

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
М.ГОРЬКОГО»



# **БИОМАРКЕРЫ КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Д.О. Ластков, А.В. Дубовая, Е.И. Евтушенко, М.И. Ежелева,

В.В. Остренко, В.В. Попович, А.Д. Бакалова, В.А. Митрофанов

**Донецк-2022**



# Донбасс

Уникальное сочетание мощной промышленности, чрезвычайно густой транспортной сети, интенсивного сельского хозяйства и связанной с этим очень высокой антропогенной нагрузкой, сложного природного комплекса.

В настоящее время ситуация осложнена продолжающимся военным конфликтом.



# Цель работы

состояла в анализе взаимосвязей между превышением предельно допустимой концентрации тяжелых металлов и металлоидов в почве и содержанием тяжелых металлов в биомаркерах как индикаторов загрязнения окружающей среды.

## Материалы и методы.

Ранее был выполнен анализ распространенности, заболеваемости и смертности от различных болезней среди взрослого населения (с учетом возрастных и гендерных отличий) по самым «грязному» (Б.) и «чистому» (В.) районам (не пострадавшим от боевых действий) г. Донецка в сравнении с загрязненными районами К. и П., находившимися в зоне военного конфликта, и со среднегородскими показателями в течение 3-х временных периодов: довоенного, переходного - активных боевых действий (2014-2016 гг.) и стабильного военного. Для расчета интенсивных показателей состояния здоровья населения г. Донецка использовались официальные учетно-статистические документы, показатели среднегодовой численности различных групп населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения по районам.

В качестве показателя экологического риска была выбрана концентрация тяжелых металлов в почве, являющейся наименее мигрирующим объектом окружающей среды. Уровни тяжелых металлов в почве отражают степень загрязнения атмосферного воздуха, определяют их содержание в воде и пищевых продуктах. При сравнительной гигиенической оценке районов г. Донецка учитывалась концентрация 12 ТМ и металлоидов, рассчитывалась кратность превышения предельно допустимой концентрации (в случае отсутствия таковой - кратность превышения фоновых показателей) - как наиболее информативный параметр.

# Материалы и методы.

Содержание тяжелых металлов в волосах жителей указанных районов определяли методами атомно-эмиссионной спектрометрии в индуктивно-связанной плазме и атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией. Определялась доля лиц с превышением допустимого содержания токсичных тяжелых металлов (при их комбинациях) - кадмия, бария, свинца, ртути, алюминия и таллия, потенциально токсичных тяжелых металлов (при их комбинациях) - стронция и мышьяка.

Статистическая обработка проведена общепринятыми параметрическими и непараметрическими методами с помощью лицензионного пакета прикладных программ MedStat. Межрайонные различия оценивались методом множественных сравнений Шеффе. Рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции между максимальной кратностью превышения концентрации тяжелых металлов в почве каждого района и процентом лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованных жителей каждого района.



# г. Донецк

▶ В «грязном» районе кратность максимального превышения ПДК или фоновых показателей :

- свинца - 112,5 раз
- кадмия - 2815 раз
- меди - 133 раза
- мышьяка - 75 раз
- фосфора - 6,7 раза
- цинка - 102 раза
- марганца - 2,5 раза.



## ► Довоенный период:

- Связь показателей заболеваемости инфарктом миокарда с содержанием в почве:

Свинец  
( $r=0,766$ )

Кадмий  
( $r=0,710$ )

Цинк  
( $r=0,722$ )

Медь  
( $r=0,732$ )

Фосфор  
( $r=0,739$ )

- Связь показателей смертности от инфаркта миокарда с содержанием в почве:

Свинец  
( $r=0,706$ )

Марганец  
( $r=0,746$ )

Медь  
( $r=0,712$ )

## ► Переходный период - начало активных боевых действий:

- Связь показателей заболеваемости инфарктом миокарда с содержанием в почве:

Свинец  
( $r=0,766$ )

Кадмий  
( $r=0,795$ )

Цинк  
( $r=0,797$ )

Медь  
( $r=0,798$ )

Фосфор  
( $r=0,710$ )

- Связь показателей смертности от инфаркта миокарда с содержанием в почве:

Свинец  
( $r=0,748$ )

Кадмий  
( $r=0,790$ )

Цинк  
( $r=0,842$ )

