

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



Оценка риска заболеваний от неспецифического действия тяжелых металлов

Ластков Д.О., Ежелева М.И., Госман Д.А.,
Остренко В.В., Попович В.В., Бакалова А.Д.,
Митрофанов В.А.



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 локальным военным конфликтом и началом пандемии COVID-19



Цель исследования: анализе взаимосвязей между специфичностью эффектов ТМ и риском развития различных нозологий с учетом основных источников поступления ТМ в почву.

Материалы и методы.

- ▶ В качестве показателя загрязнения окружающей среды выбрана концентрация 12 тяжелых металлов (ТМ) и металлоидов в почве.
- ▶ За показатель аналитического исследования, по гигиенической оценке, были взяты материалы РЦ СЭН ГСЭС МЗ ДНР и Института минеральных ресурсов.
- ▶ Проведено ранжирование всех 9 районов г. Донецка, и города в целом.
- ▶ Выполнен расчет и анализ инфекционной заболеваемости, общей смертности, смертности от инфаркта миокарда и инсульта у взрослого населения по районам в сравнении со среднегородскими показателями в течение довоенного (2012-2013 гг.), переходного военного – начала боевых действий (2014-2016 гг.), стабильного военного (2017-2019 гг.) периодов. и в сопоставлении начала пандемии COVID-19. (2020-2021 гг.).

Материалы и методы.

- ▶ Межрайонные различия оценивались методом множественных сравнений Шеффе.
- ▶ Рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции между максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве каждого района и уровнями показателей состояния здоровья жителей каждого района (с учетом возрастных и гендерных отличий).

Максимальное превышение ПДК (фоновых показателей) ТМ в почве г. Донецка

Район / ТМ	Pb (Свинец)	Zn (Цинк)	Cd (Кадмий)	Cu (Медь)	P (Фосфор)	Mn (Марганец)	As (мышьяк)	Tl (Таллий)	Hg (Ртуть)	Ba (Барий)	Sr (Стронций)	Al (Алюминий)
Б	112,5	2000	2815	133	32,3	2,5	75	12,8	1	5	3,3	2
В	0	19,6	0	0	4,8	2,5	0	6	3,5	3	0	0,4
Ка	28,1	19,6	0	2	16,1	2,5	31,5	10	0,5	1,7	3,3	0,4
Ки	56,2	19,6	8	0	8,1	2,5	50	6	3,5	3	0	0,5
Кир	56	391	10	0	8,1	0	75	48	3,5	3	1,7	1,5
Ку	28	195,7	0	2	4,8	2,5	40	12,8	0,5	8,5	0	1,5
Л	93,8	9,8	10	0	4,8	5	31,5	10	3,5	1,7	3,3	0,5
П	3,4	19,6	140	0	8,1	0	125	12,8	3,5	8,5	0	1,5
Пр	5,6	9,8	0	0	8,1	1,5	50	6	3,5	3	0	3

г. Донецк

В «грязном» районе кратность максимального превышения ПДК:

- **свинца** – 112,5 раз
- **кадмия** – 2815 раз
- **меди** – 133 раза
- **мышьяка** – 75 раз при отсутствии превышения (ПДК или фоновых показателей) данных ТМ в «чистом» районе.
- По **фосфору** превышение ПДК в «грязном» районе было в 6,7 раза.





Цинк – в 102 раза больше чем в «чистом».

Марганец в обоих районах - превышение в 2,5 раза в «чистом».

Таллий в 2,1 раза больше чем в «чистом».

Ртуть в «чистом» в 3,5 раза выше чем в «грязном» .

Барий в 1,7 раза больше чем в «чистом».

Стронций в грязном 3,3 при отсутствии в чистом.

Алюминий в 5 раза больше чем в «чистом».

Как и любой вредный фактор окружающей среды, ТМ оказывает специфическое (на органы-«мишени») и неспецифическое (снижение иммунобиологической резистентности организма) действие.



