



Химическое загрязнение гидросферы

Воды суши

Водоем

Разбавление	Концентрирование		Перенос
Биоконцентр. водными Растениями Гидробионтами	хим.процессы комплексообр. ионный обмен	физ.процессы адсорбция осаждение накапливание в донных отложениях	водное течение донные наносы седиментация взвесей накапливание в донных отложениях
И	И	И	И
усвоение			
И	И	И	И
накапливание отложениях			
донных отложениях			

Обратное поступление в воду- вторичное загрязнение

Источники загрязнения

Модуль стока, кг/км² – среднегодовое поступление

элемент	промышленный	канализационный	ливневой	фоновый
хром	0,76	52	24	18
Медь	7,0	20	56	13
Цинк	3,5	80	885	82
Кадмий	0,5	2,8	4,8	0,8
Свинец	0,8	5,2	71	13

Химическое загрязнение ливневого стока

- **Содержание ЗВ в мг/л в талых водах мегаполиса**

Загрязняющее вещество	вид территории	содержание ЗВ	
Нефтепродукты	коммунальные застройки	20	ПДК=0,05 мг/л
	промзоны	25	
	автомагистрали	25	
БПК5	коммунальные застройки	100	ПДК=2 мг/л
	промзоны	125	
	автомагистрали	125	

Содержание тяжелых металлов в воде водотоков промышленных зон мг/л

Промзона	медь	кадмий	ртуть	свинец	цинк
Рурский угольный Бассейн р Рейн	17	3,5	0,49	4,2	201
Южный Уэльс Р.Тава	5,4	5	0,70	20	764
Тамское медно-рудное месторожд.р.Тама	150	20	0,50	10	90
Япония Печенганикель Р.Кола	10	1,7	0,10	1,5	600
Фон антр.изм.	1,8	0,07	0,01	0,2	10
ПДК мкг/л	1	5	0,01	6	10

Антропогенные изменения химического состава воды р.

Рейн от истока к устью

Компонент	Верховье	Низовье
Кальций	41	84
Магний	7	11
Натрий	1,5	99
Калий	1,2	7,4
гидрокарбонаты	114	153
Сульфаты	36	78
Хлориды	1	178
Нитраты	2	14
Сорг	0,54	6,2
Фосфаты	0,04	0,90
Медь	0,01	0,23

Временные изменения ионного состава вод некоторых крупных рек мира (мг/л)

Река	годы	Ca	Mg	Na	K	HCO ₃	SO ₄	CL	M
Рейн	1875	50	-	5	5	175	35	20	290
	972	100	-	120	9	150	96	133	475
Сена	1848	74	4	7	2	202	22	7,5	219
	1976	97	10	40	7	294	75	40	562
Одер	1863	42	6	4	2	-	19	5	129
	1971	65	8	44	17	-	58	61	274

Расчет коэффициента загрязненности акваторий по объемам сточных вод

$$K_3 = V \text{ сточных вод м}^3 * 100\% / V \text{ акватории м}^3$$

Расчет K_3 в Невской губе

Площадь водной поверхности = 373 км²

Глубина средняя = 2,5 м

Время водообмена = 12 суток За год $365/12 = 30$ раз

Объем сброшенных сточных вод=850000000 м³ в год

K_3 %-?

Расчет Кз в реке Нева

Расход воды средне-многолетний = 2500 м³/сек

Число секунд в году – 31536000

$V = 2500 * 31536000$ м³ в год

V сточных вод = 750000000 м³ в год

Кз-?

Расчет Кз в реке Ижора

Расход воды средне-многолетний = 12 м³/сек

V сточных вод = 40000000 м³ в год

Кз-?

Расчет концентраций загрязняющего вещества в воде реки ниже сброса сточных вод

$$C = A/Q + C_0$$

C_0 – фоновая концентрация ЗВ в мг/л

A – масса сбрасываемого вещества тонн/год

Q – расход воды в реке

Найти C общего фосфора в воде р.Нева если

$C_{ф} = 0,02$ мг/л

масса сбрасываемого Р общ=600 тонн/год

Расход воды в р.Нева=2500 м³/сек

Предельно допустимый сброс

$\text{ПДС} = q * C_{\text{сточная}} / 1000 \text{ кг/сутки}$

$C_{\text{ст}} = \text{ПДК} \text{ р/х}$ или $C_{\text{ст}} = C_{\text{фон}}$.