Медь  
( $r=0,800$ )

## ► Стабильный военный период:

- Связь показателей заболеваемости инфарктом миокарда с содержанием в почве:

Свинец  
( $r=0,698$ )

Кадмий  
( $r=0,726$ )

Цинк  
( $r=0,741$ )

Медь  
( $r=0,728$ )

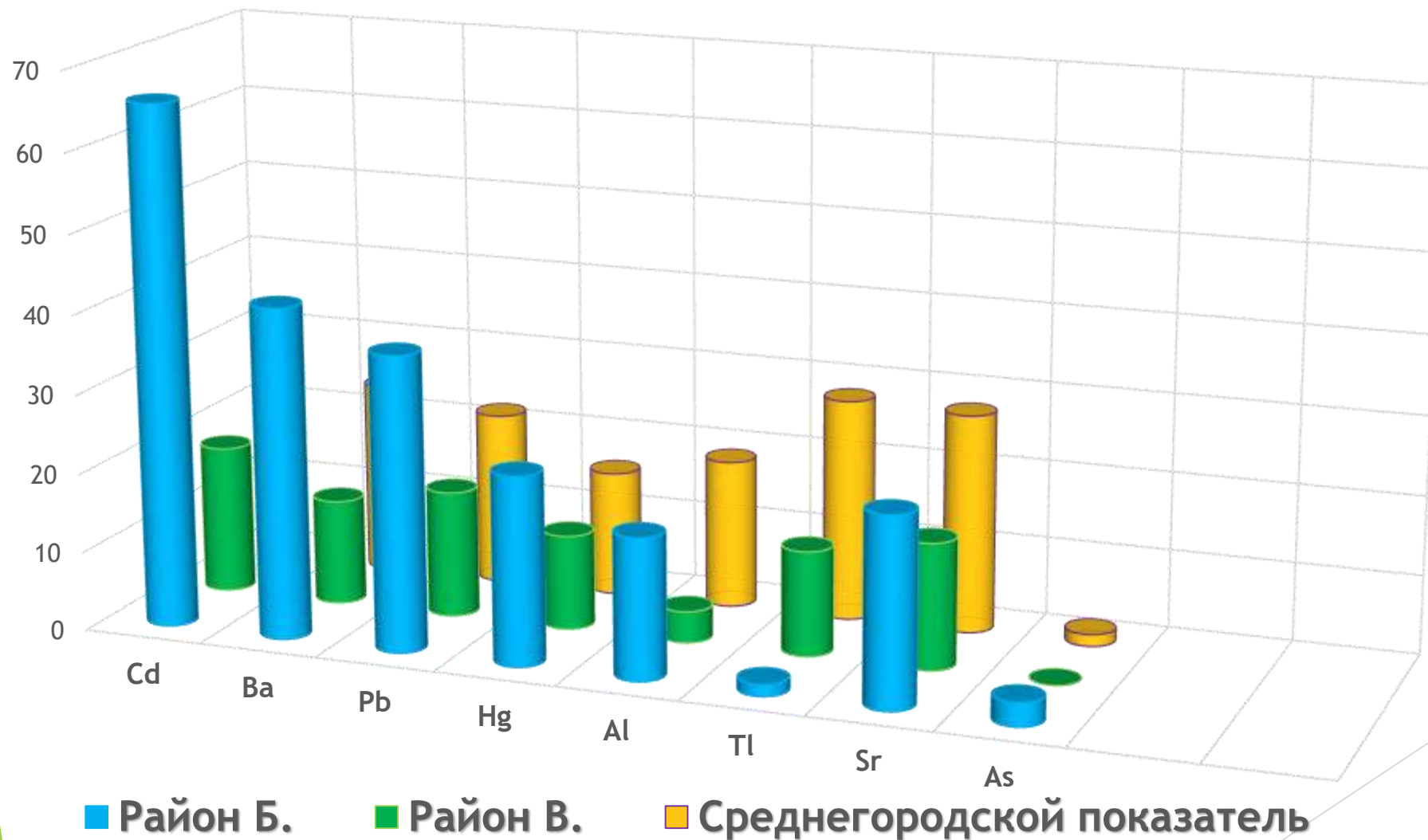
- Связь показателей смертности от инфаркта миокарда с содержанием в почве:

Свинец  
( $r=0,882$ )

