

УДК 614.77+549.25:616-053.2:504

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

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОМАРКЕРАХ У ДЕТЕЙ ОТ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»

Реферат. Выявлены корреляционные связи младенческой смертности, заболеваемости и распространенности у детского населения болезней системы кровообращения, органов дыхания, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, глаза и его придаточного аппарата, репродуктивной системы, а также инфекционных и паразитарных болезней с содержанием тяжелых металлов в почве районов г. Донецка. Определено, что загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами — свинцом, кадмием и др. — является важным фактором или индикатором риска различных соматических заболеваний детского населения. Последствия стресс-индуцированных состояний отягощают неблагоприятное действие тяжелых металлов. Установлено, что биомаркеры как показатели влияния тяжелых металлов на здоровье детей высокоинформативны в отношении свинца, информативны в отношении кадмия.

Ключевые слова: распространенность, заболеваемость, детское население, биомаркеры, тяжелые металлы

Введение. В проведенных ранее исследованиях были установлены основные закономерности и особенности изменения показателей состояния здоровья населения техногенного региона в условиях локального военного конфликта [7–10]. Были проанализированы изменения уровней распространенности, заболеваемости и смертности по болезням системы кровообращения, органов дыхания, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, глаза и его придаточного аппарата, репродуктивной системы, а также инфекционным и паразитарным болезням у детского населения [11–16]. В качестве показателя экологического риска была выбрана концентрация тяжелых металлов и металлоидов (ТМ) в почве, являющейся наименее мигрирующим объектом окружающей среды [4, 5]. Показатели загрязнения почвы минимально вариабельны, а уровни ТМ в почве определяют степень загрязнения воды и пищевых продуктов [6]. При сравнительной гигиенической оценке (ранжировании) районов г. Донецка учитывалась концентрация 12 ТМ и металлоидов (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец, фосфор, мышьяк, таллий, барий, ртуть, алюминий, стронций), рассчи-

тывалась кратность превышения предельно допустимой концентрации (ПДК) (в случае отсутствия таковой — кратность превышения фоновых показателей) — как наиболее информативный параметр [13]. Однако установления линейных корреляционных связей распространенности и заболеваемости различных болезней с концентрацией ТМ в почве недостаточно — необходимым этапом исследований является выявление таких связей с показателями содержания ТМ в организме (в биомаркерах — волосах, крови, моче) [2].

Цель исследования состояла в анализе взаимосвязей между превышением ПДК ТМ в почве и содержанием ТМ в биомаркерах как индикаторов влияния загрязнения окружающей среды на здоровье детского населения.

Материалы и методы исследований. Ранее был выполнен анализ распространенности, заболеваемости и смертности от различных болезней среди детского 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 (2010–2013 гг.), переходного — начала боевых действий (2014–2016 гг.) и стабильного военного (2017–2019 гг.). 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.

Содержание ТМ в волосах жителей указанных районов определяли методами атомно-эмиссионной спектрометрии в индуктивно-связанной плазме и атомно-абсорбционной спектрометрии с электротер-

мической атомизацией. Определялась доля лиц с превышением допустимого содержания токсичных ТМ (при их комбинациях), в т.ч. кадмия, бария, свинца, ртути, алюминия и таллия, потенциально токсичных ТМ (при их комбинациях), в т.ч. 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 корреляции между максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве каждого района и процентом лиц с превышением допустимого содержания ТМ среди обследованных жителей каждого района.

Результаты и обсуждение. В ранее проведенных исследованиях было выявлено влияние ТМ на показатели здоровья детей при различных заболеваниях. Так, в течение всего анализируемого периода самые большие уровни младенческой и перинатальной смертности, а также число мертворожденных отмечались в загрязненных окраинных районах, в первую очередь, районах, оказавшихся в зоне боевых действий, а самые низкие уровни наблюдались в центральных районах города Донецка. В военный переходный период установлена сильная корреляционная связь ($R=0,778$, $p<0,03$) уровня младенческой смертности с максимальной кратностью превышения допустимого содержания в почве мышьяка, слабая связь показателя мертворожденных с тем же ТМ (как и в довоенный период), уровня перинатальной смертности с мышьяком и таллием. В военный стабильный период определяется сильная связь ($R=0,768$, $p<0,04$) между максимальной кратностью превышения концентрации мышьяка и показателем перинатальной смертности. Влияние мышьяка и таллия определили окраинные районы с многочисленными шахтными поселками, отапливаемыми за счет сжигания твердого топлива. Очевидно, неблагоприятное влияние ТМ усугубилось на фоне последствий стресс-индуцированных состояний.

