

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды



ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ
им. А. И. ВОЕЙКОВА

Год основания 1849



МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ В ДИАГНОЗЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Свистов П.Ф., Полицук А.И., Першина Н.А.
ФГБУ «ГГО», Санкт-Петербург, Россия

Международная научная конференция по региональным
проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей
среды

2 - 4 октября 2012 года, г. Казань



Химический состав атмосферных осадков

В природе осадки играют основную роль в:

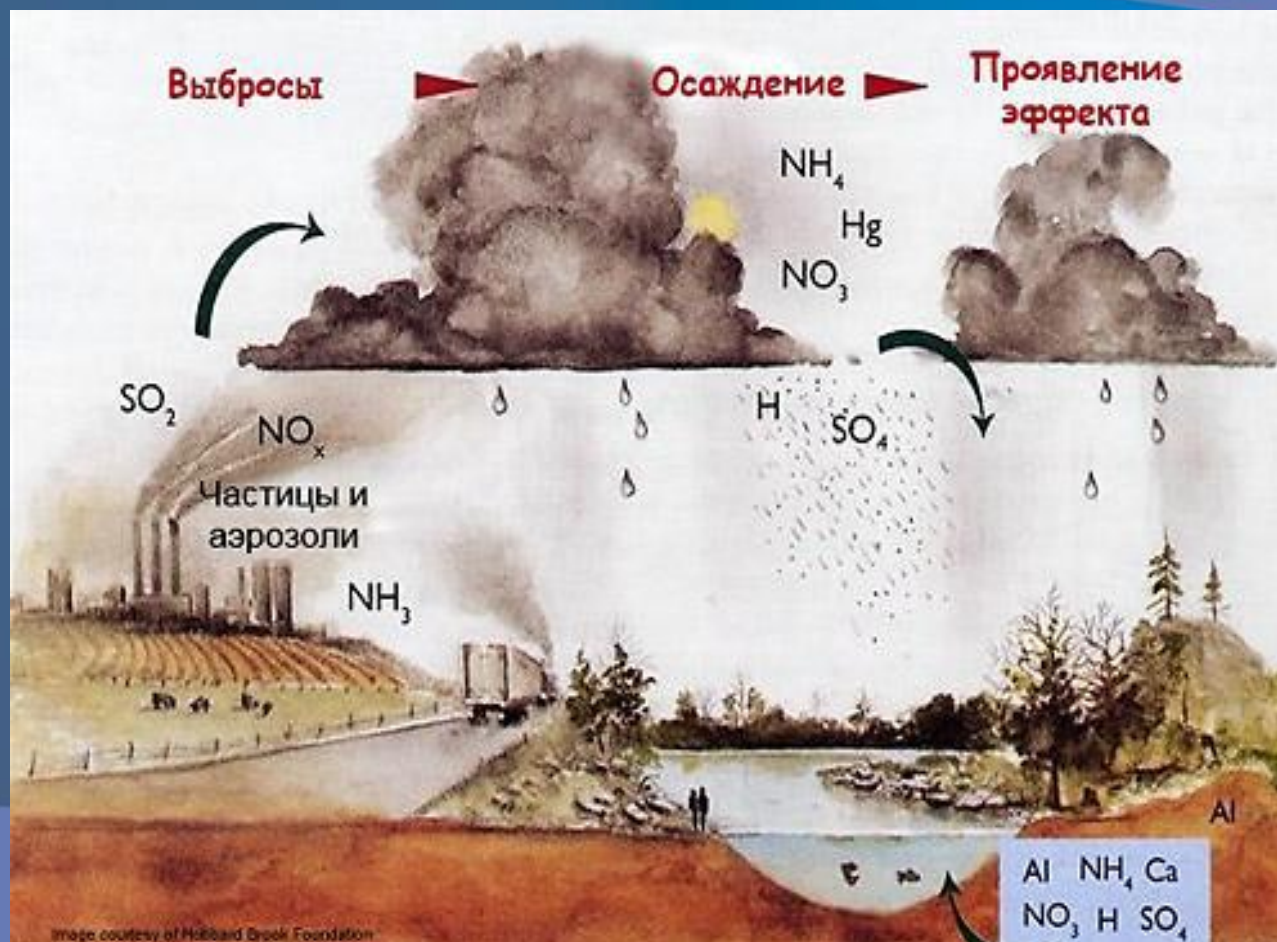
- поступлении воды на земную поверхность,
- увлажнении почвы,
- пополнении грунтовых вод
- самоочищении атмосферы от примесей (газообразных и аэрозольных)

Ежегодно на каждый квадратный километр поверхности Земли с осадками поступает от 1 до 500 тонн вещества и около тонны углекислого газа, причем, минерализация осадков нередко сопоставима с минерализацией поверхностных вод суши

С целью оценки состояния и динамики изменений химического состава атмосферных осадков, по данным более 140 станций, изучается качественный и количественный состав атмосферных осадков в РФ