Кадмий  
( $r=0,702$ )

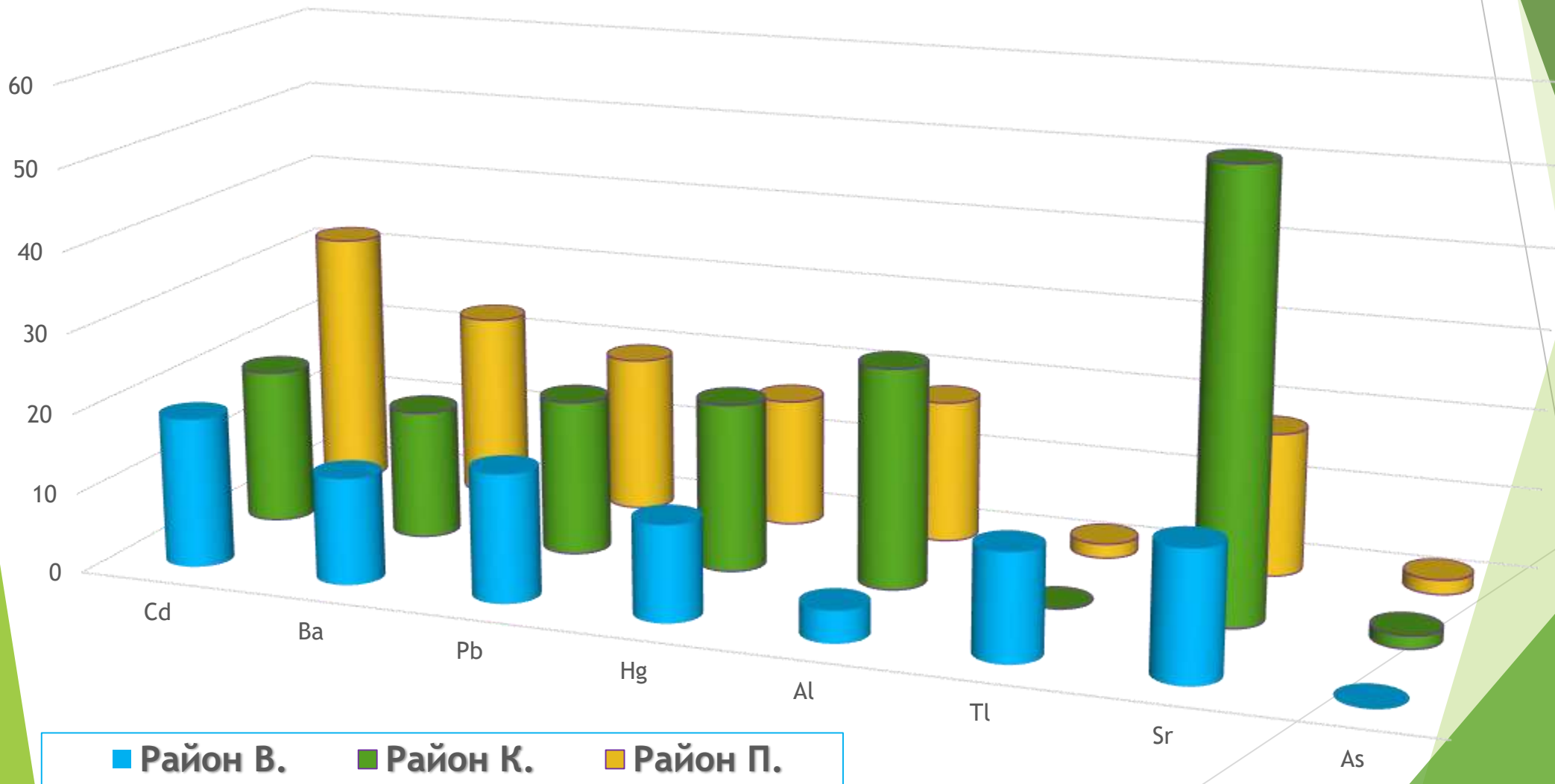


# Доля лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованного взрослого населения в районах, не пострадавших от боевых действий (%)