Специфичные системы-«мишени»

- Кровотворная и нервная системы.
- Менее значительный ущерб сатурнизм наносит желудочно-кишечному тракту.

СВИНЕЦ

КАДМИЙ

- Поражение бронхолегочной системы
- Снижению возбудимости, проводимости и сократимости миокарда
- Повышается артериальное давление.

ТАЛЛИЙ

БАРИЙ

- Периферическая и центральная нервная система.
- Гладкая мускулатура

- Гладкая и сердечная мускулатура
- Поражение ЖКТ (жжение во рту и пищеводе, тошнота, рвота, диарея;)

Распространённость инфекционных и паразитарных заболеваний среди населения г. Донецка, ‰/0000

Период	Район	Взрослые-1	Пенсионеры -2	Дети 3	Подростки -4
I "довоенный" (2012-2013)	Г	549,9±9,8 **II,III	215,1±0,1*II	519,1±131,9	352,1±9,5
	Б	534,3±189,0	144.6±90.3	117.0+-39,2	315,9±48,5* II, III
	В	259,6±17,7** III	247,0±17,4** III	453.4±190,0	36,0±6,6
	Ка	444,8±0,05*.2,3,4	203,6±0,9*4	428,1±2,1*2,4**II,III	62,5±0
	Кие	102,3±16,5**2,4	39,6±8,4	370,8±2,3*1,**III	30,7±2,3
	Кир	368,9±2,7** III	220.6+-20.0	775,0+-244,9	193,2+-47,2
	Ку	660,0±34,3*2,4**Кие	270,3±24,3* II,III**Кие	530±3,1*3,4**2	95,6±53,6
	Л	619,2±13,3* III,2,3,4 **Кие, II	115,2±5,4	312,4±2,4*2,4	204,1±1,4*2
	П	497,5±17,9* III	85,8+4,5** III	694,7+-53,6**2	516,0 +-132,4 **В,Ка,Ки,Ку
	Пр	305±2,2	88,5±11,1	231,6±2,9	203,5±68,9

*- p< 0,01

** - p<0,05

Распространённость инфекционных и паразитарных заболеваний среди населения г. Донецка, ‰/0000

Период	Район	Взрослые-1	Пенсионеры -2	Дети 3	Подростки -4
II "активных боевых действий" (2014-2016)	Г	408.5±40.4 ^{*Б,Кие,Пр**В}	168,1±24,3 ^{*Кие,Пр**Б,П,}	340,6±55,8	188,9±48,8
	Б	254,7 ±12,0 ^{*2,3,4}	80,7 ±21,1	156.3±27.2	112,6±14,9
	В	196,8 ±13,8 ^{**2,4}	193,5±18,9 ^{*Б,П,Киев, Пр**Л}	177.9±88.7	110,8±42,1
	Ка	434,2±7,8 ^{*Б,В,Кир,Кие,Пр, 4}	119,5±4,4	200,5±49,2 ^{**4}	28,8±9,7
	Кие	142,8±1,6 ^{**1,4}	52,0±4,2	290,1±31,7 ^{*1,2,4}	30,4±18,4
	Кир	257,8±33,1	160.5±7.2 ^{*Кие**П,Пр}	379,1 ±29,9 ^{**1,*2,4}	103,5±10,3
	Ку	540,0±27,8 ^{*В,Кир,Кие,Пр, 2,3,4}	169,9±8,3 ^{*П,Ку,Пр**Б,4}	124,0±38,8	36,7±14,2
	Л	514,0±15,1 ^{*Б,В,Кир,Кие,П р,2,3,4}	94,8±6,1	307,8±37,6 ^{*2**4}	74,2±10,5
	П	427,9±12,1 ^{*Б,В,Кир, Ки,Пр,Ш}	68.0±7.4 ^{*Ш}	445,6±128,8	328,1±85,6 ^{*Ка,Ку,Ки**Л}
	Пр	216,8±16,1	62,0±4,3	188,7±73,2	269,6±7,8 ^{**Ка,Ки,4}