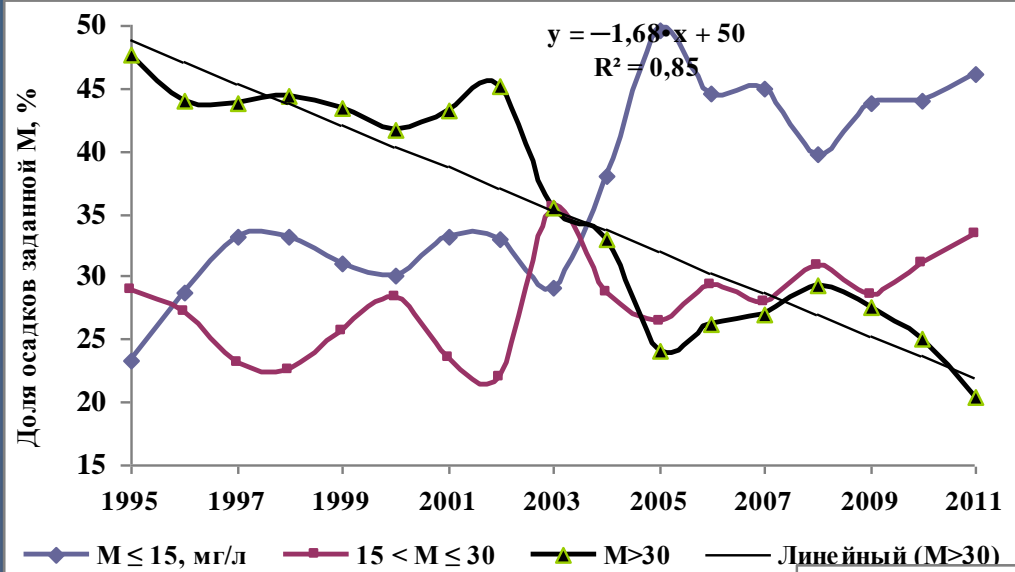
Примерная схема загрязнения и самоочищения окружающей природной среды



В 2010 г в среднем по Российской Федерации выпало более 5 тонн, а по Республике Татарстан 4,8 тонны растворимого в воде вещества на квадратный километр



Ход минерализации осадков (М) за период с 1995 по 2011 год



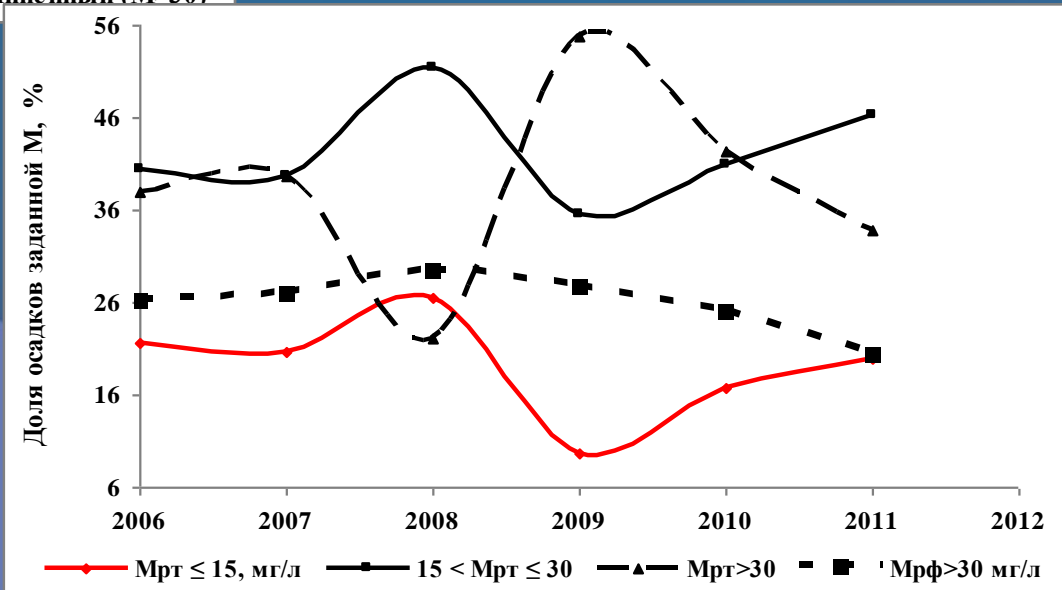
Уровни:

