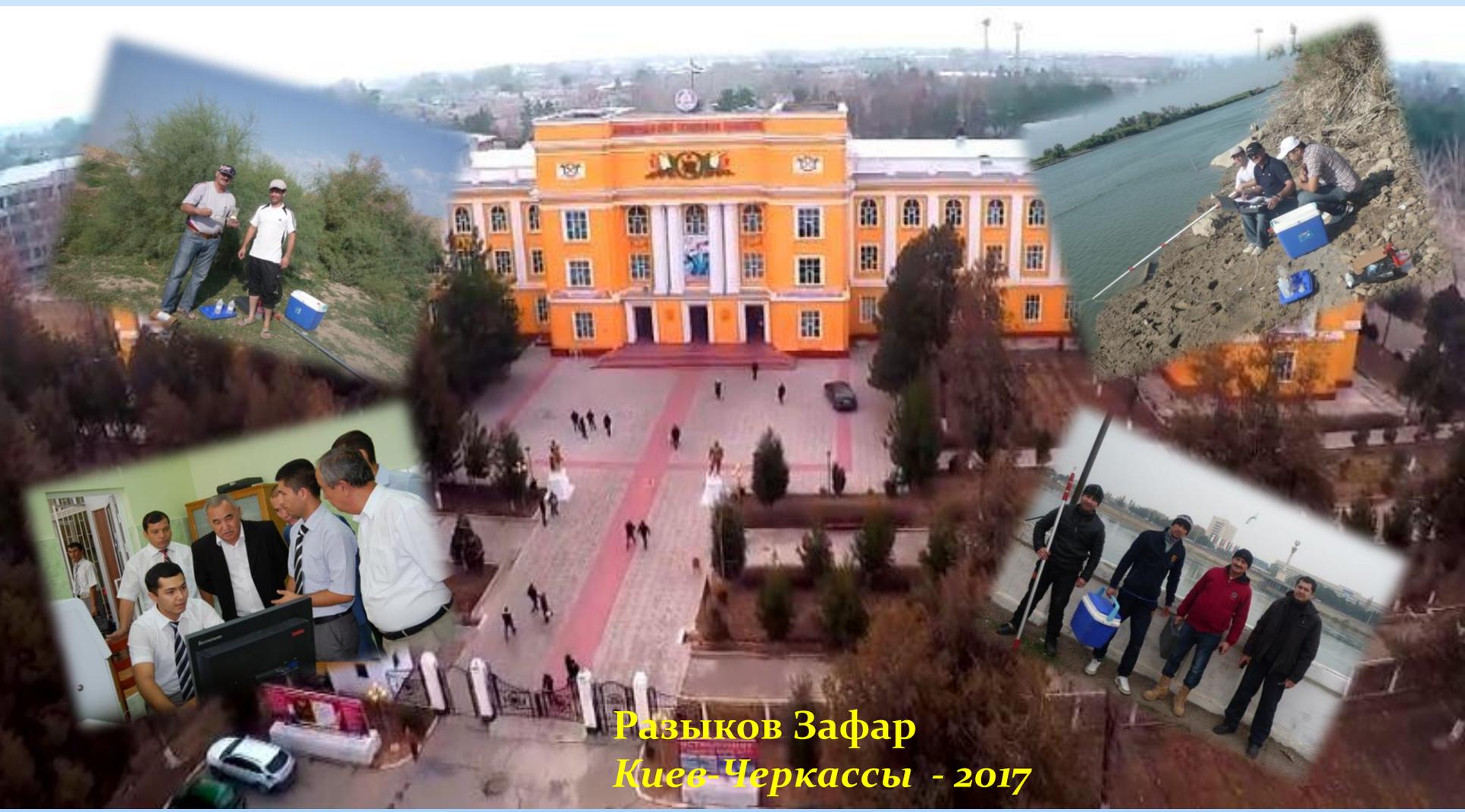


# ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ (по территории РТ)



Разыков Зафар  
Киев-Черкассы - 2017

# Бассейн реки Сырдарья



## Характеристика

Длина	2212 км
Площадь	800,000 кв.км
Расход воды	703 куб.м/с

Нынешний объём стока в устье снизился более чем в 10 раз (**с 400 м<sup>3</sup>/с до 30 м<sup>3</sup>/с**) по сравнению с условно-естественным периодом до **1960 года**.

Средний многолетний сток бассейна Сырдарьи равен **40,8 куб.км/год**



# (Проект Сырдарья)

NATO SFP 983945



## **Участники:**

Кыргызский национальный  
университет, Бишкек

Горно-металлургический институт  
Таджикистана, Чкаловск

Южно-Казахстан Государственный  
Университет, г. Шымкент

Ташкентский химико-  
технологический институт, Ташкент

## **Советник по вопросам качества и оценки результатов:**

Норвежский Университет  
Науки и Технологий, Трондхейм,

Продолжительность проекта: Январь 2011 – Июнь 2015



# Цели проекта

1. Отследить концентрацию 9 ключевых металлов в реке Сыр-Дарья в течение 3х лет и оценить уровень загрязнения и трансграничный перенос данных металлов в Кыргызстан, Узбекистан, Таджикистан, Казахстан.
2. Заложить основу для постоянной совместной программы мониторинга в регионе.



## Девять микроэлементов для изучения в рамках проекта Сыр-Дарья:

- Хром
- Никель
- Медь
- Цинк
- Мышьяк
- Молибден
- Кадмий
- Свинец
- Ртуть

## Полевые измерения

- Растворенный кислород (*dissolved oxygen*)
- Кислотность среды (*pH*)
- Электропроводность/сопротивление (*conductivity/resistivity*)
- Соленость (*salinity*)
- Температура (*temperature*)
- Окислительно-восстановительный потенциал (*Redox potential*)



## Приобретенные оборудования и приборы



Анализ воды на содержание тяжелых металлов осуществляется с помощью атомно-абсорбционного спектрометра Analyst 800 (Perkin Elmer), экспресс анализ физико-химических показателей с прибором Cyber Scan PCD 650



## Оборудования и приборы

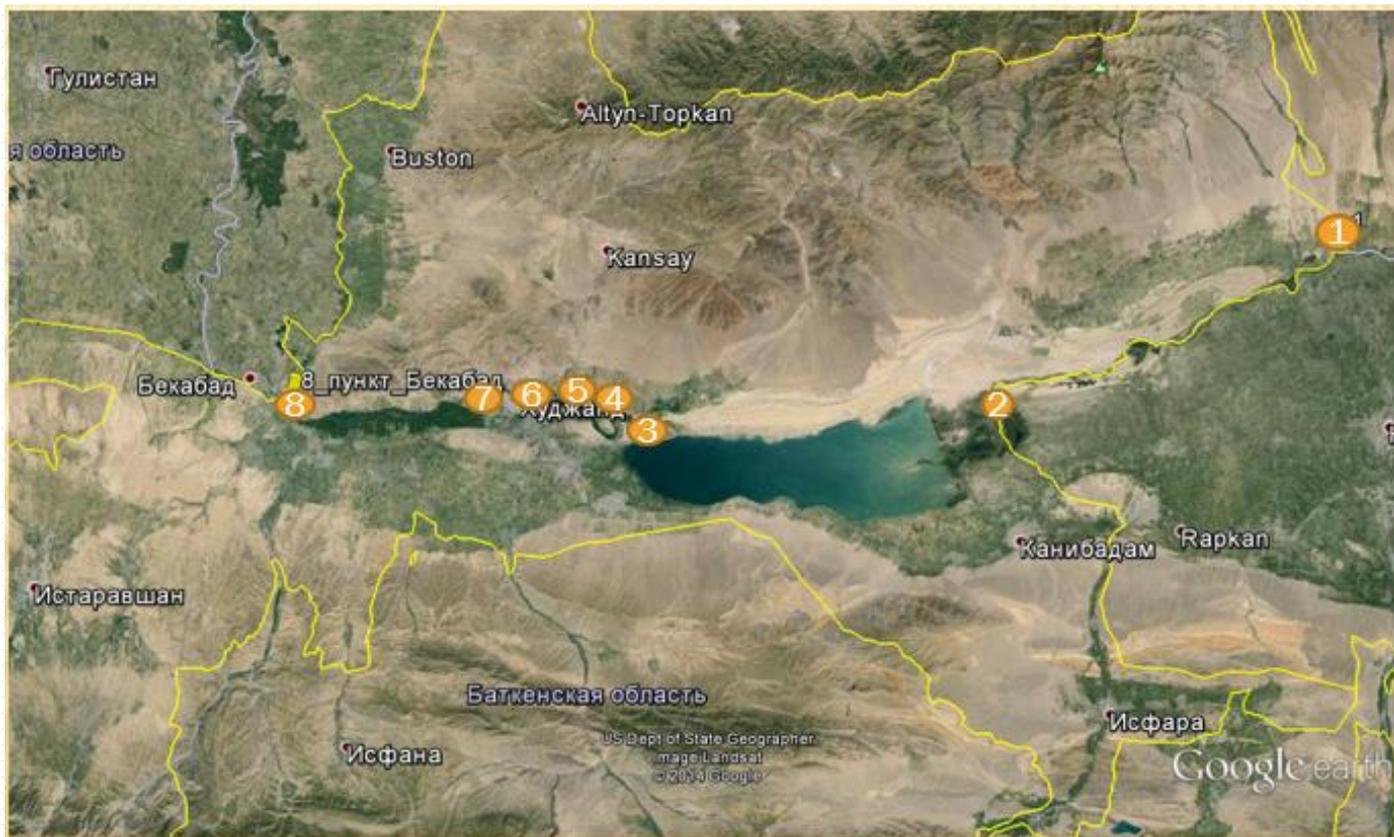


Анализ воды на содержание тяжелых металлов осуществляется с помощью атомно-абсорбционного спектрометра Aanalyst 800 (Perkin Elmer). Метод позволяет определять сейчас около 70 элементов. В основном это металлы, но возможно применение метода и для некоторых неметаллов: As, B, I, P, Se, Si и Te. Причем, для большинства определяемых элементов (около 40) возможно достижение относительно низких пределов обнаружения: в

- **ПЛАМЕННОМ ВАРИАНТЕ – обычно от десятых долей до десятков и сотен микрограмм/литр;**
- **В ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОМ ВАРИАНТЕ – от тысячных до десятых долей микрограмм/литр.**



