2);  // люблю, JavaScript
```


Соединяем массивы

- concat

```
// Синтаксис
arr.concat(элемент_или_массив, элемент_или_массив, ...);

const arr = ['🐼', '🐱'];

const newArr = arr.concat(['🐸', '🦩'], '🐶', ['🦁', '🐰']);

console.log(newArr); // ['🐼', '🐱', '🐸', '🦩', '🐶', '🦁', '🐰']
```


Поиск

- Поиск и возврат индекса — indexOf
- Проверка наличия элемента — includes
- Оба метода проверяют на строгое равенство `===`

```
const pets = ['🐼', '🐕', '🐸', '🦩', '🐶', '🦁', '🐰'];  
  
pets.indexOf('🐕'); // 1  
  
pets.includes('🐕'); // true
```

Поиск по условию

- find / findIndex

```
// Синтаксис
const result = arr.find(function(item, index, array) {
  // если true – возвращается текущий элемент и перебор прерывается
  // если все итерации оказались ложными, возвращается undefined
});
```

```
const profiles = [
  { id: 0, name: 'Pete' },
  { id: 1, name: 'John' },
  { id: 2, name: 'Jane' },
];
```

```
const profile = profiles.find(profile => profile.id === 2);
```

```
console.log(profile); // {id: 2, name: 'Jane'}
```

Перебор

- forEach

```
const pets = ['🐼', '🐱', '🐸', '🦩', '🐶', '🦁', '🐰'];

pets.forEach((pet, idx, pets) => {
  console.log(`Питомец с индексом ${idx} – это ${pet}, в списке ${pets}`)
});
```

Преобразование массива

Сортировка

- sort
- ИЗМЕНЯЕТ ИСХОДНЫЙ МАССИВ!

```
// Синтаксис
arr.sort(function (a, b) {
  // если вернуть число > 0, то a > b
  // если вернуть число < 0, то a < b
  // если вернуть 0, то a == b

  // если a и b числа, то работает `return a - b`;
})

const profiles = [
  { id: 0, name: 'Pete', likes: 42 },
  { id: 1, name: 'John', likes: 15 },
  { id: 2, name: 'Jane', likes: 101 },
  { id: 3, name: 'Eva', likes: 95 },
];

profiles.sort((p1, p2) => p2.likes - p1.likes);
```

Преобразование массива

Фильтр

- filter

```
// Синтаксис
arr.filter(function (элемент) {
  // если вернуть `true`, то элемент останется в массиве
  // если вернуть `false`, то элемент будет удалён
});
```

```
const profiles = [
  { id: 0, name: 'Pete', likes: 42 },
  { id: 1, name: 'John', likes: 15 },
  { id: 2, name: 'Jane', likes: 101 },
  { id: 3, name: 'Eva', likes: 95 },
];
```

```
profiles.filter(profile => profile.likes > 50);
```

Преобразование массива

Отображение

- map

```
// Синтаксис
arr.map(function (элемент) {
  // то, что мы вернём, будет записано вместо элемента
});

const profiles = [
  { id: 0, name: 'Pete', likes: 42 },
  { id: 1, name: 'John', likes: 15 },
  { id: 2, name: 'Jane', likes: 101 },
  { id: 3, name: 'Eva', likes: 95 },
];

profiles.map(profile => profile.likes);
// 42, 15, 101, 95
```

Преобразование массива

Приведение к единичному значению

- reduce

```
// Синтаксис
arr.reduce(
  function (аккумулятор, элемент, индекс, массив) {
    // то, что мы вернём, будет записано в аккумулятор в следующей итерации
    // return some_result — будет передано в аккумулятор
  },
  начальное_значение_аккумулятора
);

const profiles = [
  { id: 0, name: 'Pete', likes: 42 },
  { id: 1, name: 'John', likes: 15 },
  { id: 2, name: 'Jane', likes: 101 },
  { id: 3, name: 'Eva', likes: 95 },
];

profiles.reduce((acc, profile) => acc + profile.likes, 0);
// 253 (= 42 + 15 + 101 + 95)
```

Преобразование массива

Разворот

- reverse
- ИЗМЕНЯЕТ ИСХОДНЫЙ МАССИВ!