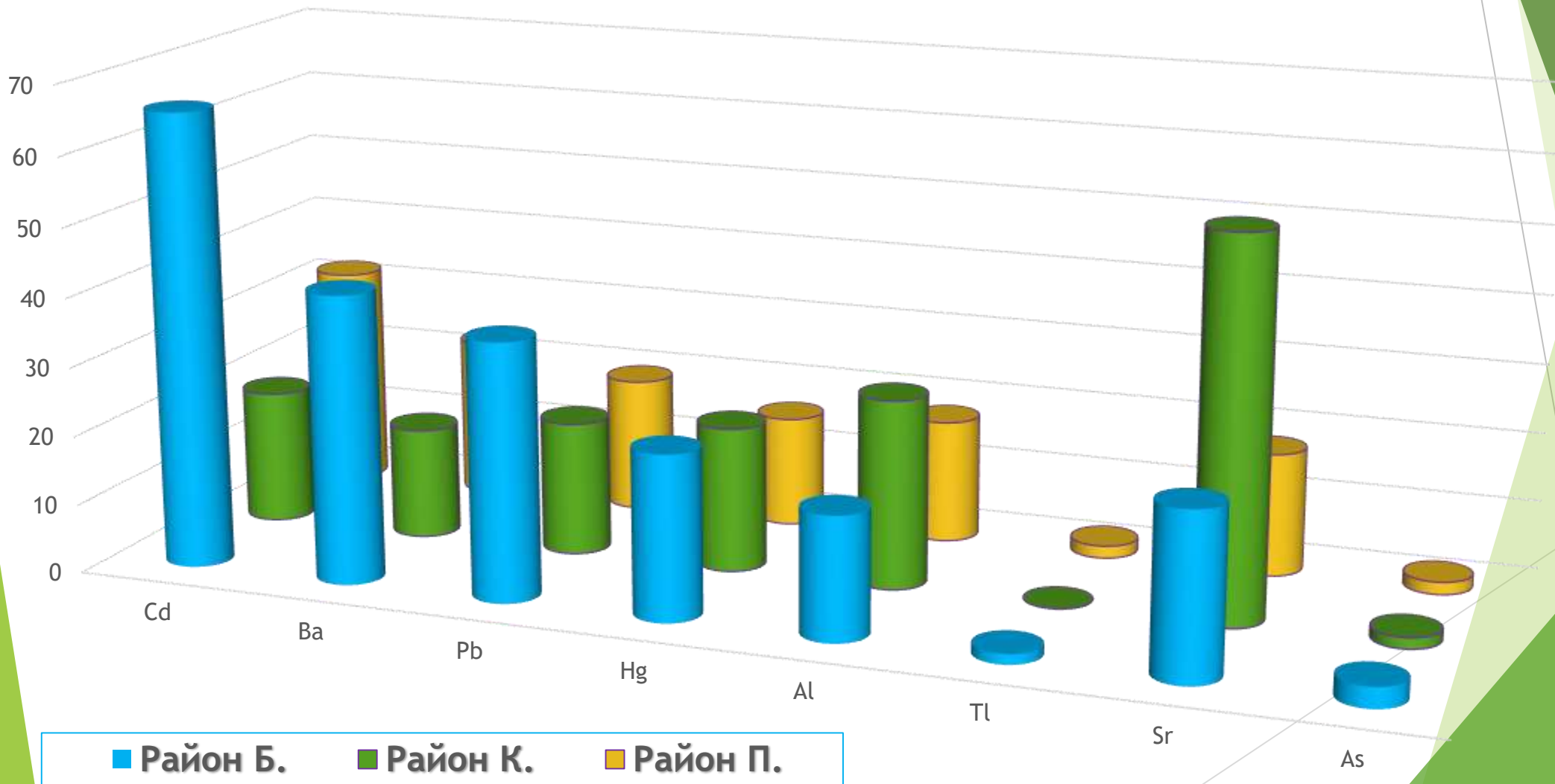




# Доля лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованного взрослого населения в контрольном районе В. и районах, пострадавших от боевых действий (К. и П.), (%)