## Пункты отбора проб по Республике Таджикистан



**ТJK 1 - Аштский район (граница)**

**ТJK 2 – Вход в Кайраккумское вдхр.**

**ТJK 3 – до плотины Кайраккумск. вдхр.**

**ТJK 4 – Мост «Амон»,**

**ТJK 5 – Мост «Новый», г. Худжанд.**

**ТJK 6 – Мост «Старый», г. Худжанд.**

**ТJK 7 – Мост «Ёва», г.Худжанд**

**ТJK 8 – Бекабад (до плотины, граница)**



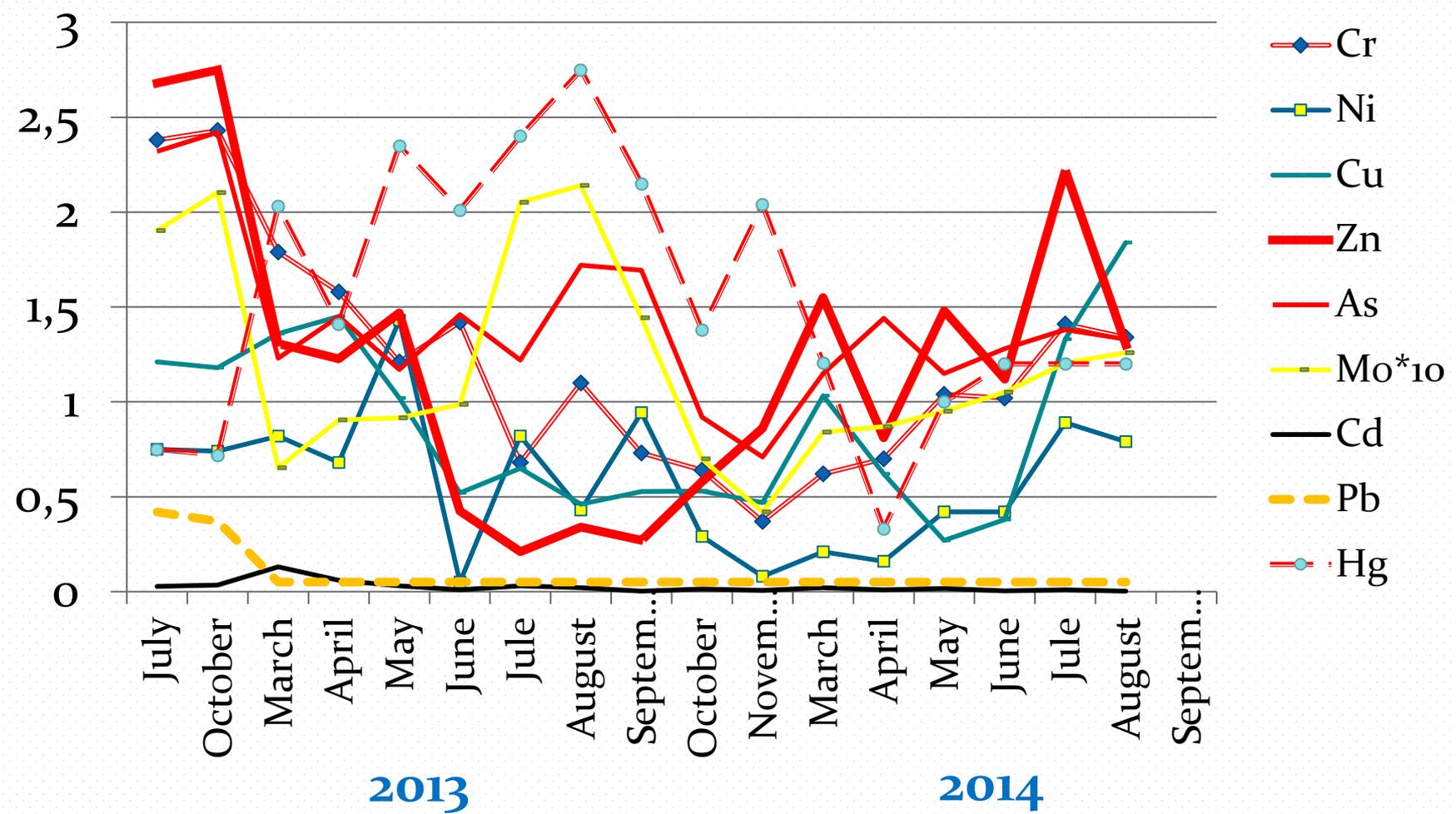
# Полевые работы и анализ образцов воды







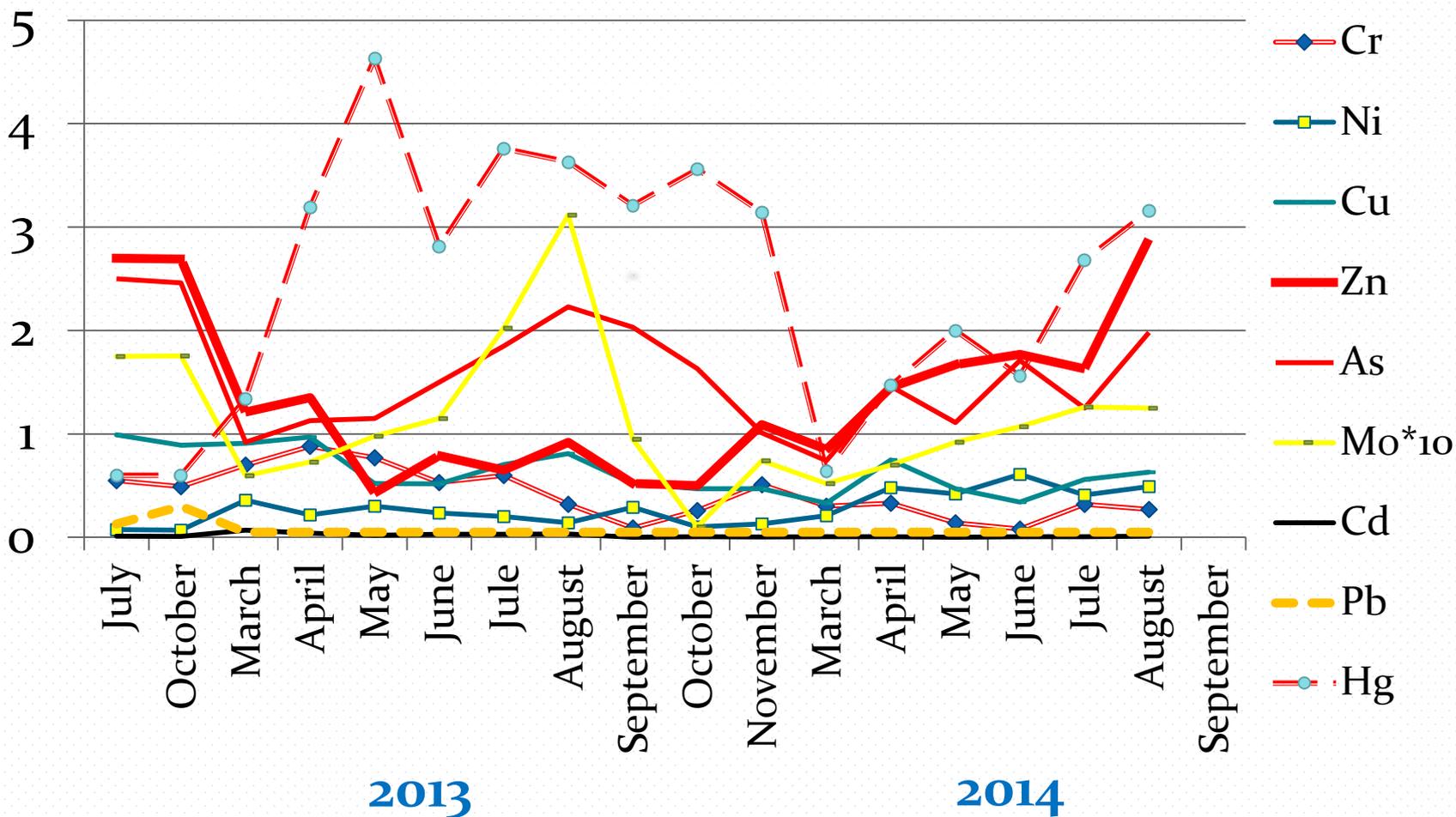
# Содержание тяжелых металлов в реке Сыр-Дарья ТАЖ-1 (граница) на 2013-2014 год (мкг/литр, ppb)





# Содержание тяжелых металлов в реке Сырдарья

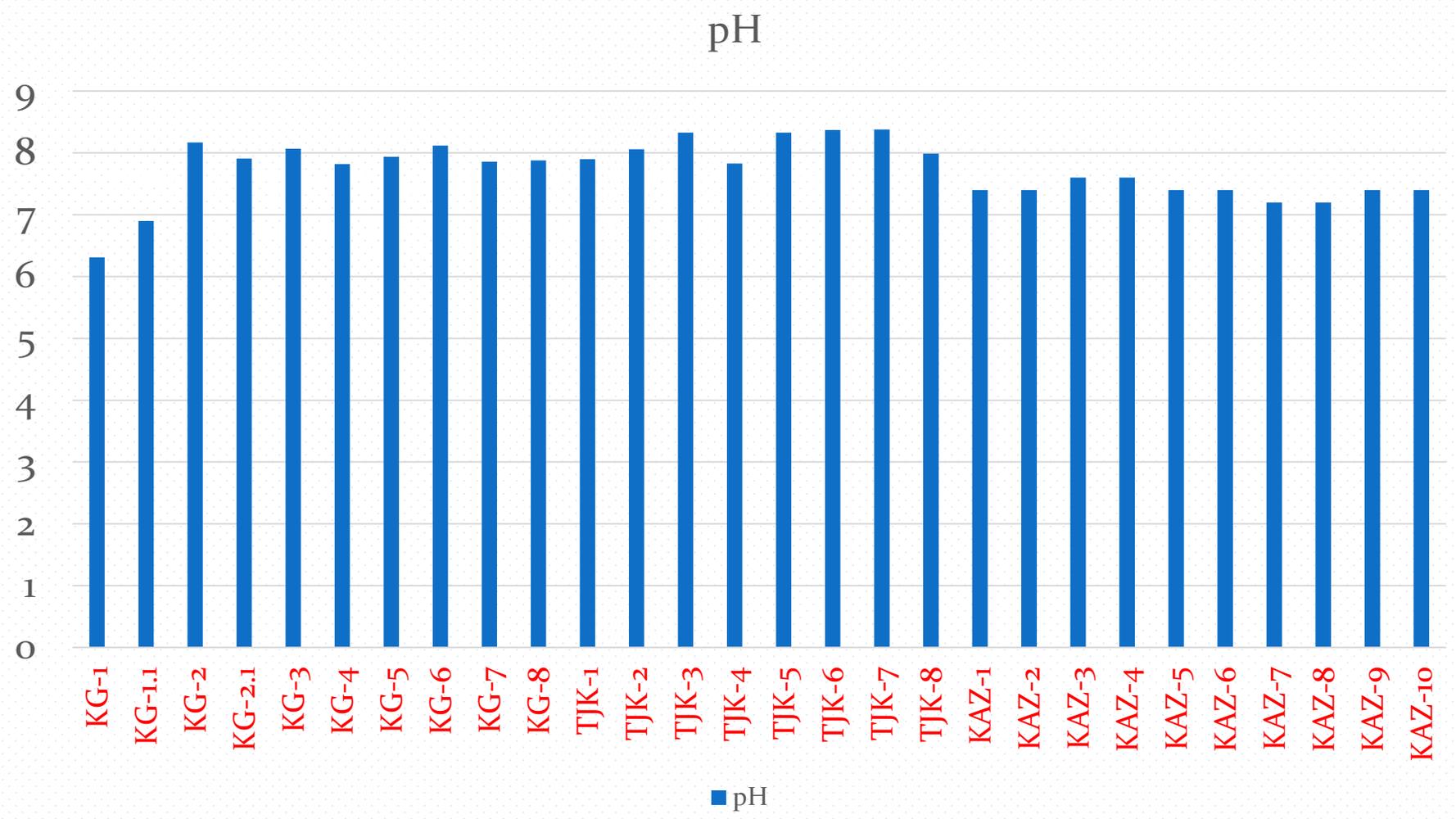
**ТАЖ-8 (Мост «Бекобод») на 2013-2014 гг.**  
(мкг/литр, ppb)