q - расход сбрасываемых сточных вод м³/сутки

$C_{\text{ст}}$ – концентрация загрязняющего вещества в г/м³

q рассчитывается с учетом коэффициента K_3 как соотношение

Объема сточных вод к объему водоема
или по расходу реки K_3 – менее **10% !**

Мониторинг поверхностных вод суши и морских вод

Наблюдения за загрязнением поверхностных вод по гидрохимическим показателям в РФ проводятся на 1145 водных объектах. Отбор проб с определением гидрологических показателей проводится на 2147 створах. Наблюдения за гидробиологическими показателями проводятся на 81 водном объекте по 170 створам. Наблюдения за загрязнением морских вод по гидрохимическим показателям проводятся на 160 станциях в прибрежных районах 8 морей, омывающих территорию РФ. Порядок проведения наблюдений регламентируется ГОСТом 17.1.3.07-82

Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков

Категории пунктов наблюдений и периодичность наблюдений

Пункты 1 и 2 категории (отбор проб 12 раз в год) устанавливаются в крупных городах и в районах повторяющихся аварийных выбросов С более 10 ПДК

Пункты 3 категории – в замыкающих створах больших и средних рек, в районах организованного сброса сточных вод и в районах городов с населением менее 0,5 млн человек

Качество воды – характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретного вида водопользования ГОСТ 17.1.1.01-77

Виды водопользования

I

1. Хозяйственно-питьевое
2. Культурно-бытовое

II

Рыбохозяйственные
категории

высшая первая вторая

ПДК для питьевой воды – санитарно-гигиенические

ПДК р/х – рыбохозяйственные (экологические)

Высшая р/х категория- места расположения нерестилищ и
массового нагула промысловых рыб

Первая категория – водные объекты, используемые для
сохранения и воспроизводства ценных видов рыб

Вторая категория – прочие рыбохозяйственные цели

ПДК вредных веществ в морских и речных водах в мкг/л

• Элемент	ПДК море	ПДК река	ПДК с-г
• Свинец	10	6	30
• Медь	5	1	1000
• Кадмий	1	5	1
• Ртуть	0,1	0,01	0,5
• Цинк	5	10	1000

ПДК вредных веществ в поверхностных водах зарубежных стран, мкг/л

• Элемент	ПДК _{Канада}	ПДК _{Германия}	ПДК _{Япония}	ПДК _{Рф}
• Свинец	1-7	100	50	6
• Медь	2,4	80	3	1
• Кадмий	0,2-1,8	1,2	10	5
• Ртуть	0,1	0,8	0,5	0,01

Нормирование загрязняющих веществ

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ -

Мутность, цветность, запах – в баллах 0-отсутствие 2- очень слабый 3-заметный 4-щщутимый 5-сильный

Нормируемые вещества – железо, хром, фенолы, толуол, нефтепродукты, Спав

ОБЩЕСАНИТАРНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ нормируемые вещества- рН, взвешенные в-ва. Кислород, сероводород, хлор газообразный, хлорид-ион, сульфаты, общая минерализация, БПК5, азоты все формы!

САНИТАРНО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ –

ГХЦГ, бензапирен, мышьяк, бериллий , тяжелые металлы, бензол, и др. токсичные вещества

Классы опасности вредных веществ по санитарно-гигиеническим нормативам

- 1 – ртуть, бериллий, ГХЦГ
- 2- Алюминий, бор, молибден, мышьяк, селен, стронций, цианиды
- 3- цинк, никель, марганец, медь, нефтепродукты, нитраты
- 4- хлориды, сульфаты

Категории загрязнения вод суши и морских вод

Экстремально высокое

- максимально разовое содержание для веществ 1 и 2 класса опасности превышающих ПДК в 5 и более раз, 3-4 класса –в 50 и более раз
- Появление запаха интенсивностью более 4 баллов
- Покрытие пленкой (нефтяной, масляной и др.) более 1/3 поверхности водного объекта при обозримой площади 6км²
- Снижение содержания кислорода до 2 мг/л и менее
- Увеличение БПК₅ до 40 мгО₂/л
- Массовая гибель рыб, раков, лягушек и др.гидробионтов

Высокое- максимально разовое содержание для веществ 1 и 2 класса опасности превышающих ПДК в 3-5 раз 3,4 класса опасности от 10 до 50 раз БПК₅ от 10 до 40 мгО₂/л, снижение О₂ до 2-3 мг/л

Интегральная оценка загрязнения морских вод

- $ИЗВ = \frac{\sum_{i=1}^4 C_{с-г i} / ПДК_{i-4}}{4}$
- 2 обязательных показателя БПК5 и растворенный кислород – рассчитывается по НОРМАМ!