*- p < 0,01

** - p < 0,05

Распространённость инфекционных и паразитарных заболеваний среди населения г. Донецка, ‰/0000

Период	Район	Взрослые-1	Пенсионеры -2	Дети 3	Подростки -4
III "перемирия" (2017-2019)	Г	377,2±5,5*В,Кие,2,4	202,7±4,2 *Б,В,П,Кие,Пр	461,4±9,1*Б,Ка, Ку,1,2,4**Ки	267.0±19,0**В,Ка,2
	Б	172,9±7,2	90,8±6,8	116,1±8,9	106,6±10,8**2
	В	256,1±2,1*2,3,4	123,4 ±21,1**П	356,6±67,0**1*2,4	48,9±5,4
	Ка	455,2±3,2*Б,В,П,Кир, Ки,Пр	232,2±16,2*4,Б,В,П,Ки,Пр,П** Л,3	134,5±28,9**4	63,9±19,7
	Кие	131,9±5,3	58,4±5,0	205,3±19,0**3	146,0±41,4
	Кир	256,2±5,7	176.8±18.5*Кие,П,Пр,Л**Б	748,4±46,9*Б,В,Ка,Ки,Ку,Л,П,Пр ,1,2,4**Г	287,4±32,9*П**Ка
	Ку	613,2±57,7*Д,Б,В,Кие,Л,Пр **Ка,2,3,4	155,1±10,6*П,Кие, **Пр	145±36,9	144,8±54,2
	Л	434,2±22,6*Б,В,П,Кир,Кие,Пр** 2,3,4	153,9±11,4*П**Пр,П	297,5±34,0*4**2	116,5±12,7**П
	П	234,6±26,0*2	32.8±2.3	358,8±7,3*2**1,4	242,9 ±29,7*2**В
	Пр	260,8±10,5**2	66,4±2,1	298,4±58,6*2	293,3±6,3*1,В**Г,Ка

*- p < 0,01


** - p < 0,05

Распространённость инфекционных и паразитарных заболеваний среди населения г. Донецка, ‰/0000

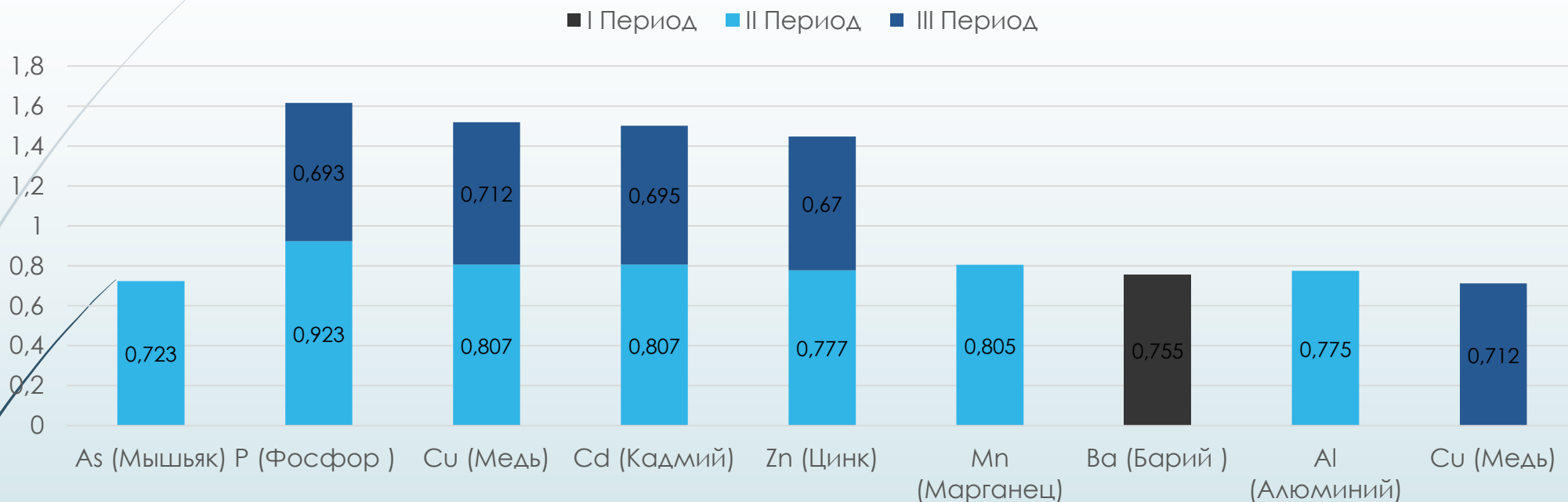
Период	Район	Взрослые-1	Пенсионеры -2	Дети 3	Подростки -4
IV (2020-2021)	Г	633,6±227,2	599,8±340,9	412,9±2,5	298,9±45,7
	Б	742,1±400,9	724,8±522,6	161,9±14,8	193,7±60,3
	В	419,7±138,5	539,3±279,1	265,8±13,7	183,9±40,5
	Ка	652,5±238,5	546,5±302,4	191,6±78,9	142,5±57,9
	Кие	444,0±268,0	498,2±344,8	237,1±22,0	356,3±57,4*II**III
	Кир	467,6±244,4	502,1±340,9	5064,0±4532	282,2±131,5
	Ку	787,4±265,4	685,6±509,4	129,2±15,6	183,8±63,8
	Л	671,2±212,9	538,6±319,7	378,6±21,0	275,4±97,1
	П	347,4±136,8	331,1±258,6	494,0±12,1	248,4±44,5
	Пр	625,8±244,5	438,2±345,0	217,4±20,0	237,9±33,9