```
const arr = [1, 2, 3, 4, 5];  
arr.reverse();  
  
console.log(arr); // [5, 4, 3, 2, 1];
```


Строка <-> массив

- str.split(sep) — разделение строки в массив
- arr.join(sep) — слияние элементов массива в строку

```
const str = "🐼, 🐱, 🐸, 🦩, 🐶, 🦁, 🐰";  
  
const arr = str.split(', ');  
console.log(arr); // ['🐼', '🐱', '🐸', '🦩', '🐶', '🦁', '🐰']  
  
const newStr = arr.join('; ');  
console.log(newStr); // 🐼; 🐱; 🐸; 🦩; 🐶; 🦁; 🐰
```

Объект <-> массив

- `Object.keys(obj)` – возвращает **массив** ключей
- `Object.values(obj)` – возвращает **массив** значений
- `Object.entries(obj)` – возвращает **массив** пар `[ключ, значение]`
- `Object.fromEntries(iterable)` — возвращает **объект** из массива пар `[ключ, значение]`

```
const prices = {
  banana: 1,
  orange: 2,
  meat: 4,
};

const doubledPrices = Object.fromEntries(
  // преобразовать в массив
  // затем map
  // затем fromEntries обратно объект
  Object.entries(prices).map(
    ([key, value]) => [key, value * 2]
  )
);

console.log(doubledPrices.meat); // 8
```

Проверка на условие

- arr.some() — true, если хотя бы один элемент подходит по условию
- arr.every() — true, если все элементы подходят по условию

```
const profiles = [  
  { id: 0, name: 'Pete', blocked: false },  
  { id: 1, name: 'John', blocked: true },  
  { id: 2, name: 'Jane', blocked: false },  
  { id: 3, name: 'Eva', blocked: false },  
];  
  
const isBlocked = (profile) => profile.blocked;  
  
const hasBlocked = profiles.some(isBlocked); // true  
const allBlocked = profiles.every(isBlocked); // false
```

Перебор массивов

```
for (idx in arr) { }  
for (element of arr) { }  
for (let idx = 0; i < arr.length; i++) { }
```

Перебор массивов



Deprecated

```
for (idx in arr) { }  
for (element of arr) { }  
for (let idx = 0; i < arr.length; i++) { }
```



Good

```
arr.forEach();  
arr.reduce();  
arr.map();  
arr.filter();  
arr.sort();  
arr.some();  
arr.every();
```

Коллекции Map и Set

Map

- Как и Object — коллекция ключ-значение
- Позволяет использовать ключи любого типа, не только строки

Map

- `new Map()` – создаёт коллекцию.
- `map.set(key, value)` – записывает по ключу `key` значение `value`
- `map.get(key)` – возвращает значение по ключу или `undefined`, если ключ `key` отсутствует
- `map.has(key)` – возвращает `true`, если ключ `key` присутствует в коллекции, иначе `false`
- `map.delete(key)` – удаляет элемент (пару «ключ/значение») по ключу `key`
- `map.clear()` – очищает коллекцию от всех элементов
- `map.size` – возвращает текущее количество элементов.

```
const map = new Map();

map.set("1", "str1");    // строка в качестве ключа
map.set(1, "num1");      // цифра как ключ
map.set(true, "bool1");  // булево значение как ключ

// Map сохраняет тип ключей, так что в этом случае
// сохранится 2 разных значения:
alert(map.get(1));       // "num1"
alert(map.get("1"));     // "str1"

alert(map.size);         // 3
```


Set

- *Множество* значений, без ключей
- Каждый элемент может появляться только один раз
- Подходит для переборов с проверкой на уникальность

Set

- `new Set(iterable)` – создаёт Set, и если в качестве аргумента был предоставлен итерируемый объект (обычно это массив), то копирует его значения в новый Set
- `set.add(value)` – добавляет значение (если оно уже есть, то ничего не делает), возвращает тот же объект set
- `set.delete(value)` – удаляет значение, возвращает true, если value было в множестве на момент вызова, иначе false
- `set.has(value)` – возвращает true, если значение присутствует в множестве, иначе false
- `set.clear()` – удаляет все имеющиеся значения
- `set.size` – возвращает количество элементов в множестве

```
let set = new Set();

let john = { name: "John" };
let pete = { name: "Pete" };
let mary = { name: "Mary" };

// считаем гостей, некоторые приходят несколько раз
set.add(john);
set.add(pete);
set.add(mary);
set.add(john);
set.add(mary);

// set хранит только 3 уникальных значения
alert(set.size); // 3

for (let user of set) {
  alert(user.name); // John (потом Pete и Mary)
}
```

Деструктуризация

Деструктурирующее присваивание

- Специальный синтаксис, который позволяет нам «распаковать» массивы или объекты в несколько переменных