# Физико-химические параметры воды по трем странам на март 2013 г.

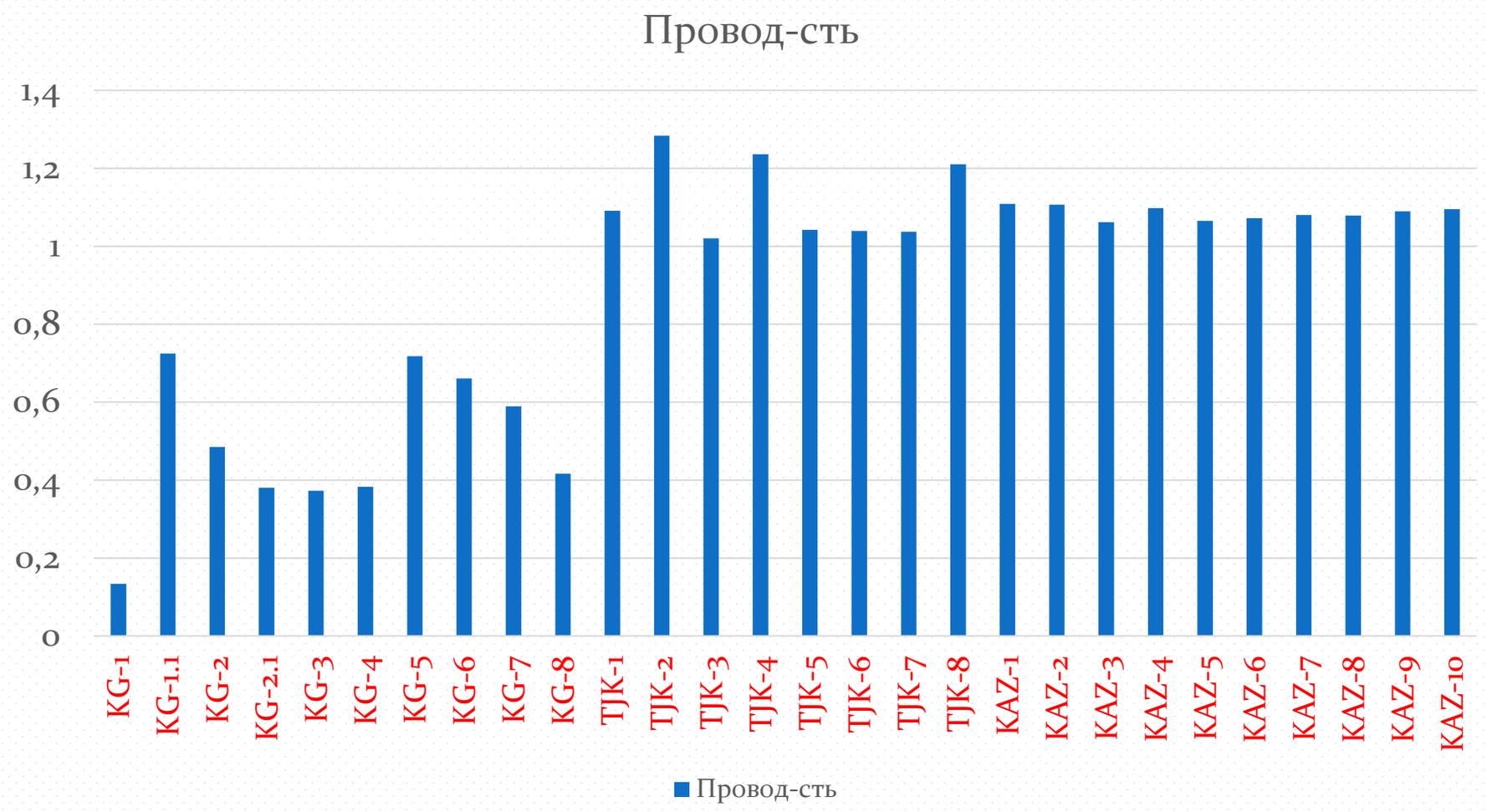
## pH





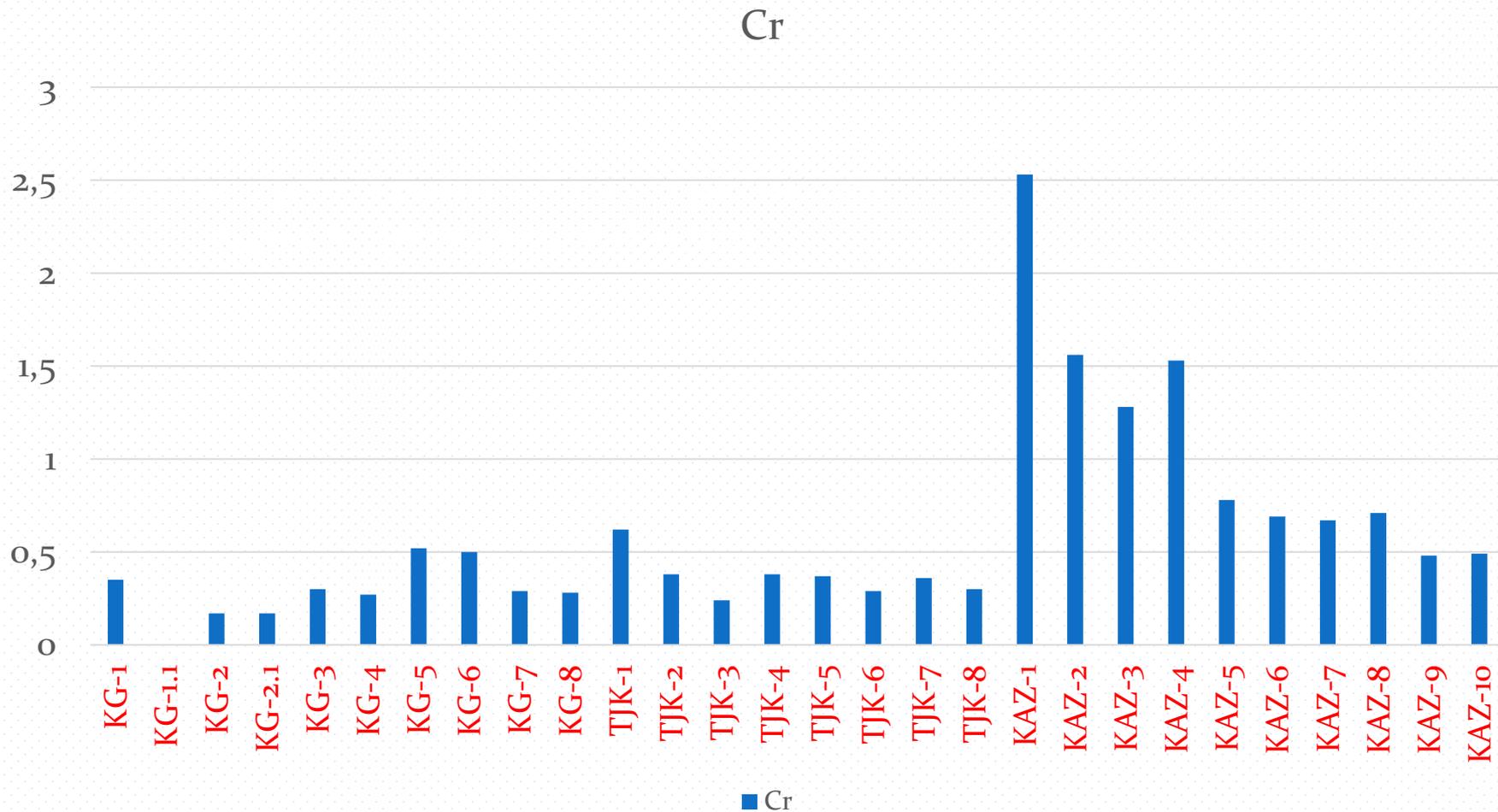
# Физико-химические параметры воды по трем странам на март 2014 г.