Сильные достоверные связи установлены между содержанием ТМ в почве и уровнями заболеваемости отдельными инфекционными нозологиями. В довоенный период отмечались корреляции concentra-

ции бария с показателями гастроэнтероколитов установленной и не установленной этиологии ($R=0,685$, $p<0,02$), острых кишечных инфекций ($R=0,700$, $p<0,01$). В военный переходный период выявлены корреляции содержания алюминия с показателями гастроэнтероколитов установленной этиологии ($R=0,698$, $p<0,01$) и острых кишечных инфекций ($R=0,675$, $p<0,02$), концентрации мышьяка с уровнями хронического гепатита ($R=0,695$, $p<0,01$) и ветряной оспы ($R=0,637$, $p<0,03$), содержания марганца с показателями сальмонеллеза ($R=0,705$, $p<0,001$). В период боевых действий значимые связи определялись между уровнями острых кишечных инфекций детей в возрасте до 1-го года и концентрациями фосфора ($R=0,623$, $p<0,001$), меди ($R=0,607$, $p<0,01$), кадмия ($R=0,607$, $p<0,01$) и цинка ($R=0,677$, $p<0,02$). В военный стабильный период наблюдались достоверные корреляции содержания мышьяка с показателями хронического гепатита ($R=0,601$, $p<0,01$) и ветряной оспы ($R=0,608$, $p<0,04$). В этот же III период значимые связи отмечались между уровнями острых кишечных инфекций детей в возрасте до 1-го года и концентрациями фосфора ($R=0,693$, $p<0,04$), меди ($R=0,612$, $p<0,04$), кадмия ($R=0,695$, $p<0,01$) и цинка ($R=0,633$, $p<0,03$), между показателями острых кишечных инфекций и содержанием алюминия ($R=0,675$, $p<0,02$), меди ($R=0,611$, $p<0,04$), кадмия ($R=0,695$, $p<0,04$) и цинка ($R=0,687$, $p<0,03$), между уровнями гастроэнтероколитов установленной этиологии и содержанием алюминия ($R=0,607$, $p<0,04$), меди ($R=0,611$, $p<0,04$), кадмия ($R=0,698$, $p<0,04$), фосфора ($R=0,682$, $p<0,05$) и цинка ($R=0,670$, $p<0,05$). В военные периоды выявляется корреляционная связь инфекционной заболеваемости детей с концентрацией ртути: в переходный — у дошкольников ($R=0,679$, $p<0,05$), в стабильный — у девочек 0–14 лет ($R=0,680$, $p<0,05$).

На протяжении 3-х рассматриваемых периодов была установлена достоверная корреляционная связь концентрации мышьяка в почве с заболеваемостью детей патологией кожи и подкожной клетчатки: в довоенный период — среди всех детей ($R=0,680$, $p<0,01$), мальчиков ($R=0,676$, $p<0,01$) и девочек ($R=0,683$, $p<0,01$); в период боевых действий — у всех детей ($R=0,661$, $p<0,01$), мальчиков ($R=0,661$, $p<0,01$) и девочек

($R=0,656$, $p<0,01$); в военный стабильный период — у всех детей ($R=0,601$, $p<0,03$), мальчиков ($R=0,621$, $p<0,03$) и девочек ($R=0,557$, $p<0,05$).

Средней силы связь была также выявлена в военном стабильном периоде между заболеваемостью детей школьного возраста патологией органов пищеварения и содержанием мышьяка ($R=0,679$, $p<0,05$).