М ≤ 15,0 мг/л – фоновый

15 < М ≤ 30 мг/л - региональный

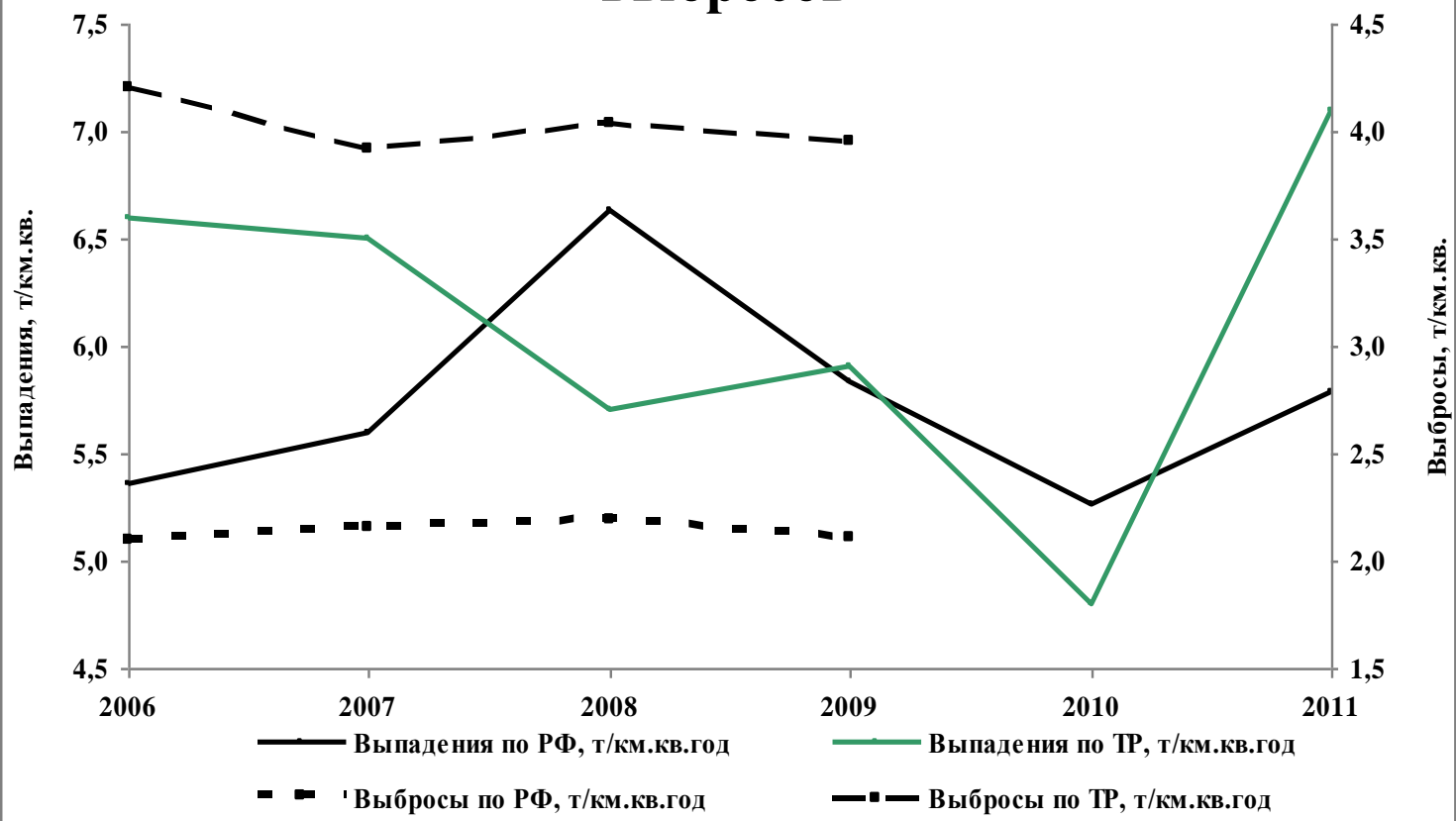
М > 30 мг/л - антропогенный

Территория РФ



Территории Республики
Татарстан

Сравнение влажных выпадений и выбросов



Влажные выпадения превышают выбросы в 2,5-3 раза по РФ и примерно в 1,5 раза по РТ.

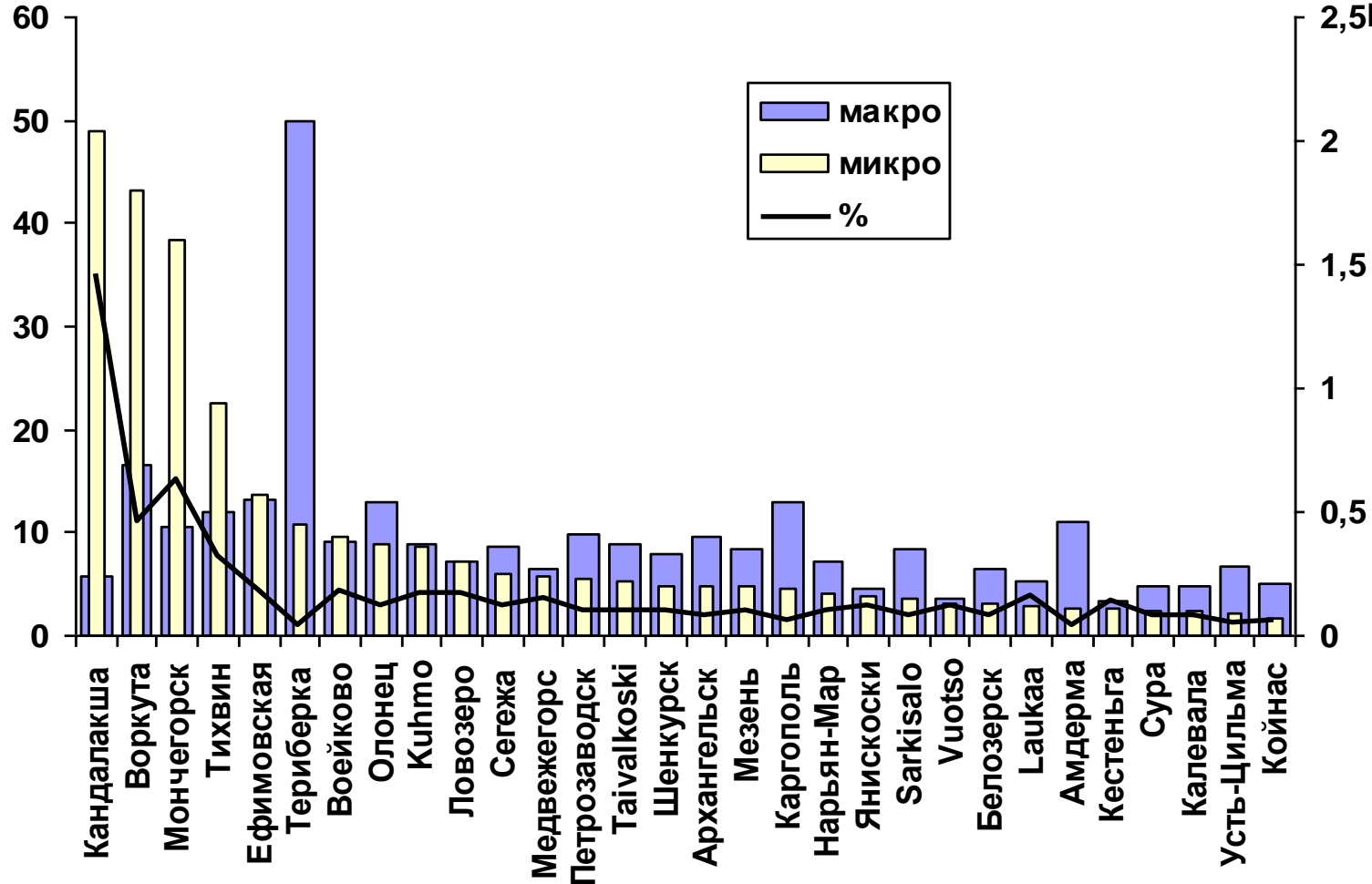
Возможно, это результата поступлений загрязнений от прилегающих территорий: в Республику Татарстан — из соседних областей и в Российскую Федерацию — из сопредельных стран



СОТНОШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ МИКРО И МАКРО ПРИМЕСЕЙ

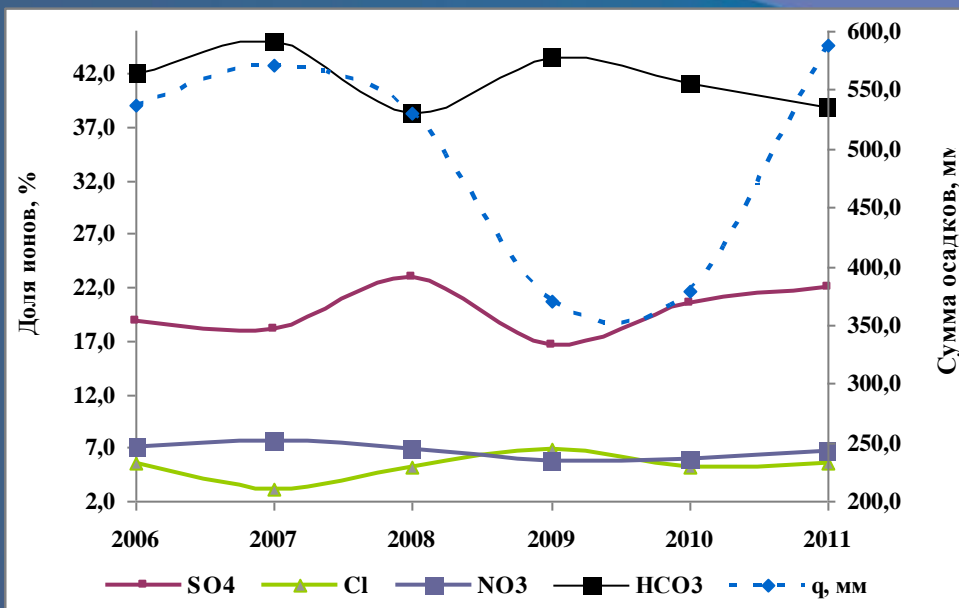
Макро, мг/л
и %

2,5 Микро, мг/л

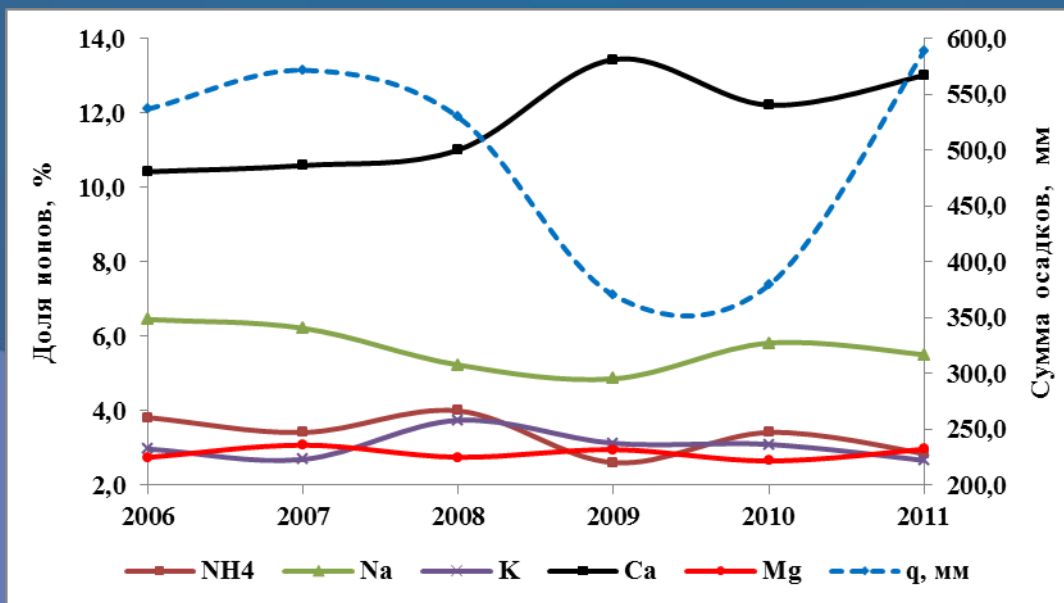


Как правило, содержание микропримесей составляет 5-10% в суммарной минерализации

Изменение суммы осадков, минерализации и концентрации преобладающих ионов в атмосферных осадках