## Проводимость mS (миллиСименс\*см)



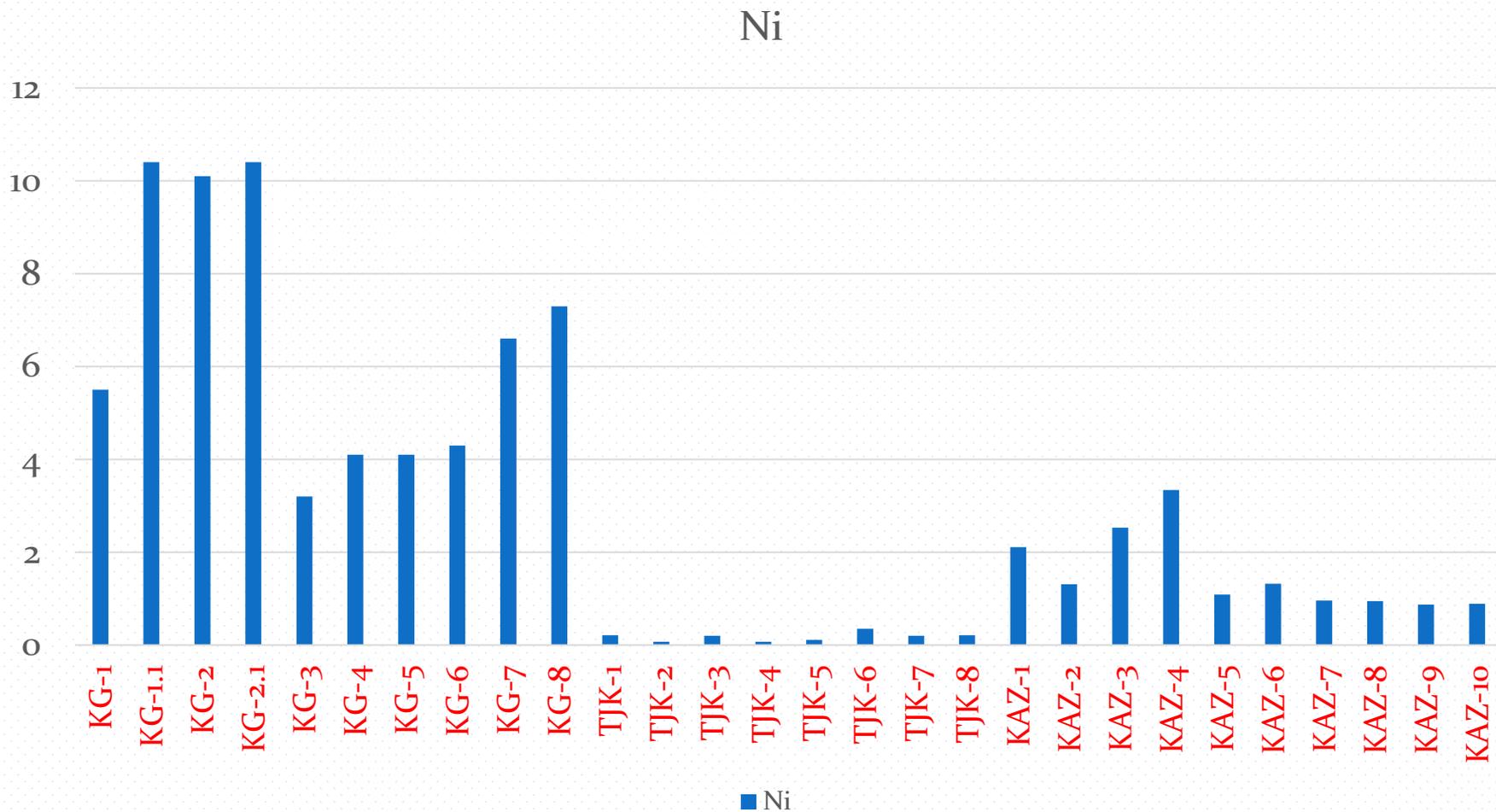


# Содержание тяжелых металлов на март 2014 г. Cr, мкг/л





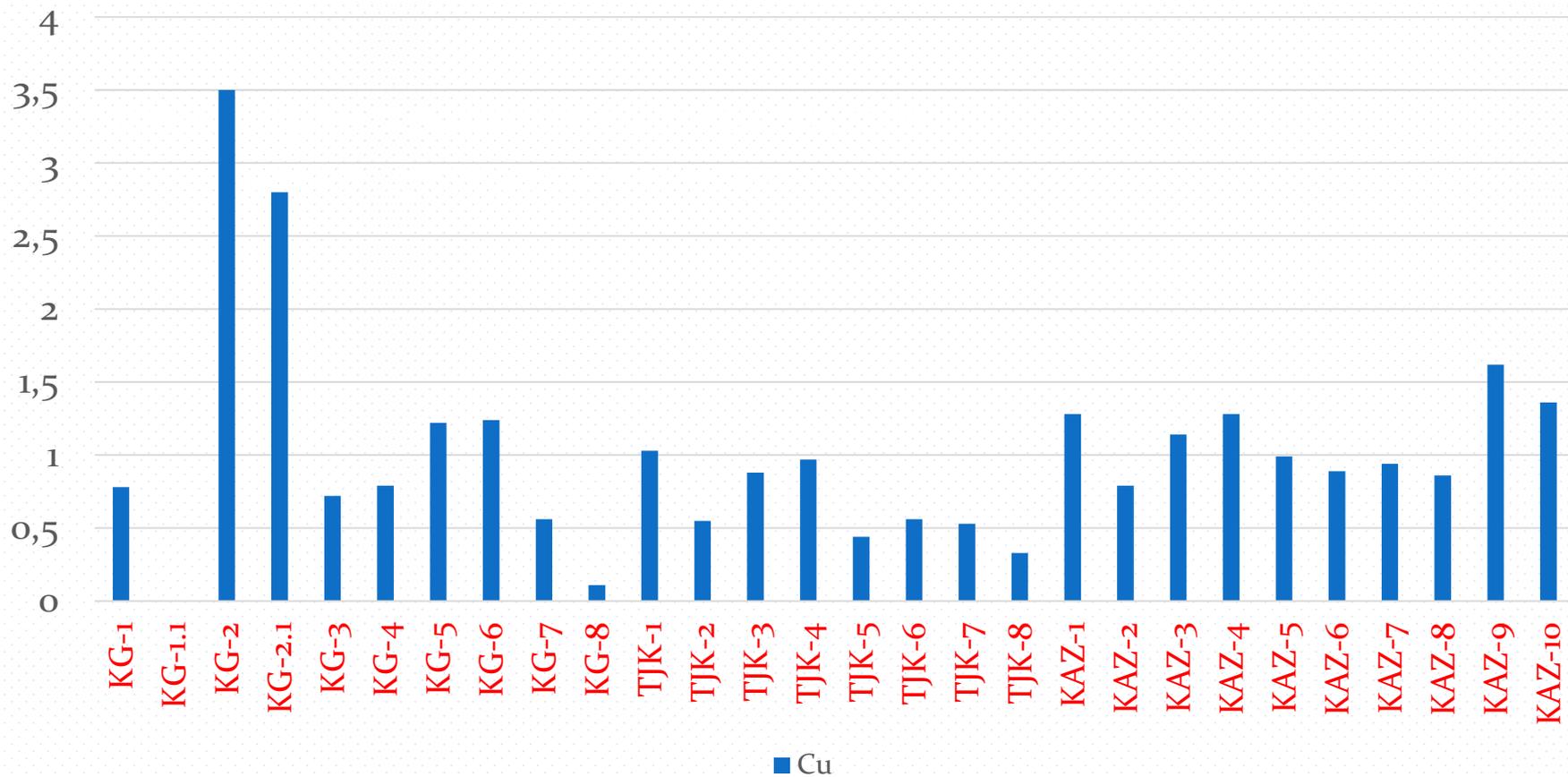
# Содержание тяжелых металлов на март 2014 г. Ni, мкг/л





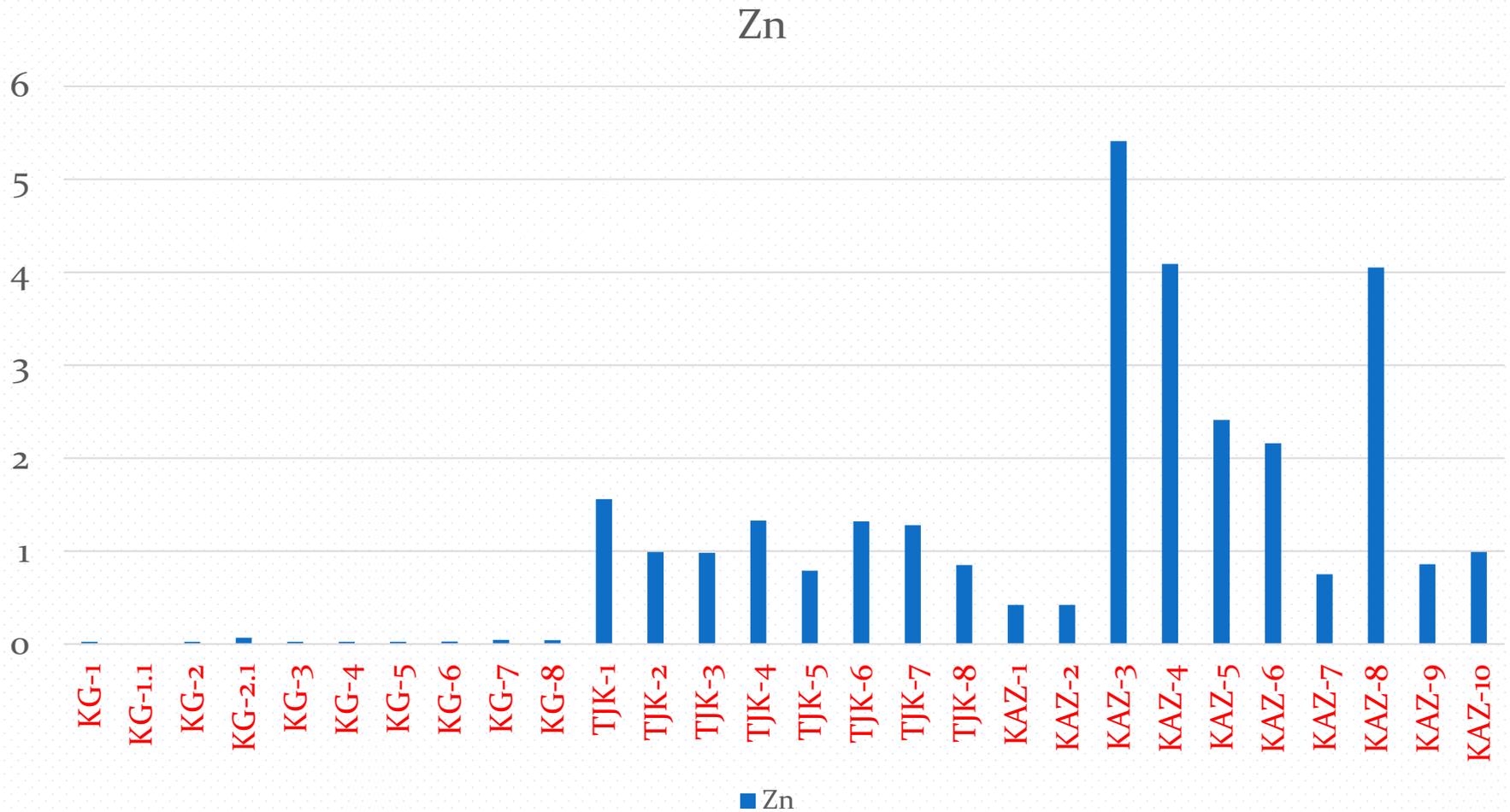
# Содержание тяжелых металлов на март 2014 г. Cu, мкг/л