# Доля лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованного взрослого населения в загрязненных районах (%)

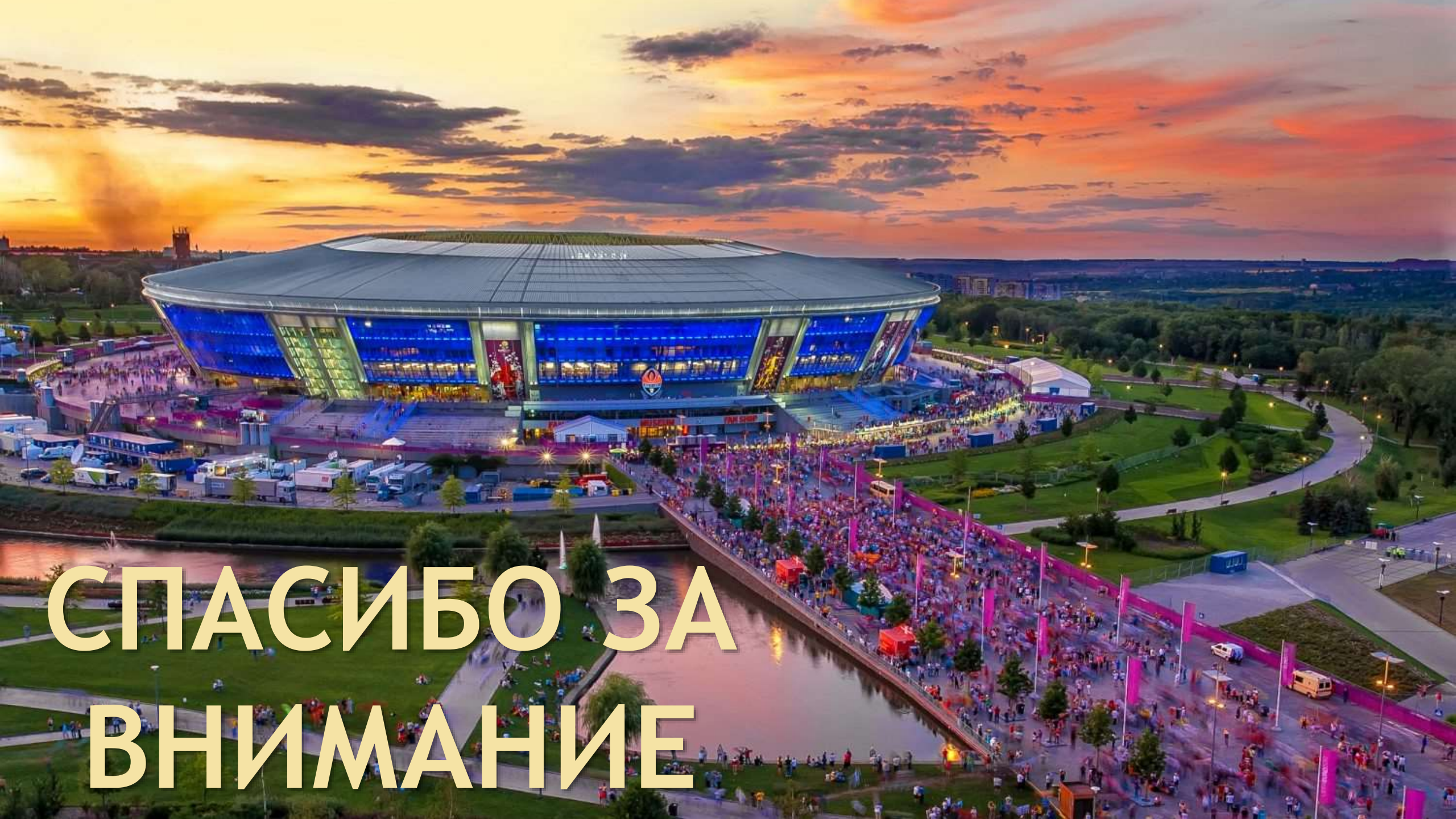


# ВЫВОДЫ:

- ▶ 1. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами - кадмием, свинцом и др. - является важным фактором или индикатором риска различных соматических, в т.ч. инфекционных, заболеваний взрослого населения. Последствия стресс-индуцированных состояний отягощают неблагоприятное действие тяжелых металлов и металлоидов.
- ▶ 2. Биомаркеры как показатели влияния тяжелых металлов на здоровье взрослых лиц высокоинформативны в отношении кадмия, информативны в отношении свинца.
- ▶ 3. Для предупреждения неблагоприятного влияния тяжелых металлов на показатели здоровья населения техногенного региона наиболее перспективным путем представляется внедрение превентивного питания.







**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**