*- $p < 0,01$

** - $p < 0,05$

- 
- Рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции между максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве каждого района и уровнями показателей состояния здоровья жителей каждого района (с учетом возрастных и гендерных отличий).
 - Наибольшие уровни распространенности, заболеваемости и смертности отмечались в загрязненных районах, причем последствия стресс-индуцированных состояний, как правило, оказывали отягощающее влияние на неблагоприятное действие ТМ. Основными источниками загрязнения почвы ТМ являются предприятия металлургической, коксохимической и химической промышленности, породные отвалы угольных шахт и процесс сжигания твердого топлива, причем для каждого источника характерен свой «букет» ксенобиотиков. В случае затруднений с определением границ факела выбросов от промышленных предприятий ТМ могут рассматриваться в качестве своеобразных индикаторов.

Корреляционные связи в отношении инфекционных болезней (r)



Отмечена сильные достоверные ($p < 0,01-0,05$) корреляционные связи в отношении инфекционных болезней, заболеваний системы пищеварения (ОКИ, ГЭК установленной и не установленной этиологии, Сальмонеллез)

между концентрацией свинца и кадмия и заболеваемостью

Инфарктом миокарда

все 3 периода

(соответственно, максимальные $r=0,766$ и $r=0,795$),

между содержанием тех же ТМ и смертностью от ИМ оба военных периода
($r=0,882$ и $r=0,790$);