Cu



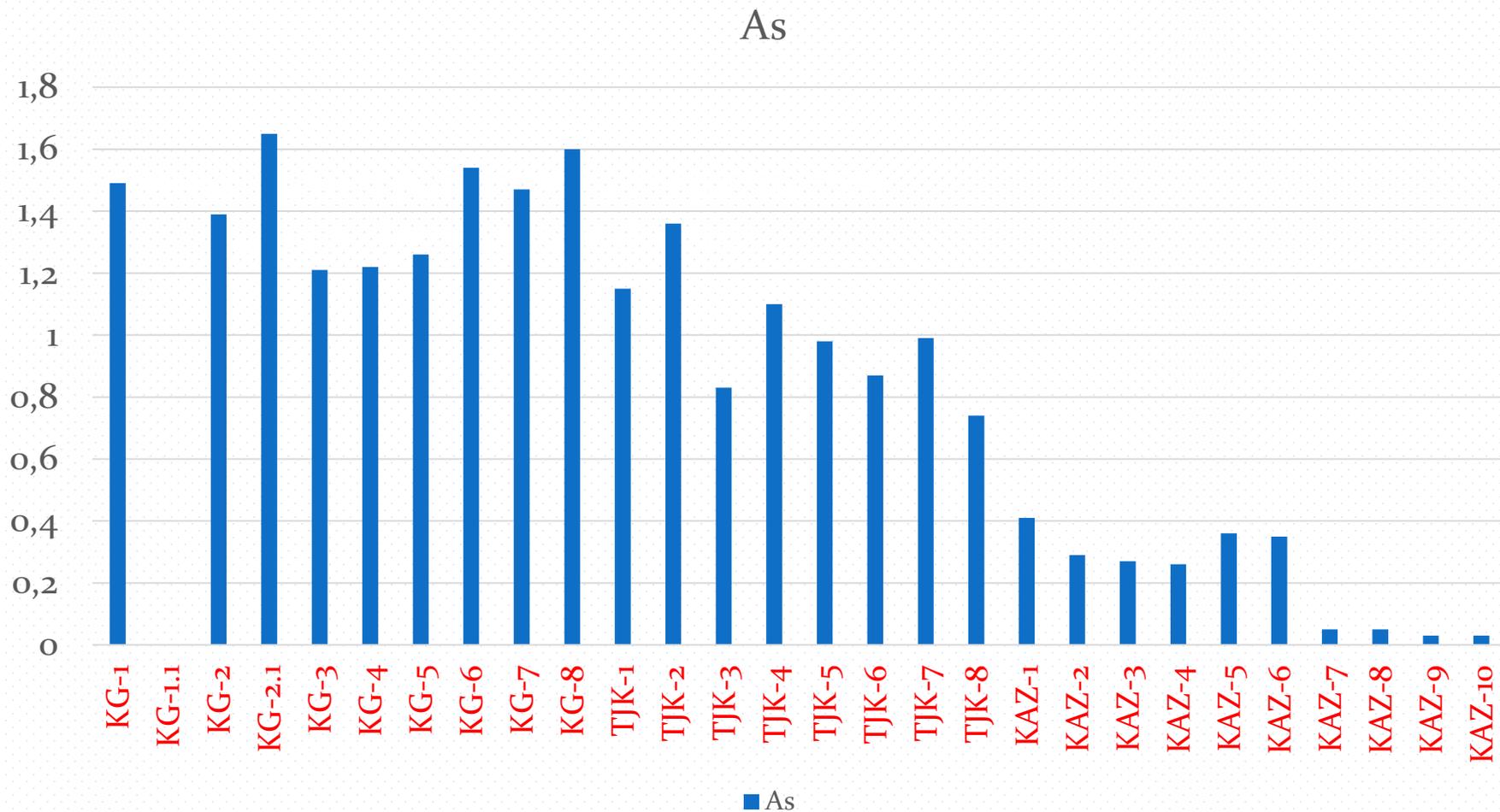


# Содержание тяжелых металлов на март 2014 г. Zn, мкг/л



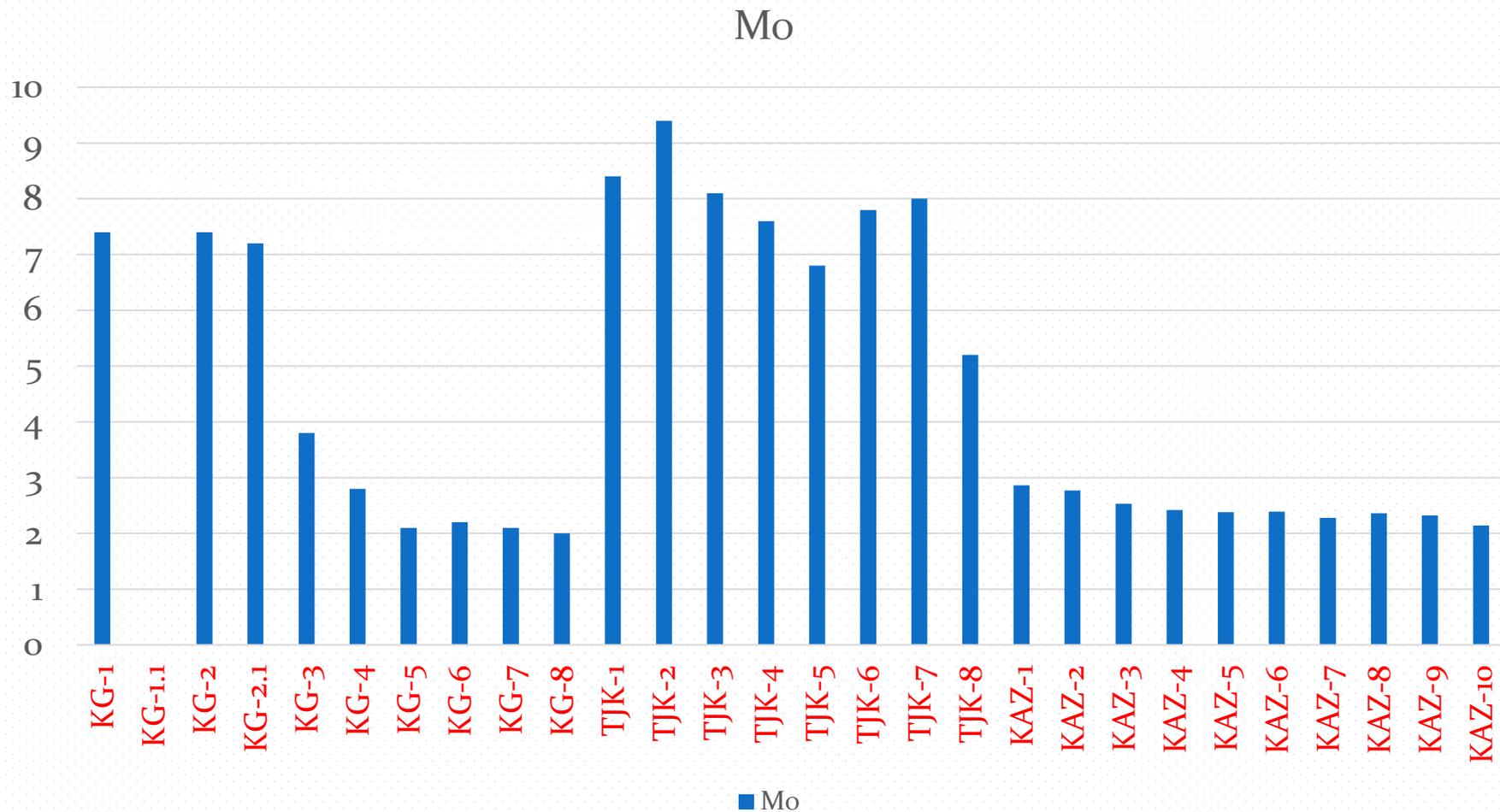


# Содержание тяжелых металлов на март 2014 г. As, мкг/л





# Содержание тяжелых металлов на март 2014 г. Mo, мкг/л





## САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ ОХРАНЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Аналит	Средн.содерж. в течение всего периода мониторинга МКГ/Л	ПДК по СанПИН МКГ/Л
Хром	0,42	50
Никель	0,27	100
Медь	0,63	1000
Цинк	1,35	1000
Мышьяк	1,56	50
Молибден	11,53	250
Кадмий	0,02	1
Свинец	<0,05 МКГ/Л	30 МКГ/Л

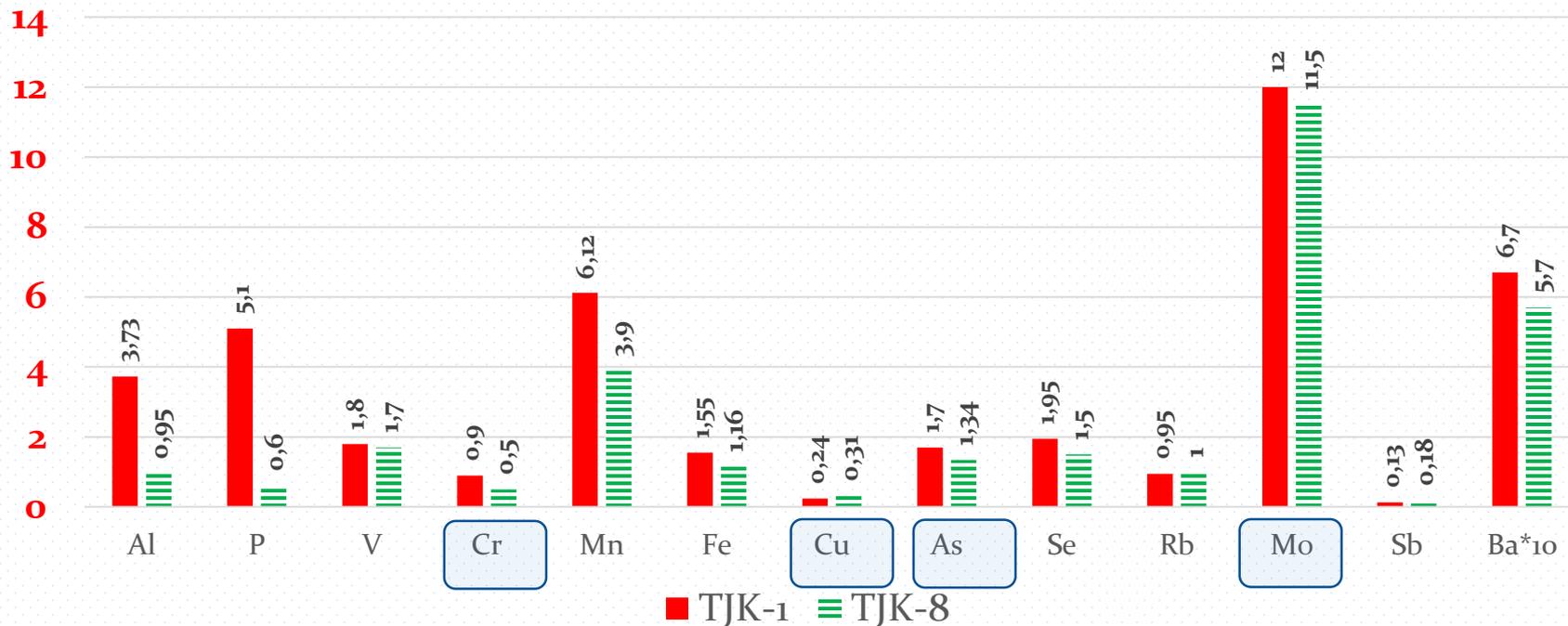


Лаборатории	ГМИТ		SAEL		ГМИТ		SAEL		ГМИТ		SAEL		ГМИТ		SAEL									
	ТАЈ 1		ТАЈ 2		ТАЈ 3		ТАЈ 4		ТАЈ 5		ТАЈ 6		ТАЈ 7		ТАЈ 8									
Элемент \ Точка																								
Cr (Хром)	0.42	0.42	<8	0.35	0.35	<8	0.56	0.56	<8	0.53	0.53	<8	0.48	0.48	<8	0.48	0.48	<8						
Ni (Никель)	0.42	0.42	<5	0.33	0.33	<5	0.41	0.41	<5	0.49	0.49	<5	0.54	0.54	<5	0.32	0.32	<5						
Cu (Медь)	0.31	0.31	<5	0.48	0.48	<5	0.87	0.87	<5	0.97	0.97	<5	0.48	0.48	<5	0.74	0.74	<5						
Zn (Цинк)	1.20	1.20	2	2.11	2.11	4	1.43	1.43	2	2.54	2.54	3	1.59	1.59	2	1.69	1.69	2						
As (Мышьяк)	1.29	1.29	1	1.14	1.14	1	2.13	2.13	2	1.14	1.14	2	2.29	2.29	2	2.37	2.37	2						
Mo (Молибден)	4.12	4.12	<4	5.02	5.02	6	7.62	7.62	10	8.04	8.04	9	9.05	9.05	9	10.8	10.8	9						
Cd (Кадмий)	0.01	0.01	<3	0.02	0.02	<3	0.009	0.009	<3	0.012	0.012	<3	0.009	0.009	<3	0.02	0.02	<3						
U (Уран)			8,2			11			15,5			15,7			16,4			16,1			15,9			13,6



Для сравнения методик анализа и их результатов пробы были анализированы методом Масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, на приборе Agilent 7700 (знач. мкг/л). Пределы обнаружения такого метода обычно в пределах 0,05-0,1 мкг/л. Анализы выполнены в научно-исследовательской лаборатории Департамента «Естественных наук» Института «Йозеф Штефан», Словения, Любляна

Результаты анализа воды на ICP-MS, р.Сырдарья, ТJK-1 и ТJK -8 (пробы май 2015) по террит. РТ, значения в мкг/л