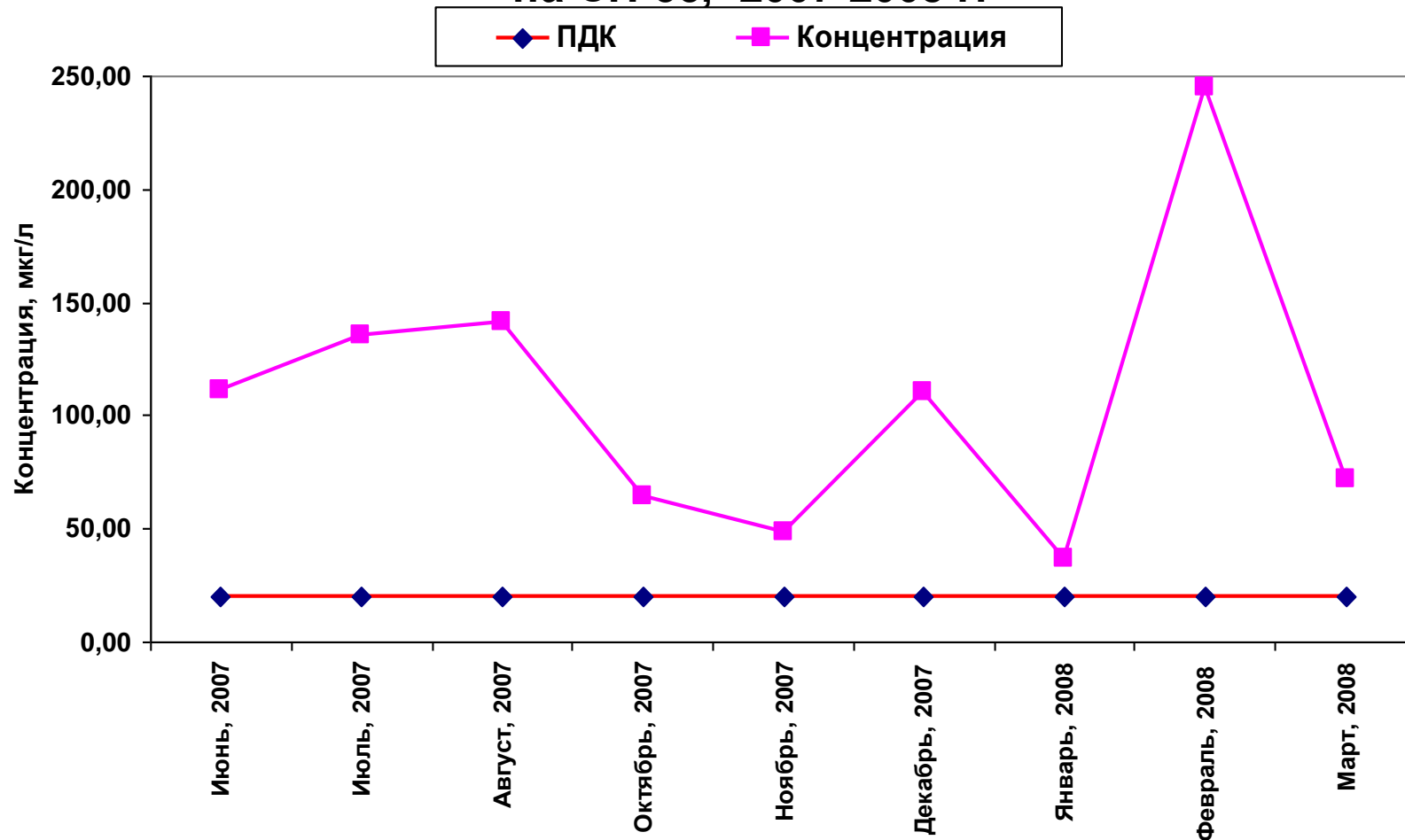


на территории
Республики Татарстан





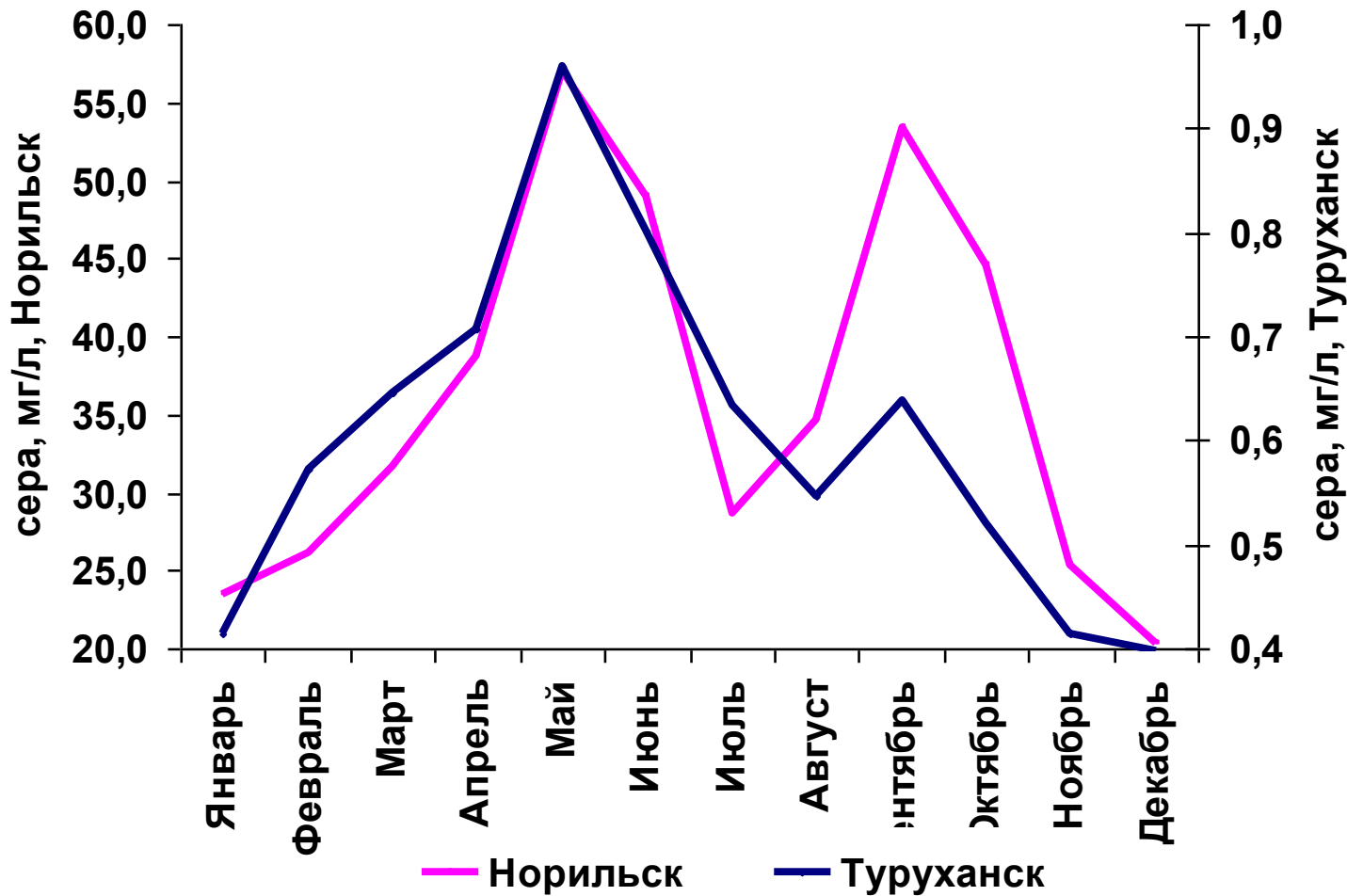
Содержание никеля в атмосферных осадках на СП-35, 2007-2008 гг