между концентрацией мышьяка и заболеваемостью

Хронического Гепатита $r=0,795$ во II периоде и $r=0,801$ в III периоде

между концентрацией мышьяка и заболеваемостью Ветряная оспа

$r=0,737$ во II периоде и в III периоде $r=0,708$



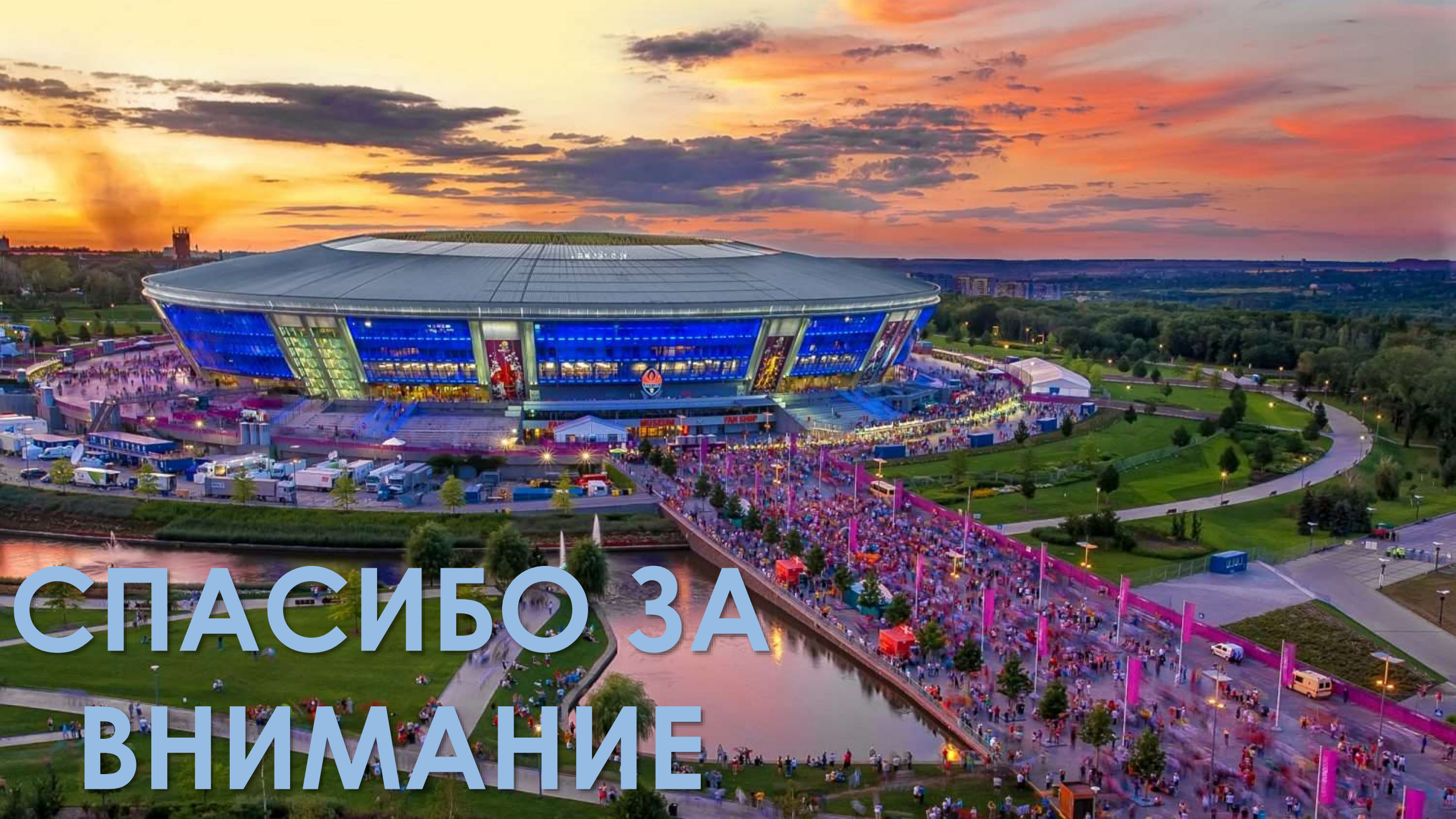
Если для условно токсичных ТМ (мышьяк, таллий) значимые корреляции с патологией кожи специфичны, то в отношении инфекционных болезней, заболеваний системы пищеварения, младенческой смертности и пр. они свидетельствуют о наличии источника поступления (сжигание угля в частном секторе шахтных поселков) и определяются окраинными районами города. Т.о., в данном случае действие ТМ следует рассматривать как неспецифическое.

На наш взгляд, внедрение **превентивного питания** для населения экокризисного региона позволит превратить **алиментарные факторы риска** (некачественный рацион, экологически «грязные» продукты) в **факторы оздоровления** (детоксикация тяжелых металлов, повышение резистентности организма к последствиям стресс-индуцированных состояний из-за боевых действий, эпидемических вспышек и др.)



Пектин





**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**