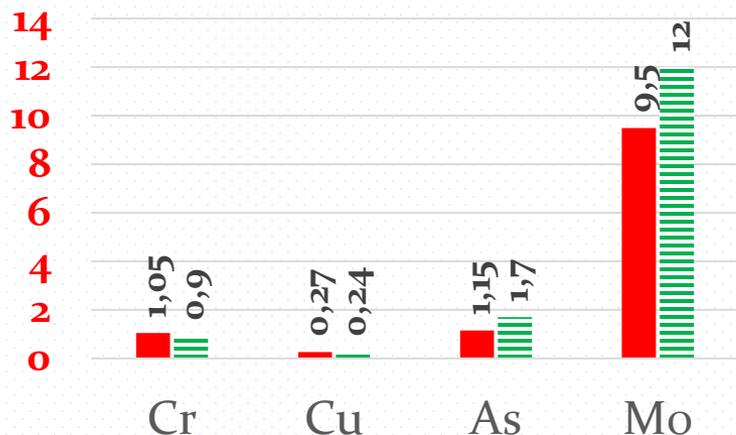


# Сравнение результатов анализа воды на Aanalyst 800 (ГМИТ) и ICP-MS (IJS),

р.Сырдарья,

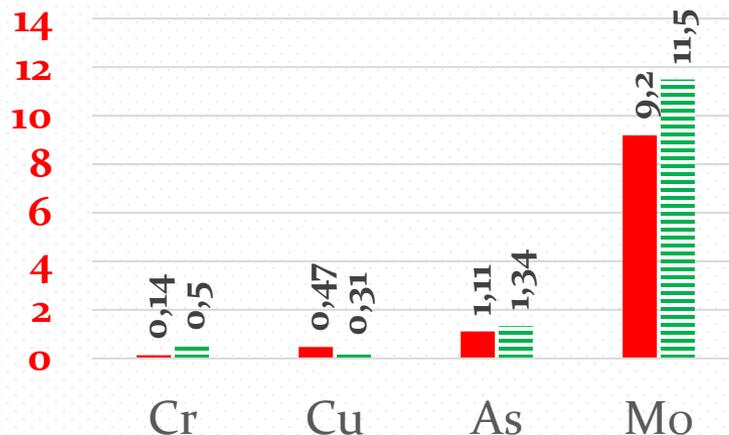
**ТЖК-1** и **ТЖК- 8** (пробы май 2015) по террит.  
РТ, значения в мкг/л

## ТЖК-1



■ ГМИТ    ▤ IJS

## ТЖК-8



■ ГМИТ    ▤ IJS



## СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РЕКИ СЫРДАРЬЯ ПО СРАВНЕНИЮ С ДРУГИМИ РЕКАМИ МИРА

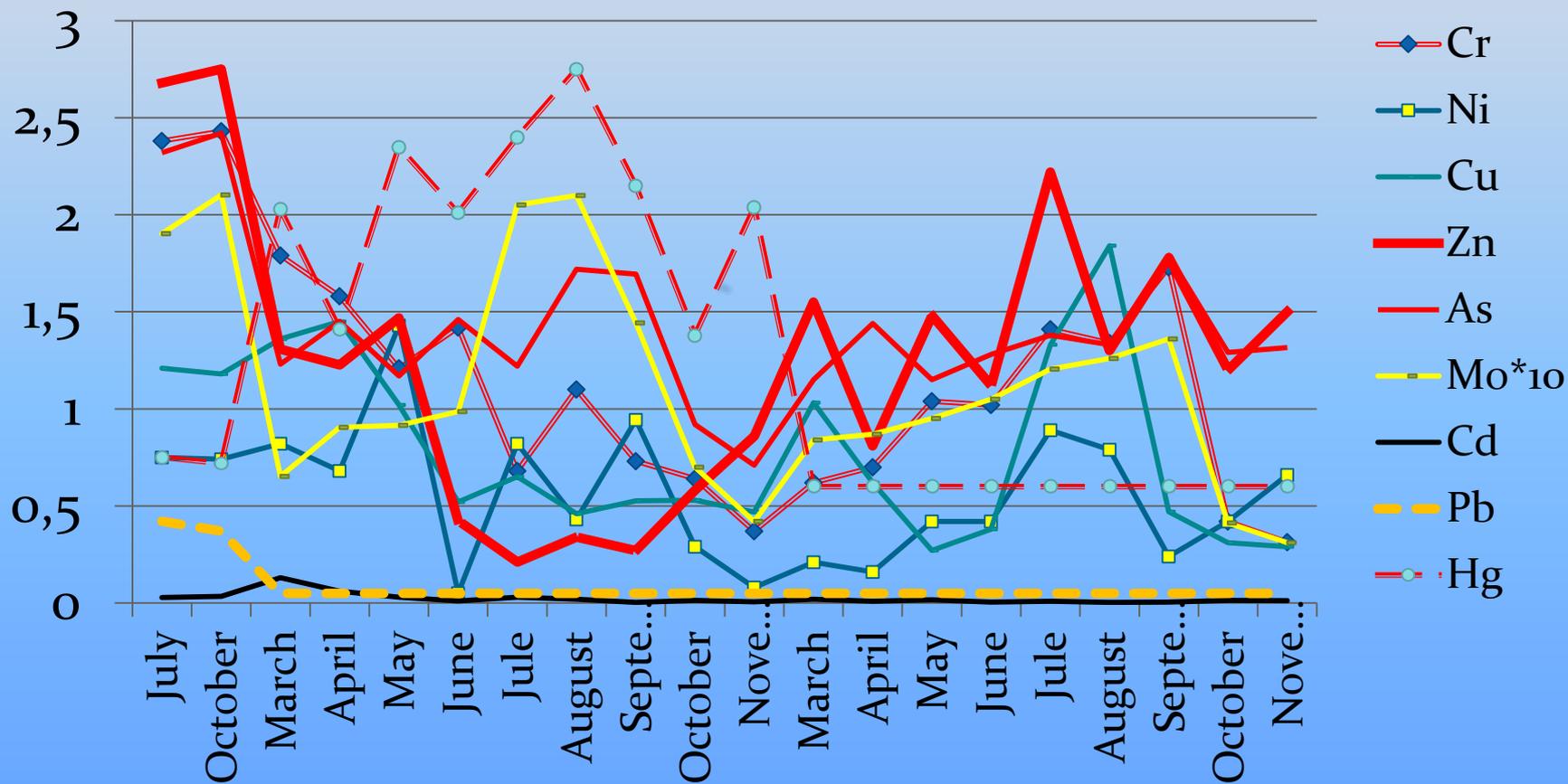
(мкг/л)

Ссылка	Cu	As	Mo	Cr	Ni	Cd	Zn
Guieu, Lena, 1996	0,7				0,25		0.08
Moran, Ob 1997	2-3			0.2-0.4	1-2	0.001-0.005	
Pokrovski, Dvina, 2010	1.5	0,1-1,0	0,1-0,7	0.2-0.4	1.5	0,01-0,03	5-15
Viers, Amazon, 2005	0.3-1.8		0,03-0,4		0.6-3	0,004-0,02	0.2-2
Muller, Yangtze, 2008	1,9	3,3		0,57	0,50	0,024	1,5
Jing Tibetan platau, 2010	0,3-15	1,1-2,3	0,8-1,3	0,3-2	0,2-1,2	0,01-0,04	2-50
<b>Сырдарья</b>	<b>0,63</b>	<b>1,56</b>	<b><u>11,53</u></b>	<b>0,42</b>	<b>0,27</b>	<b>0,02</b>	<b>1,35</b>

# The content of heavy metals in the Syr Darya river

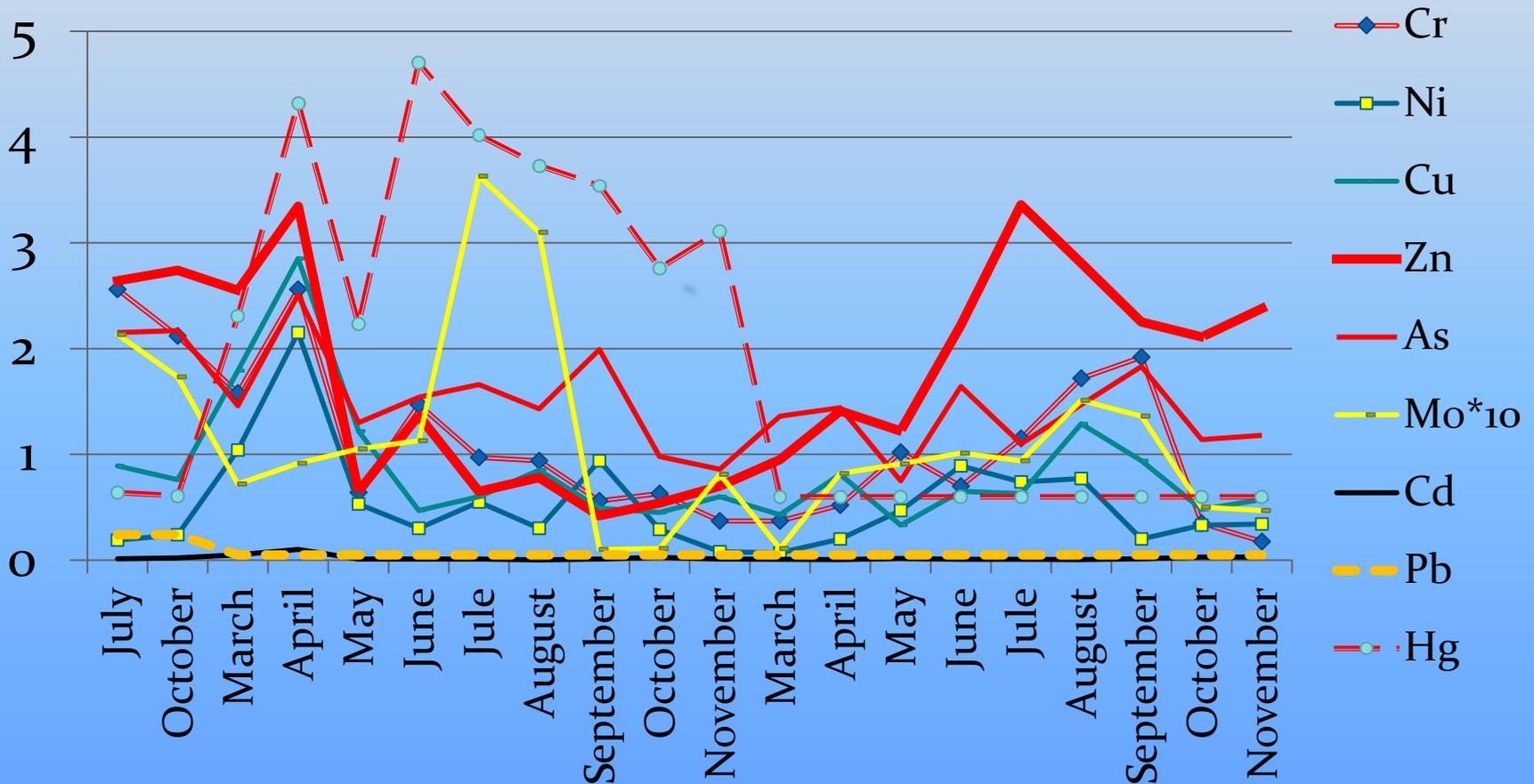
## TAJ-1 (border) for 2013-2014 years

(мкг/литр, ppb)