В последние годы наблюдается существенный рост уровней сердечно-сосудистой патологии у детей в наиболее загрязненных окраинных районах. В довоенный период отмечена сильная связь показателей заболеваемости девочек с содержанием алюминия ($R=0,772$, $p<0,03$), в довоенный и военный переходный периоды — у школьников — с мышьяком ($R=0,762-0,775$), в военный переходный — у дошкольников — с таллием ($R=0,782$, везде $p<0,03$). В военный стабильный период по распространенности выявлена сильная связь с концентрацией таллия ($R=0,756$, $p<0,05$) у мальчиков, слабая — в группах школьников и детей в целом. В разные периоды отмечалась слабая связь с содержанием свинца, фосфора, ртути, бария и стронция.

По распространенности и заболеваемости болезнями органов дыхания у детей в довоенный период установлена сильная линейная корреляционная связь ($R=0,686$, $p<0,03$ и $R=0,672$, $p<0,03$ соответственно) с максимальной кратностью превышения содержания в почве свинца, а военный переходный период — сильная линейная корреляционная связь ($R=0,687$, $p<0,03$ и $R=0,670$, $p<0,03$) уровня распространенности с содержанием кадмия и фосфора.

Для решения поставленной цели исследования выполнен анализ содержания ТМ в биомаркерах. В таблицах представлена доля лиц (%) с превышением допустимого содержания ТМ среди обследованного детского населения по районам проживания и всем районам города в целом.

В случае превышения допустимого содержания комбинаций токсичных ТМ в волосах детей (см. табл.1) процент таких лиц в самом «грязном» районе Б. достоверно больше аналогичного показателя в контрольном («чистом») районе В. ($p<0,001$). Доля детей с превышением допустимого содержания кадмия и бария в районе Б. значимо больше, чем в районе В. В отношении свинца и рту-

ти также выявлены достоверные различия между районами Б. и В. По частоте обнаружения превышения содержания комбинаций потенциально токсичных ТМ и мышьяка преобладают дети района Б., различия с районом В. значимы. По всем ТМ доля подростков в районе Б. выше (кроме алюминия и стронция), а в районе В. — ниже среднегогородских показателей. В связи с малочисленностью лиц с повышенной концентрацией таллия в волосах межрайонные отличия не определялись.

В случае превышения допустимого содержания свинца и ртути в волосах детей (табл.2) процент таких лиц в «грязном» районе К., пострадавшем от боевых действий, значимо больше, чем в контрольном районе В. В отношении ртути достоверные различия отмечаются также между районами П. и В. По частоте обнаружения превышения содержания комбинаций потенциально токсичных ТМ преобладает детское население района К., преимущественно за счет стронция; различия с районами В. и П. значимы. Доля лиц с повышенной концентрацией мышьяка в волосах среди детей районов К. и П. достоверно выше, чем в контрольном районе. В связи с малочисленностью лиц с повышенной концентрацией таллия в волосах межрайонные отличия не выявлены.

По комбинациям токсичных ТМ и таллию показатели районов К. и П. ниже среднегогородских. По кадмию в районе П., по свинцу и комбинациям потенциально токсичных ТМ в районе К. доля детей с превышением допустимого содержания больше среднегогородских показателей (см. табл.3). По комбинациям потенциально токсичных ТМ и стронцию показатель района К. достоверно выше такового в районе П. и в 2 раза больше, чем в среднем по всем районам города в целом. В связи с малочисленностью лиц с повышенной концентрацией в волосах таллия и мышьяка сопоставительный анализ не выявил значимых различий.

В случае превышения допустимого содержания комбинаций токсичных ТМ в волосах детей процент таких лиц в самом «грязном» районе Б. достоверно больше аналогичных показателей в остальных загрязненных районах (см. табл.4). Такая же закономерность сохраняется и в отношении концентрации кадмия и бария в волосах детей. Доля детей с повышенной концентрацией свинца

Таблица 1. Доля лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованного детского населения в г. Донецке и районах, не пострадавших от боевых действий (%)