Повышенное содержание никеля в почвах приводят к эндемическим заболеваниям — у растений появляются уродливые формы, у животных — заболевания глаз

Годовой ход серы в атмосферных осадках

ГЛАВНАЯ
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ
И. А.И. ВОЕЙКОВА



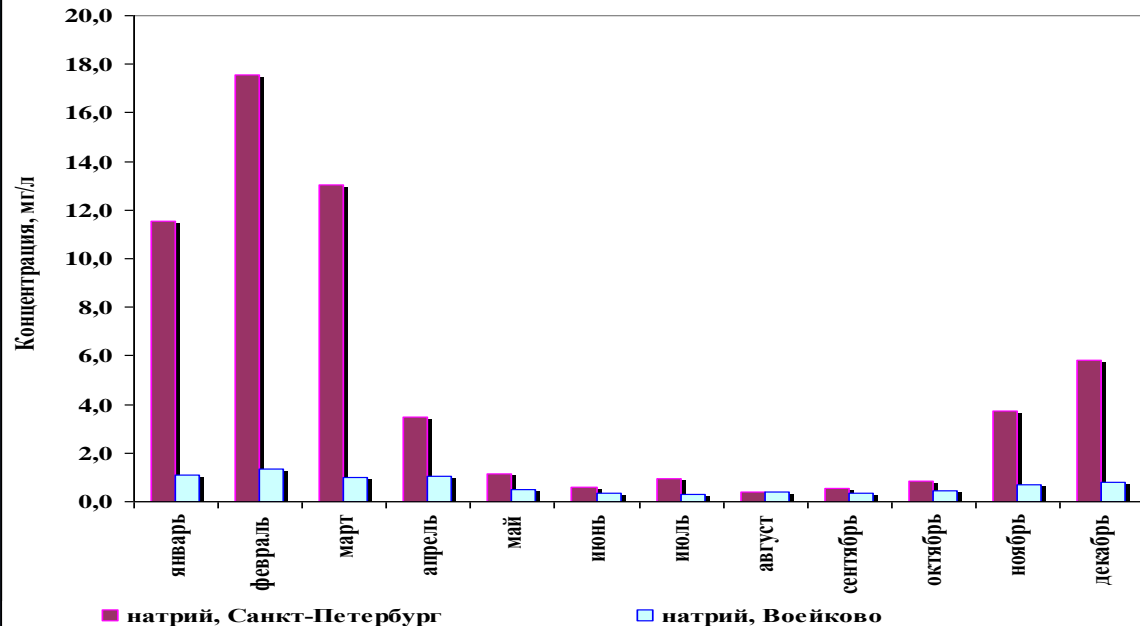
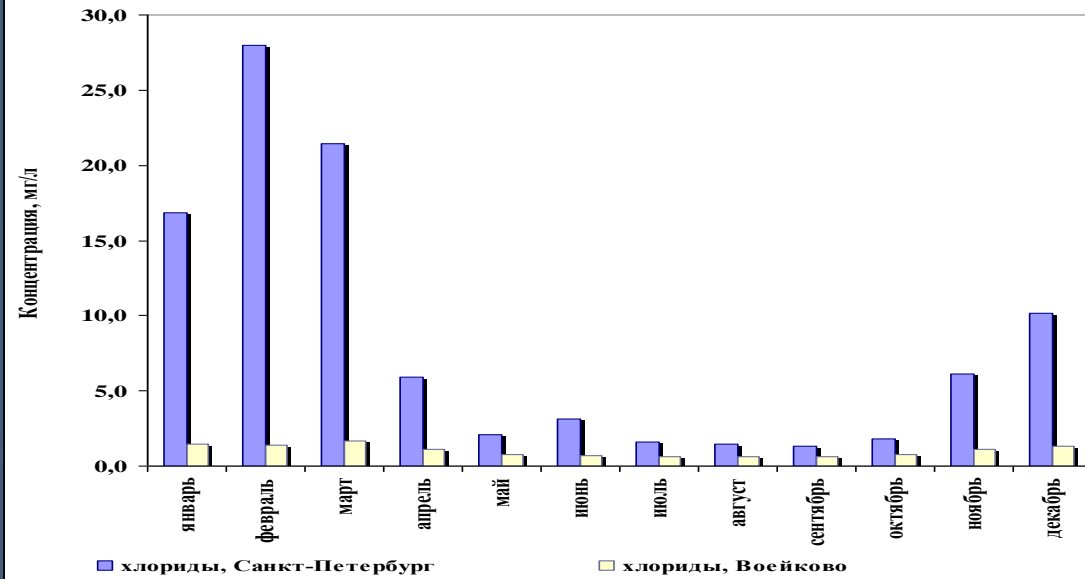
В атмосферных осадках Норильска содержание сульфатов в 50-60 раз больше фонового уровня, отмеченного на станции Туруханск

Годовой ход натрия и хлорида в атмосферных осадках г. Санкт-Петербурга и пос. Воейково