# The content of heavy metals in the Syr Darya river

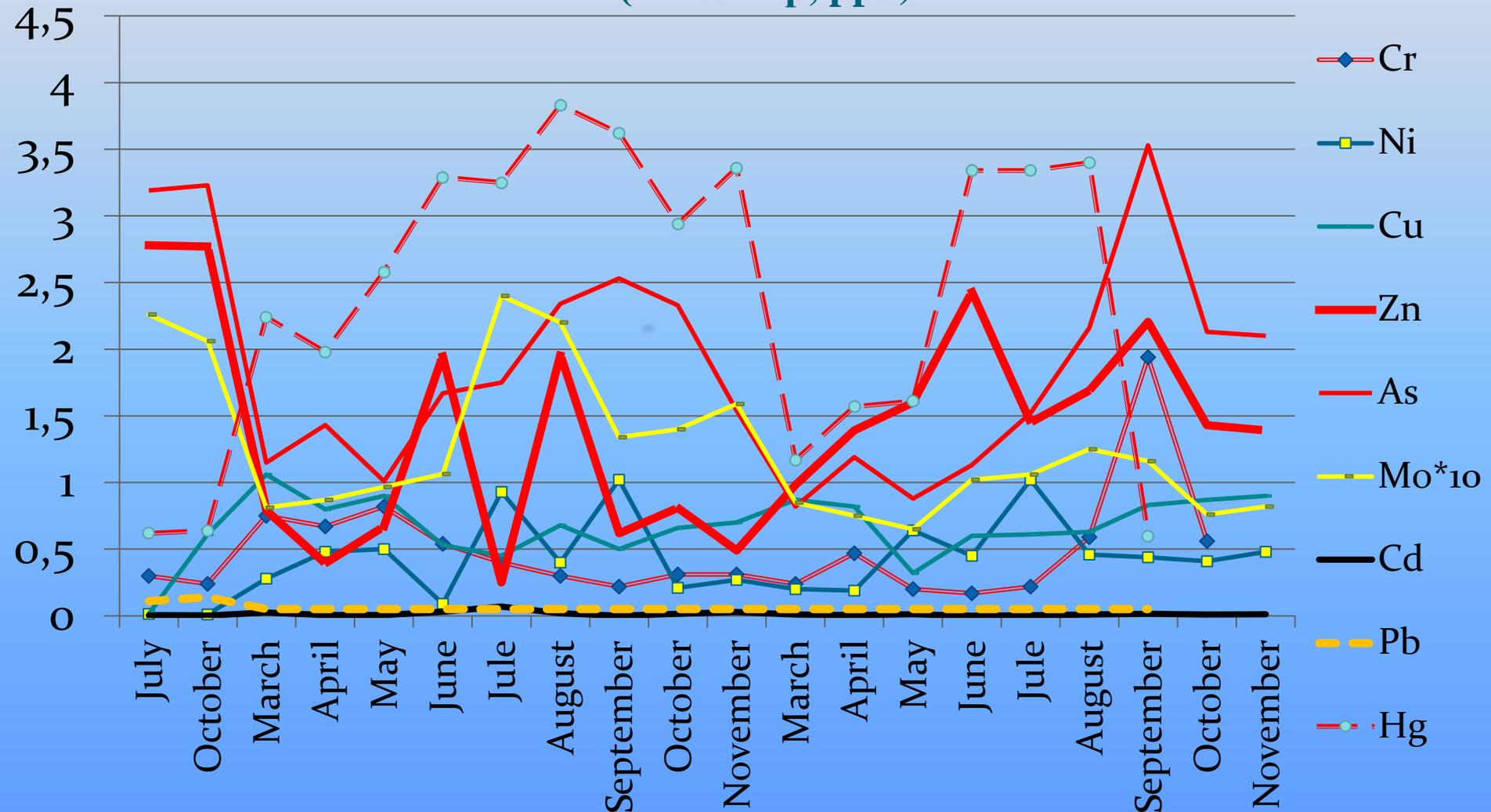
**ТАЖ-2** (beginning of reservoir) for 2013-2014 years  
(мкг/литр, ppb)



# The content of heavy metals in the Syr Darya river

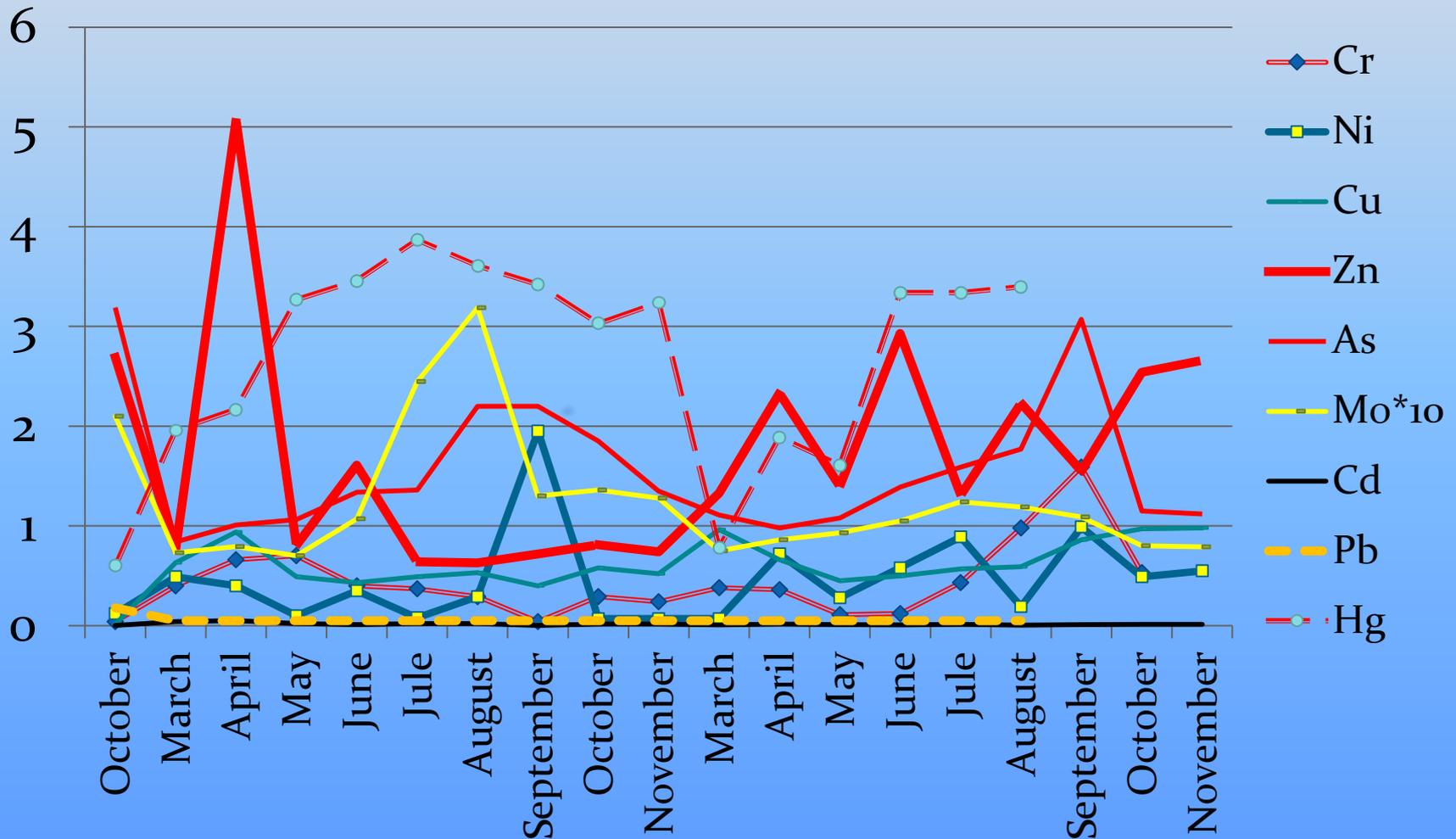
## TAJ-3 (dam of reservoir) for 2013-2014 years

(мкг/литр, ppb)



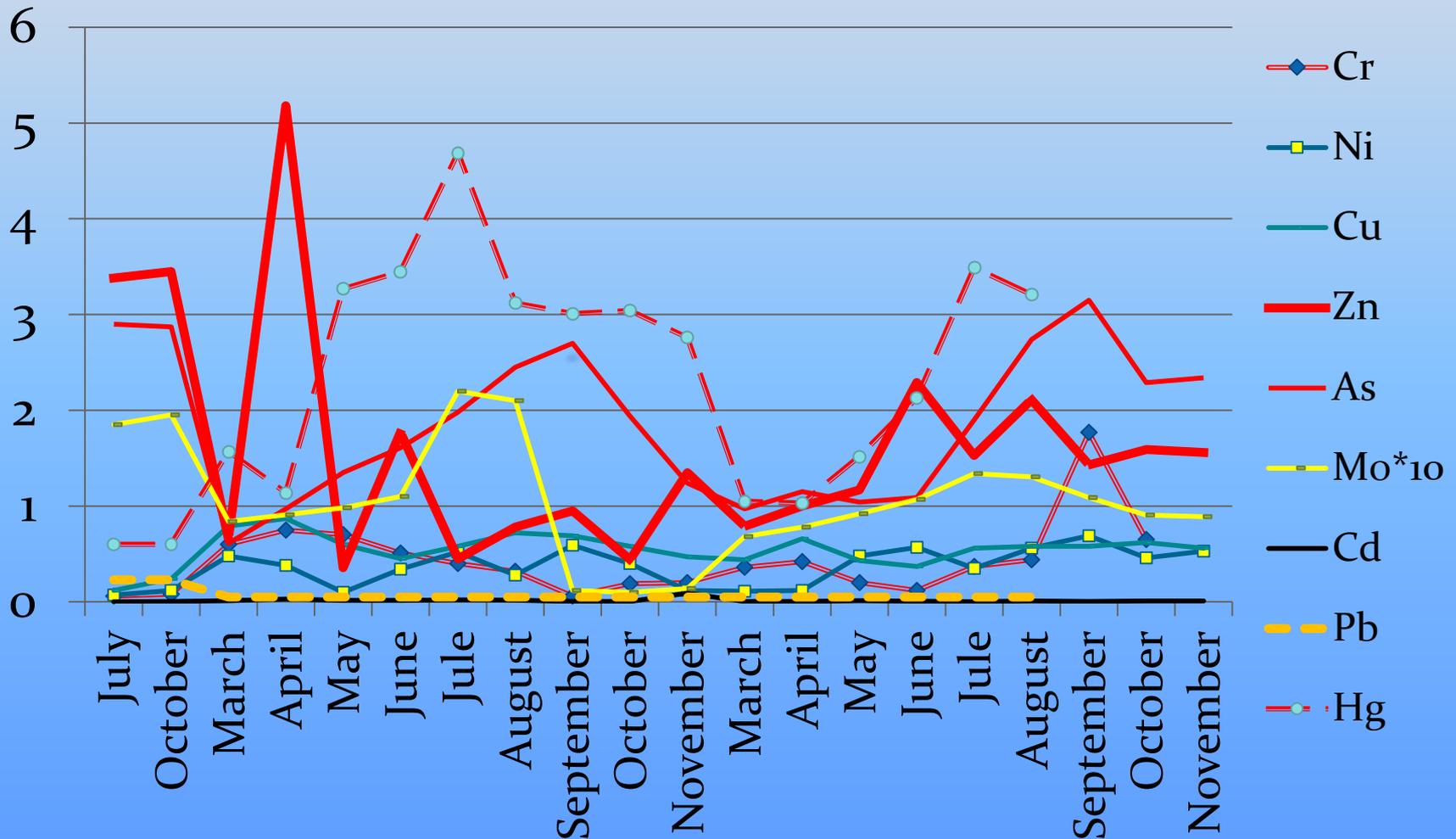
# The content of heavy metals in the Syr Darya river