```
const frame = ["100px", "250px"];

/**
 *      ["100px", "250px"]
 *      v          v          */
const [ width, height ] = frame;

console.log(width); // 100px
console.log(height); // 250px
```

Деструктурирующее присваивание

- Это просто более короткая запись

```
const frame = ["100px", "250px"];  
const [width, height] = frame;
```



```
const frame = ["100px", "250px"];  
const width = frame[0];  
const height = frame[1];
```

Деструктурирующее присваивание

- Можно пропускать элементы при помощи запятых

```
const list = ['Иванов', 'Петров', 'Вован', 'Сидоров']

const [first, second, , fourth] = list;
/**
 *      ^
 *      (!)
 */

console.log(fourth); // Сидоров
```

Деструктурирующее присваивание

- Можно взять только несколько элементов, а остальные проигнорировать

```
const list = ['Иванов', 'Петров', 'Вован', 'Сидоров']  
  
const [first, second] = list;  
  
console.log(second); // Петров
```

Остаточные параметры

rest оператор — `...`

- Можно взять только несколько первых элементов
- Если мы хотим забрать остальные значения, то используем оператор `...`

```
const list = ['Иванов', 'Петров', 'Вован', 'Сидоров']  
const [first, second, ...rest] = list;  
console.log(rest); // ['Вован', 'Сидоров']
```


Значения по умолчанию

```
const [width, height] = [];  
  
console.log(width); // undefined  
console.log(height); // undefined
```



```
const [width = '0px', height = '0px'] = [];  
  
console.log(width); // 0px  
console.log(height); // 0px
```

Деструктуризация объекта

Деструктуризация объекта

- Почти такой же синтаксис, как и в массивах, но
- Название создаваемой переменной обязательно совпадает с ключом

```
const profile = {  
  name: 'John',  
  age: 42,  
  isAdmin: false,  
}  
  
const { name, age, isAdmin } = profile;  
  
console.log(name); // John
```

Деструктуризация объекта

- Переименовать переменную можно через `:`
- Синтаксис `что : куда идёт`

```
const profile = {  
  name: 'John',  
}  
  
const { name: userName } = profile;  
  
// name -> userName  
  
console.log(userName); // John
```

Деструктуризация объекта

- Есть возможность задавать значения по умолчанию

```
const profile = {}

// значение по умолчанию
const { name = 'Unknown' } = profile;
console.log(name);

// значение по умолчанию и переименование
const { name: userName = 'Unknown' } = profile;
console.log(userName);
```

Деструктуризация объекта

- Если значений много, то можно взять только часть из них, а остальные проигнорировать

```
const profile = {  
  name: 'John',  
  age: 42,  
  isAdmin: false,  
}  
  
const { name } = profile;  
  
console.log(name); // John
```

Деструктуризация объекта

- Оставшиеся значения можно присвоить в отдельную переменную

```
const profile = {  
  name: 'John',  
  age: 42,  
  isAdmin: false,  
}  
  
const { name, ...rest } = profile;  
  
console.log(rest); // { age: 42, isAdmin: false }
```

Аргументы функций

- Если в вашей функции больше двух параметров, то имеет смысл вместо отдельных параметров передать в неё объект
 - При хороших именах ключей, пользователь быстрее поймёт, что нужно передать в функцию
 - Так будет проще пропустить необязательные аргументы
 - Упрощается рефакторинг кода

```
const profile = {
  name: 'John',
  age: 42,
  avatar: '👤',
  isAdmin: true,
}

function renderProfile({
  name = 'Unknown',
  age = '-',
  avatar = '👤',
  isAdmin = false
}) {
  console.log(`
    Name: ${name}
    Age: ${age}

    ${isAdmin ? '★ Super User!' : ''}
  `)
}

renderProfile(profile);
```


Копирование коллекций через spread

Массивы

- Оператор расширения (spread — `...`) позволяет копировать значения/ссылки в литералы массивов

```
const more = ['four', 'five'];  
  
const all = ['one', 'two', 'three', ...more]; // ['one', 'two', 'three', 'four', 'five']  
const all = ['one', ...more, 'two', 'three']; // ['one', 'four', 'five', 'two', 'three']
```

- Конкатенация массивов с использованием spread синтаксиса