ГЛАВНАЯ
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ
им. А.И.ВОЕЙКОВА

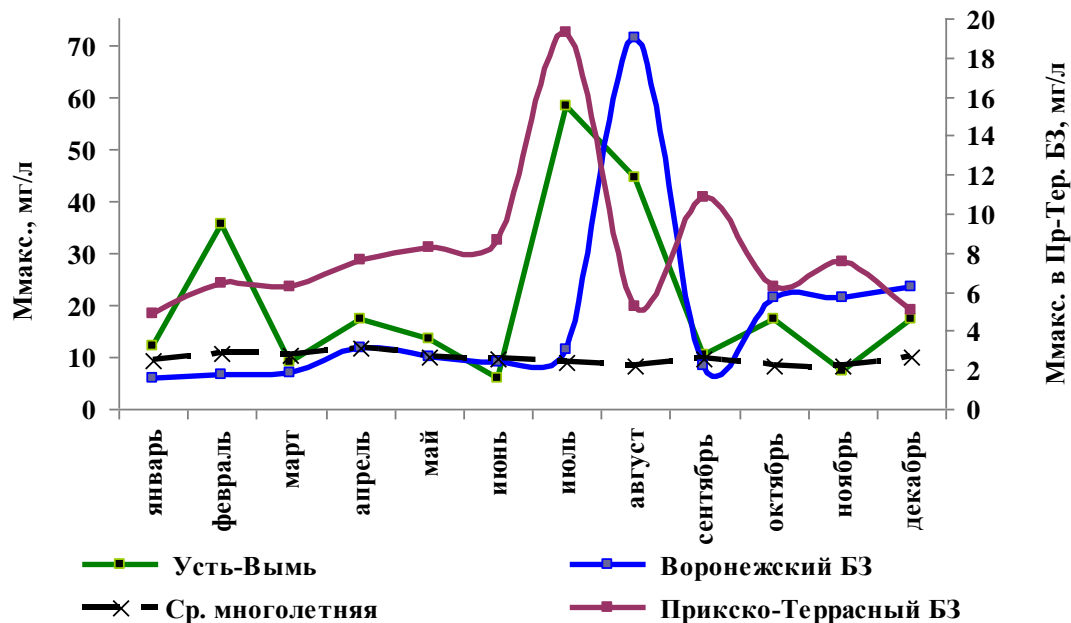


Влияние на состав осадков применения соли в зимний период





Аномальность погоды 2010 г
проявилась и в осадках.
Слева годовой ход их
абсолютной максимальной
минерализации. Для сравнения
приводятся также временные
изменения суммы ионов,
осредненные за 30 лет