**TAJ-4 (Bridge «Амон») for 2013-2014 years**  
(мкг/литр)



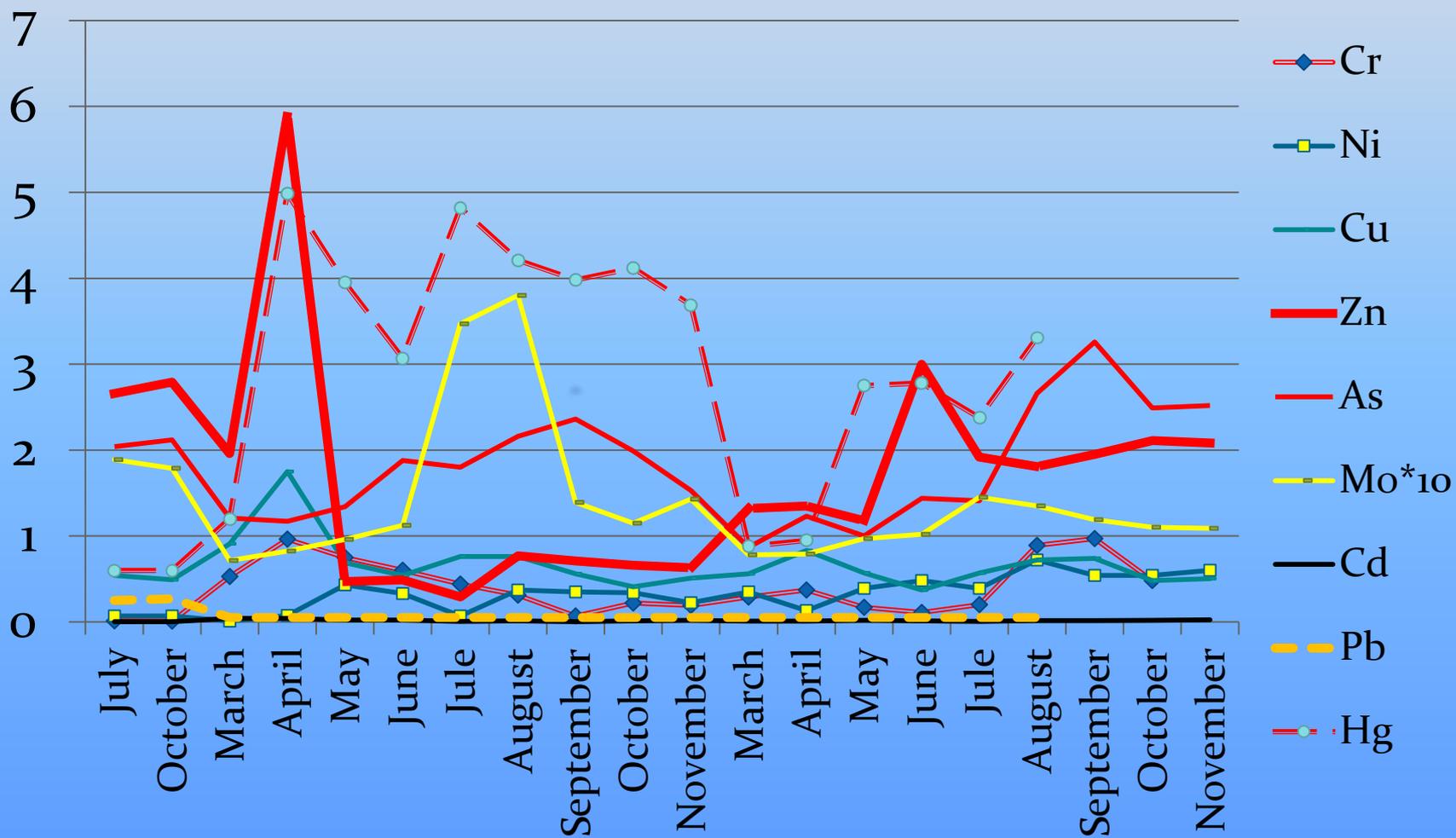
# The content of heavy metals in the Syr Darya river

**TAJ-5 (Bridge «Chumchuk-Aral» Khujand) for 2013 year**  
(мкг/литр, ppb)



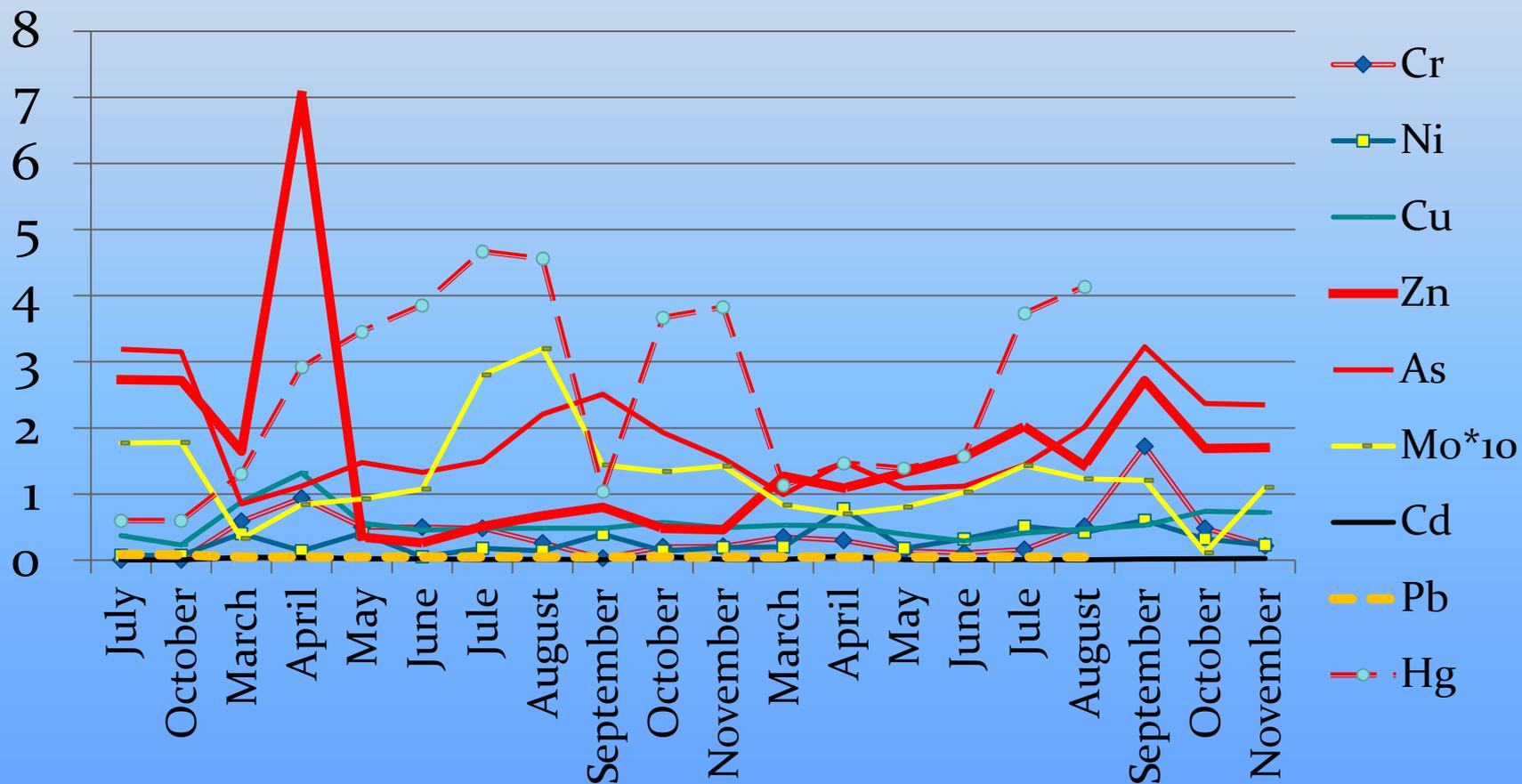
# The content of heavy metals in the Syr Darya river

**TAJ-6 (Bridge «Khujand» Khujand) for 2013-2014 years**  
(мкг/литр, ppb)



# The content of heavy metals in the Syr Darya river

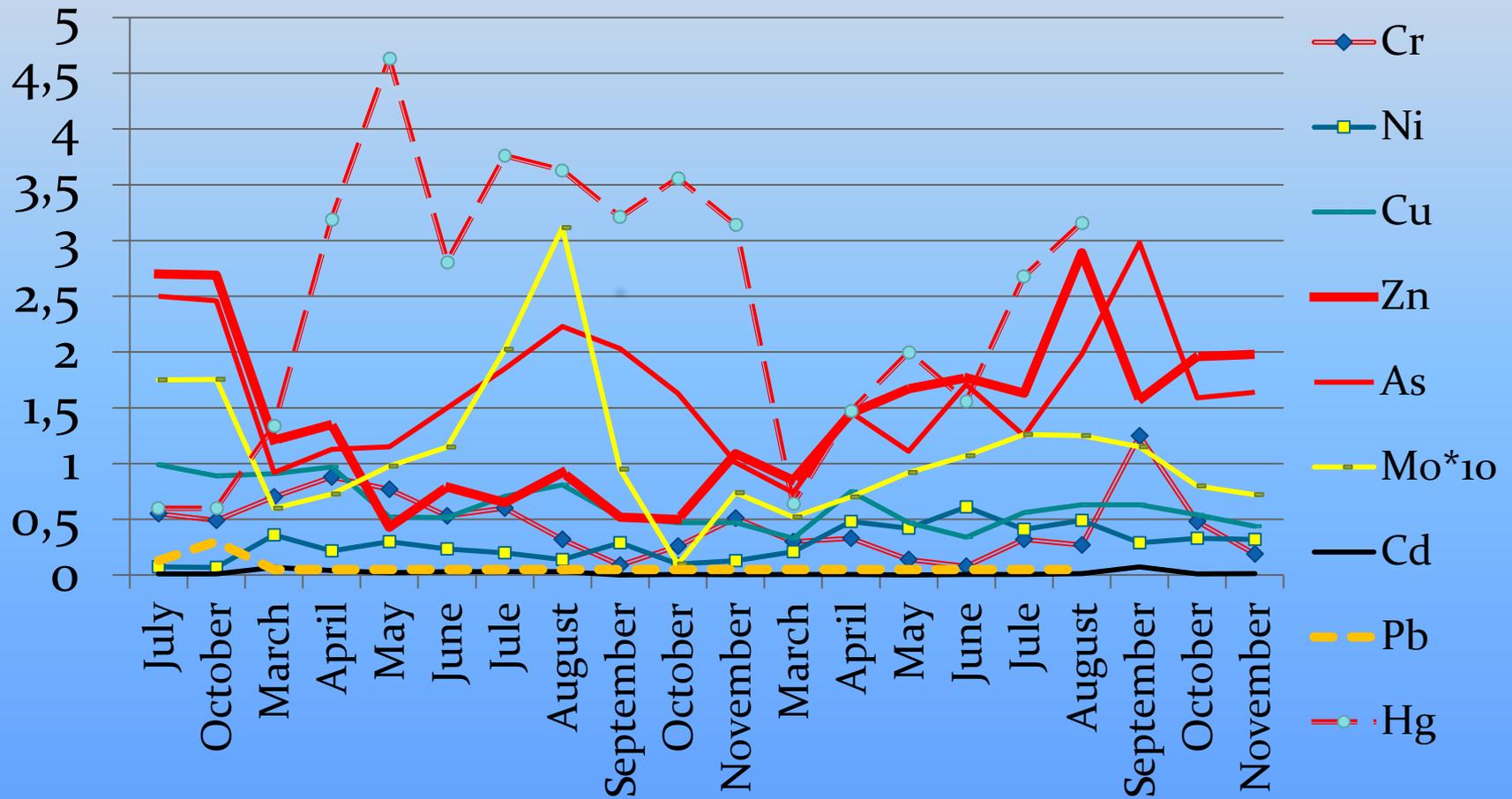
**TAJ-7** (Мост «Yova», Khudjand») for 2013-2014 years  
(мкг/литр, ppb)



# The content of heavy metals in the Syr -Darya river

## TAJ-8 (border, Bekabad) for 2013-2014 years

(мкг/литр, ppb)





# БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!



About 3,000 km (1,870 miles) across

by Shannori