Тяжелые металлы	Район Б. (54 чел), M±m		Район В. (62 чел), M±m		Всего (224 чел), M±m	
Токсичные (комбинации), в т.ч.	32	59,3±6,7 ^{***B}	14	22,6±5,3	79	35,3±3,2
- кадмий	24	44,4±6,8 ^{**B}	9	14,5±4,5	56	25,0±2,9
- барий	19	35,2±6,5 ^B	12	19,4±5,0	50	22,3±2,8
- свинец	20	37,0±6,6 ^{**B}	6	9,7±3,8	49	21,9±2,8
- ртуть	14	25,9±6,0 ^{**B}	2	3,2±2,2	36	16,1±2,5
- алюминий	8	14,8±4,8	8	12,9±4,3	35	15,6±2,4
- таллий	2	3,7±2,6	1	1,6±1,6	5	2,2±1,0
Потенциально токсичные (комбинации), в т.ч.	17	31,5±6,3 ^B	9	14,5±4,5	74	33,0±3,1
- стронций	15	27,8±6,1	9	14,5±4,5	64	28,6±3,0
- мышьяк	9	16,7±5,1 ^B	2	3,2±2,2	26	11,6±2,1

Примечание: межрайонные различия достоверны: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$

в районе Б. значимо больше, чем в районе П. По частоте обнаружения превышения содержания комбинаций потенциально токсичных ТМ превалирует детское население района К., преимущественно за счет стронция; различия с остальными районами достоверны. В связи с малочисленностью лиц с повышенной концентрацией таллия и мышьяка в волосах межрайонные отличия не определялись.

В случае превышения допустимого содержания комбинаций токсичных ТМ, кадмия, ртути и бария в волосах детей процент таких лиц в самом «грязном» районе Б. больше аналогичных показателей в остальных районах, в контрольном районе В. — значительно ($p < 0,001$). Только в районе Б. этот показатель значимо выше, чем в среднем по

всем районам города. В отношении кадмия в районах Б. и П. указанный показатель выше (в районе Б. — достоверно), чем в среднем по всем районам.

В отношении свинца в районах Б. и К. этот показатель значимо больше, чем в районе В., а в районе Б. — также выше, чем в районе П. По частоте обнаружения превышения содержания комбинаций потенциально токсичных ТМ превалирует детское население района К., преимущественно за счет стронция; различия с остальными районами достоверны (с районом В. — значительно, $p < 0,001$), также значима разница между районами Б. и В. В связи с малочисленностью лиц с повышенной концентрацией таллия в волосах межрайонные отличия не определялись.

Таблица 2. Доля лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованного детского населения в контрольном районе и районах, пострадавших от боевых действий (%)

Тяжелые металлы	Район В. (62 чел), M±m		Район К. (51 чел), M±m		Район П. (57 чел), M±m	
Токсичные (комбинации), в т.ч.	14	22,6±5,3	16	31,4±6,5	17	29,8±6,1
- кадмий	9	14,5±4,5	8	15,7±5,1	15	26,3±5,8
- барий	12	19,4±5,0	9	17,6±5,3	10	17,5±5,0
- свинец	6	9,7±3,8	15	29,4±6,4 ^B	8	14,0±4,6
- ртуть	2	3,2±2,2	12	23,5±5,9 ^{**B}	8	14,0±4,6 ^B
- алюминий	8	12,9±4,3	9	17,6±5,3	10	17,5±5,0
- таллий	1	1,6±1,6	1	2,0±1,9	1	1,8±1,7
Потенциально токсичные (комбинации), в т.ч.	9	14,5±4,5	34	66,7±6,6 ^{*П,***B}	14	24,6±5,7
- стронций	9	14,5±4,5	28	54,9±7,0 ^{*П,***B}	12	21,1±5,4
- мышьяк	2	3,2±2,2	8	15,7±5,1 ^B	7	12,3±4,3 ^B

Примечание: межрайонные различия достоверны: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$

Таблица 3. Доля лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованного детского населения в г. Донецке и районах, пострадавших от боевых действий (%)

Тяжелые металлы	Район К. (51 чел), M±m		Район П. (57 чел), M±m		Всего (224 чел), M±m	
Токсичные (комбинации), в т.ч.	16	31,4±6,5	17	29,8±6,1	79	35,3±3,2
- кадмий	8	15,7±5,1	15	26,3±5,8	56	25,0±2,9
- барий	9	17,6±5,3	10	17,5±5,0	50	22,3±2,8
- свинец	15	29,4±6,4	8	14,0±4,6	49	21,9±2,8
- ртуть	12	23,5±5,9	8	14,0±4,6	36	16,1±2,5
- алюминий	9	17,6±5,3	10	17,5±5,0	35	15,6±2,4
- таллий	1	2,0±1,9	1	1,8±1,7	5	2,2±1,0
Потенциально токсичные (комбинации), в т.ч.	34	66,7±6,6 ^п	14	24,6±5,7	74	33,0±3,1
- стронций	28	54,9±7,0 ^п	12	21,1±4	64	28,6±3,0
- мышьяк	8	15,7±5,1	7	12,3±4,3	26	11,6±2,1

Примечание: межрайонные различия достоверны: * — $p < 0,05$

Доля детей с превышением допустимого содержания мышьяка в загрязненных окраинных районах Б., К. и П. достоверно больше, чем в контрольном центральном районе В.