```
const arr = ['one', 'two', 'three'];  
const more = ['four', 'five'];  
  
const all = [...arr, ...more]; // ['one', 'two', 'three', 'four', 'five']
```

Массивы

- Объекты копируются по ссылке

```
const profile1 = { id: 1 };
const profile2 = { id: 2 };
const profile3 = { id: 3 };
const profile4 = { id: 4 };
const profile5 = { id: 5 };

const admins = [profile1, profile2, profile3];
const moderators = [profile4, profile5];

const adminsAndModerators = [...admins, ...moderators];

console.log(adminsAndModerators);
// [{id: 1}, {id: 2}, {id: 3}, {id: 4}, {id: 5}]

profile2.id = 42;

console.log(adminsAndModerators);
// [{id: 1}, {id: 42}, {id: 3}, {id: 4}, {id: 5}]
```

Объекты

- Оператор расширения (spread — `...`) позволяет копировать пары ключ-значение в литералы объектов

```
const privileges = {
  isAdmin: true,
  isModerator: false,
};

const profile = {
  name: 'John',
  age: 42,
  ...privileges
};

console.log(profile);
// {name: "John", age: 42, isAdmin: true, isModerator: false}
```

Объекты

- При копировании, значения в совпавших ключах переписываются
- Приоритет отдаётся самому последнему значению

```
const privileges = {
  isAdmin: true,
};

const profile = {
  name: 'John',
  age: 42,
  isAdmin: false,
  ...privileges
};

console.log(profile.isAdmin); // true
```

```
const privileges = {
  isAdmin: true,
};

const profile = {
  ...privileges,
  name: 'John',
  age: 42,
  isAdmin: false,
};

console.log(profile.isAdmin); // false
```

Объекты

- Spread копирование удобно, например, для заполнения полей значениями по умолчанию

```
const DEFAULT_PROFILE = {  
  name: 'Unknown',  
  age: '-',  
  isAdmin: false  
}  
  
const profileData = {  
  name: 'Иван',  
}  
  
const profile = {  
  ...DEFAULT_PROFILE,  
  ...profileData,  
}
```

Объекты

- Spread оператор копирует значения-объекты по ссылке
- Так называемое поверхностное копирование (shallow copy)

```
const DEFAULT_PRIVILEGES = {
  isAdmin: false,
};

const DEFAULT_PROFILE = {
  name: 'Unknown',
  age: '-',
  privileges: DEFAULT_PRIVILEGES,
};

const profile = {
  ...DEFAULT_PROFILE,
  name: 'Иван',
};

console.log(profile.privileges.isAdmin); // false

DEFAULT_PRIVILEGES.isAdmin = true; // случайно поменяли значение

console.log(profile.privileges.isAdmin);
// true – поменяются все профили, использующие дефолтный объект,
// потому что он был скопирован по ссылке
```

Rest/spread в функциях

Остаточные параметры

rest оператор — `...`

- Можно взять только несколько первых параметров
- Если мы хотим забрать остальные значения, то используем оператор `...`

```
function sum(first, second, ...rest) {  
  console.log(first);  
  console.log(second);  
  console.log(rest);  
};  
  
sum(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);  
/**  
 * 1  
 * 2  
 * [3, 4, 5, 6, 7]  
 */
```

Остаточные параметры

rest оператор — `...`

- Оператор `...` позволяет создавать функции, которые могут принимать произвольное число параметров

```
function sum(...args) {  
  return args.reduce((sum, arg) => sum + arg, 0)  
}  
  
console.log(sum(2, 2));           // 4  
console.log(sum(2, 5, 5));        // 12  
console.log(sum(2, 5, 5, 5, 5, 5, 5)); // 32
```

Проблема

- Мы рассмотрели, как получить массив из аргументов
- А как быть, когда нам нужно обратное?

```
function sum(...args) {  
  return args.reduce((sum, arg) => sum + arg, 0)  
}  
  
console.log(sum(2, 2));    // 4  
console.log(sum(2, 5, 5)); // 12  
  
const args = [2, 5, 5];  
// Как передать `args` в sum() ?
```

Решение

```
sum(...[2, 5, 5]);  
// получаем:  
// sum(2, 5, 5);
```

Распаковка массива в аргументы

spread оператор `...`

```
function sum(...args) {  
  return args.reduce((sum, arg) => sum + arg, 0)  
}  
  
console.log(sum(2, 2)); // 4  
console.log(sum(2, 5, 5)); // 12  
  
const args = [2, 5, 5];  
console.log(sum(...args));
```