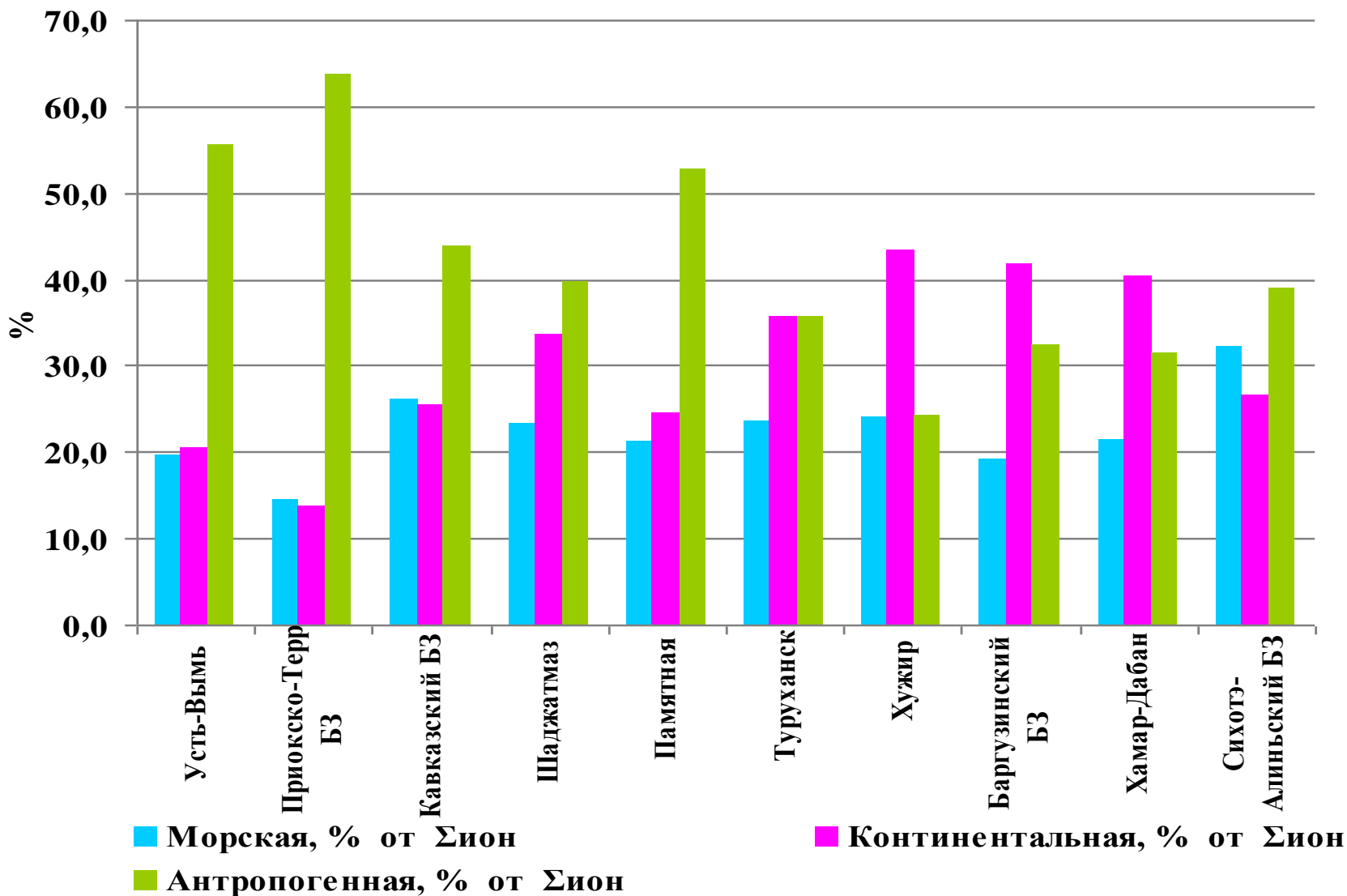


Задымленность
атмосферы в 2010 году
естественно повлияла на
кислотность осадков



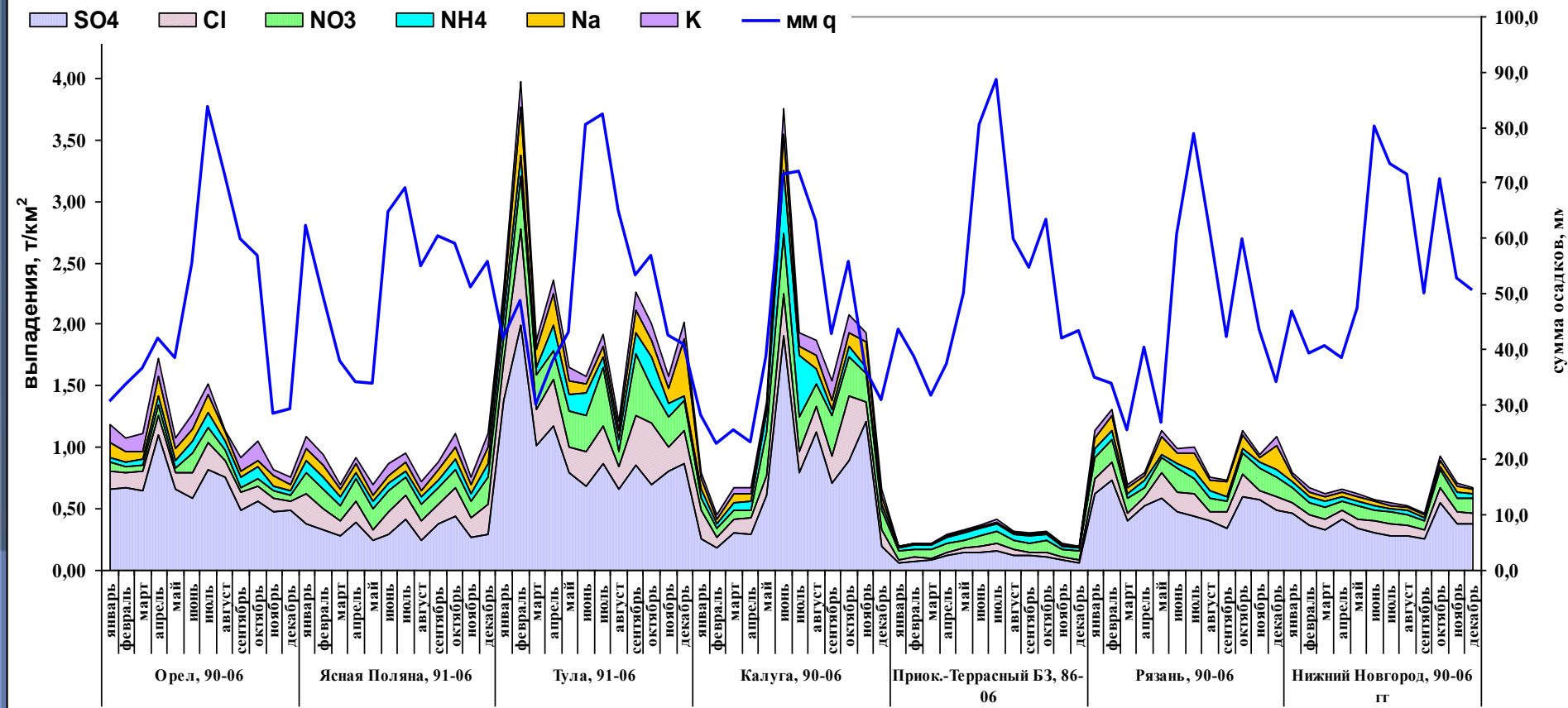


минерализации атмосферных осадков





Влажные выпадения загрязняющих веществ в бассейне р Оки



Качественная оценка состояния окружающей природной среды по данным о химическом составе атмосферных осадков (по отечественным и зарубежным источникам)

ГЛАВНАЯ
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ
им. А.И.ВОЕЙКОВА



Показатель	Единицы измерения	Баллы					
		0	1	2	3	4	5
M	мг/л	≤ 3	≤ 15	≤ 30	≤ 50	≤ 100	> 100
k	мкСм/см	≤ 5	≤ 30	≤ 60	≤ 120	≤ 250	> 250
pH	pH=-lg[H ⁺]; [H ⁺], г-ион/л	5,5-6,5	5,5-5,0 6,5-7,0	5,0-4,5 7,0-7,5	4,5-4,0 7,5-8,0	4,0-3,5 8,0-8,5	< 3,5 > 8,5
Cd	мг/л	0,001	0,003	0,01	0,05	0,1	> 0,1
Pb	мг/л	0,01	0,03	0,1	0,3	0,5	> 0,5
Zn	мг/л	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,0	≤ 2,0	≤ 5,0	> 5
SO ₄ ⁻²	мг/л	≤ 1,0	≤ 3	≤ 5	≤ 7	≤ 10	> 10
NO ₃ ⁻	мг/л	≤ 0,1	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 7	> 7
NH ₄ ⁺	мг/л	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	≤ 2	≤ 5	> 5
Возможные изменения флоры и фауны		Отсутствуют	Слабые	Угнетение роста	Угнетение роста и гибель		Гибель
Экологические зоны		Экологическая норма		Зона риска	Зона кризиса	Зона экологического бедствия	