Сильная достоверная связь установлена между максимальной кратностью превышения концентрации свинца в почве каждого района и процентом лиц с превышением допустимого содержания ТМ среди обследованных детей каждого района ($R=0,973$, $p < 0,03$), что подтверждает данные ранее проведенных исследований. Слабая связь отмечена в отношении кадмия. В отношении остальных ТМ линейная корреляционная связь не выявлена.

Проведенный анализ подтверждает выдвинутое ранее положение о том, что внедрение превентивного питания [1, 3] для

детей, беременных и кормящих женщин 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.).

Выводы. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами — свинцом, кадмием и др. — является важным фактором или индикатором риска различных соматических заболеваний детского населения. Последствия стресс-индуцированных состояний отягощают неблагоприятное действие ТМ.

Биомаркеры как показатели влияния тяжелых металлов на здоровье детей высоко-

Таблица 4. Доля лиц с превышением допустимого содержания тяжелых металлов среди обследованного детского населения в загрязненных районах (%)

Тяжелые металлы	Район Б. (54 чел.), M±m		Район К. (51 чел.), M±m		Район П. (57 чел.), M±m	
Токсичные (комбинации), в т.ч.	32	59,3±6,7 ^{*К,**П}	16	31,4±6,5	17	29,8±6,1
- кадмий	24	44,4±6,8 ^{**К,*П}	8	15,7±5,1	15	26,3±5,8
- барий	19	35,2±6,5 ^{*К,*П}	9	17,6±5,3	10	17,5±5,0
- свинец	20	37,0±6,6 ^п	15	29,4±6,4	8	14,0±4,6
- ртуть	14	25,9±6,0	12	23,5±5,9	8	14,0±4,6
- алюминий	8	14,8±4,8	9	17,6±5,3	10	17,5±5,0
- таллий	2	3,7±2,6	1	2,0±1,9	1	1,8±1,7
Потенциально токсичные (комбинации), в т.ч.	17	31,5±6,3	34	66,7±6,6 ^{**Б,*П}	14	24,6±5,7
- стронций	15	27,8±6,1	28	54,9±7,0 ^{*Б,*П}	12	21,1±5,4
- мышьяк	9	16,7±5,1	8	15,7±5,1	7	12,3±4,3

Примечание: межрайонные различия достоверны: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$

информативны в отношении свинца, информативны в отношении кадмия.

Для предупреждения неблагоприятного влияния тяжелых металлов на показатели здоровья населения техногенного региона наиболее перспективным путем представляется внедрение превентивного питания.

M.I. Ezheleva, D.O. Lastkov, A.V. Dubovaya, V.V. Ostrenko, V.V. Popovich, A.D. Bakalova, V.A. Mitrofanov

STUDYING DEPENDENCES OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN BIOMARKERS IN CHILDREN ON THE DEGREE OF SOIL POLLUTION

Abstract. *Correlations of infant mortality, morbidity and prevalence in the child population of diseases of the circulatory system, respiratory organs, digestion, skin and subcutaneous tissue, eyes and its adnexa, reproductive system, as well as infectious and parasitic diseases with the content of heavy metals in the soil of the districts of the Donetsk city were determined. It has been found out that environmental pollution with heavy metals — lead, cadmium, etc. — is an important risk factor for various somatic diseases in the child population. The consequences of stress-induced conditions aggravate the adverse effect of heavy metals. It has been established that biomarkers as indicators of heavy metals' influence on children's health are highly informative in relation to lead, informative in relation to cadmium.*

Key words: *prevalence, incidence, child population, biomarkers, heavy metals*

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубовая А.В., Ластков Д.О. Перспективы использования пектинопрофилактики у школьников // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. – №4 (15). – С. 262-268.
2. Евтушенко Е.И. Биомаркеры как индикаторы влияния загрязнения окружающей среды на распространенность расстройств психического здоровья у населения // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2021. – Т.30, №2. – С. 156-160.
3. Игнатенко Г.А., Ластков Д.О., Выхованец Т.А., Выхованец Ю.Г., Машинистов В.В., Павлович Л.В., Коханный А.Ю. О целесообразности использования продуктов, обогащенных пектином, в лечебно-профилактическом питании на промышленных предприятиях Донецкого региона // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2019. – Т.23, №3. – С.208-213.
4. Игнатенко Г.А., Ластков Д.О., Дубовая А.В., Ежелева М.И., Науменко Ю.В. Медико-экологические аспекты здоровья // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта (РФ). – 2021. – №2(22). – С.18-38.
5. Ластков Д.О., Гапонова О.В., Госман Д.А., Остренко В.В. Тяжелые металлы как загрязнители окружающей среды: оценка риска здоровью населения // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. – Т.28, №2. – С. 180-183.
6. Ластков Д.О., Дубовая А.В., Евтушенко Е.И., Ежелева М.И., Науменко Ю.В., Колесникова Н.А. Биологическая роль макро- и микроэлементов в организме человека // Влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения: взаимосвязь дисэлементоза с различной патологией сердечно-сосудистой системы: монография / Г.А. Игнатенко, Д.О. Ластков, А.В. Дубовая [и др.]; под редакцией С.Т. Кохана, Г.А. Игнатенко, А.В. Дубовой; Забайкальский государственный университет. – Чита: ЗабГУ, 2021. – С.9-46.
7. Ластков Д.О., Ежелева М.И., Романченко М.П. Смертность детей первого года жизни в современных условиях техногенного региона // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2021. – Т.30, №3. – С. 245-249.
8. Ластков Д.О., Ежелева М.И. Особенности распространенности болезней системы кровообращения у детей экокризисного региона // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2021. – Т.25, №2. – С. 218-219.
9. Ластков Д.О., Ежелева М.И. Основные тенденции заболеваемости эссенциальной гипертензией у детей г. Донецка // Университетская клиника. – 2021. – Приложение II. – С. 281-282.
10. Ластков Д.О., Ежелева М.И. Особенности смертности населения Донбасса в современных условиях // Университетская клиника. – 2021. – №1(38). – С. 5-10.
11. Ластков Д.О., Ежелева М.И., Остренко В.В., Попович В.В., Госман Д.А., Габараева З.Г. Прогноз распространенности, заболеваемости и смертности от соматической патологии населения экокризисного региона в современных условиях // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2021. – Приложение. – С. 15-16.
12. Ластков Д.О., Ежелева М.И., Романченко М.П. Сравнительный анализ основных тенденций, причин и структуры смертности населения ДНР // Донецкие чтения 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы VI Международной научной конференции (Донецк, 26-27 октября 2021 г.). – Том 3: Биологические и медицинские науки. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – С. 262-265.
13. Ластков Д.О., Ежелева М.И., Романченко М.П., Габараева З.Г. Закономерности и особенности заболеваемости различных групп населения ДНР // Донецкие чтения 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы VI Международной научной конференции (Донецк, 26-27 октября 2021 г.). – Том 3: Биологические и медицинские науки. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – С. 265-268.
14. Ластков Д.О., Ежелева М.И., Романченко М.П., Габараева З.Г. Динамика показателей распространенности болезней среди населения ДНР // Университетская клиника. – 2021. – Приложение II. – С. 283.
15. Митрофанов В.А., Бакалова А.Д. Особенности влияния окружающей среды на население экокризисного региона в условиях локального военного конфликта: оценка, прогноз, профилактика // Сборник статей Международного учебно-исследовательского конкурса «СТУДЕНТ ГОДА 2021». – М., 2021. – С. 182-192.
16. Остренко В.В. Анализ влияния загрязнения тяжелыми металлами на инфекционную заболеваемость населения // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы IV Международной научной конференции (Донецк, 31 октября 2019 г.). – Том 2: Химико-биологические науки. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2019. – С.395-398.