

УДК 616-036.88:614.21»21»(477.62)
DOI: 10.26435/UC.V013(36).620

Д.О. Ластков, М.И. Ежелева

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

ОСОБЕННОСТИ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДОНБАССА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В последние годы накапливается все больше сведений, свидетельствующих о появлении, наряду с микроэлементозами естественного геохимического происхождения, техногенных микроэлементозов и связанном с ними экологически обусловленном росте неспецифических заболеваний, среди которых ведущее место как по заболеваемости, так и по смертности занимает патология сердечно-сосудистой системы [1]. Донбассу принадлежит одно из ведущих мест в Европе по степени концентрации промышленности, в структуре которой доминируют отрасли с наибольшим количеством выбросов ксенобиотиков в окружающую среду, – металлургическая, угольная, химическая и коксохимическая, машиностроительная, энергетическая, строительная и транспортная [2]. Поэтому все более актуальным становится вопрос об изучении закономерностей смертности населения и ее детерминант. Для оценки влияния окружающей среды на уровни смертности взрослого населения в качестве показателя загрязнения нами была выбрана концентрация тяжелых металлов (ТМ) в почве, являющейся наименее мигрирующим объектом. Показатели загрязнения почвы минимально вариабельны, а уровни ТМ в почве определяют степень загрязнения воды и пищевых продуктов [3-6]. Необходимо также оценить изменения смертности (в т.ч. от инфаркта миокарда и инсульта) в условиях последствий стресс-индуцированных состояний.

Цель исследования состояла в оценке факторов риска смертности населения экокризисного региона в условиях локального военного конфликта.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За основу сравнительного исследования загрязнения почвы были взяты материалы Института минеральных ресурсов по ранее выполненному картированию всей территории г. Донецка. При гигиенической оценке учитывалась концентрация 8 ТМ и металлоидов (свинец, цинк, кадмий, медь, марганец, фосфор, мышьяк, тал-

лий) в почве. Проведено ранжирование всех 9 районов города, выделены самый «грязный» (Б.) и «чистый» (контрольный – В.) районы, рассчитана максимальная кратность превышения концентрации ТМ в почве для каждого района [7].

Выполнен анализ общей смертности, смертности от инфаркта миокарда и инсульта у взрослого населения по районам г. Донецка в сравнении со среднегородскими показателями в течение трех временных периодов: I – довоенного (2010-2013 гг.), II – переходного – начала боевых действий (2014-2016 гг.) и III – стабильного военного (2017-2019 гг.). Для расчета интенсивных показателей использовались официальные учетно-статистические документы, данные о среднегодовой численности различных групп населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения, по районам и городу в целом.

Статистическая обработка проведена общепринятыми методами. Межрайонные различия определялись методом множественных сравнений Шеффе. Рассчитаны ранговые корреляции Спирмена и тау корреляции Кендалла, для проверки – коэффициенты парной корреляции Пирсона ($p < 0,05$) между уровнями смертности и максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве каждого района.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В течение всего анализируемого периода наблюдалась в основном тенденция к снижению всех показателей смертности населения в военные периоды (табл. 1.). Необходимо отметить, что только 3 района (Б., В., Про.) в городе находились вне зоны боевых действий. Исключения из общей тенденции составили: район Л., пострадавший от боевых действий, в котором все показатели смертности в III периоде превышали таковые во II периоде, причем такая же тенден-

ция в отношении смертности от инсульта отмечалась в районах Б. и Ку., в отношении смертности от инфаркта миокарда – в районе Про. Также следует выделить район Кир., в котором уровни смертности от инсульта и инфаркта миокарда были максимальными в военный стабильный период, районы Б. и Ки., где наибольшие показатели смертности от инфаркта миокарда отмечались в военный переходный период.

В довоенный период уровни общей смертности в 8 районах (как и среднегородские) достоверно ($p < 0,01$) превышали показатель «чистого» района, при этом в двух районах уровни были значимо больше, чем по городу в целом. Показатель «грязного» района превышал ($p < 0,01$) таковой в контрольном районе на 82%. В оба военных периода возросла вариабельность уровней смертности, при этом в 6 районах (в т.ч. трех из зоны локального военного конфликта) и в среднем по городу они были достоверно больше, чем в «чистом» районе. Показатель «грязного» района превышал ($p < 0,01$) таковой в контрольном районе на 108% в переходный период и на 61% – в стабильный (оба района находились вне зоны локального конфликта). Необходимо отметить, что межгрупповые различия не совпадают с таковыми по общей заболеваемости взрослого населения. В последние годы уровни смертности в двух пострадавших от боевых действий районах были больше трех минимальных районных показателей.

В довоенный период уровни смертности от инсульта (табл. 2.) в трех районах (как и среднегородские) достоверно ($p < 0,01$) превышали показатель «чистого» района. Показатель «грязно-

го» района превышал ($p < 0,01$) таковой в контрольном районе на 63%. В военный переходный период все межрайонные различия были недостоверны, хотя показатель «грязного» района был больше, чем в «чистом» районе, на 75%, а в двух пострадавших от боевых действий районах наблюдалась тенденция к росту уровней смертности. В военный стабильный период уровни смертности от инсульта в пяти, в т.ч. трех из зоны локального военного конфликта, районах (как и среднегородские) достоверно ($p < 0,01$) превышали показатель «чистого» района, а показатель «грязного» района был достоверно больше, чем в контрольном районе, на 162%. Следует отметить, что в «грязном» и трех пострадавших от боевых действий районах определялась тенденция к росту уровней смертности.

В довоенный период все межрайонные различия в смертности от инфаркта миокарда (табл. 3.) были недостоверны, показатель «грязного» района превышал аналогичный в «чистом» районе на 21%. В военный переходный период уровни смертности в «грязном» районе (единственном, где отмечалась тенденция к росту) были достоверно ($p < 0,01$) больше, чем в пяти районах (в т.ч. двух из зоны локального военного конфликта) и в среднем по городу. Показатель «грязного» района превышал ($p < 0,01$) таковой в контрольном районе на 211%. В военный стабильный период уровни смертности от инфаркта миокарда в четырех районах, в т.ч. трех из зоны локального военного конфликта, как и среднегородские, достоверно ($p < 0,01$) превышали показатель «чистого» района, а показатель

Таблица 1.

Общая смертность населения г. Донецка за последние 10 лет, на 1000 населения

Район	Временной период		
	I – довоенный	II – военный переходный	III -военный стабильный
1. Б.	12,2 ± 0,3* ²	11,4 ± 1,1** ²	6,8 ± 0,3* ²
2. В.	6,7 ± 0,1	5,5 ± 0,4	4,2 ± 0,1
3. Ка.	10,9 ± 0,3* ²	10,0 ± 0,6	8,8 ± 0,4* ²
4. Ки.	11,2 ± 0,2* ²	9,5 ± 0,1	5,2 ± 2,4
5. Кир.	13,5 ± 0,3* ^{2,3**4}	12,7 ± 0,7* ²	11,7 ± 0,4* ^{2,4,6}
6. Ку.	13,2 ± 0,3* ^{2**3}	10,8 ± 1,8	5,0 ± 0,6
7. Л.	13,0 ± 0,3* ^{2**3}	11,4 ± 0,7* ²	11,9 ± 0,5* ^{2,4,6}
8. П.	14,3 ± 0,2* ^{2,3,4**1,10}	12,6 ± 0,6* ²	8,2 ± 0,6* ²
9. Про.	15,2 ± 0,7* ^{1,2,3,4,10**7}	11,5 ± 1,0* ²	9,6 ± 0,2* ²
10. Город	12,1 ± 0,2* ²	10,6 ± 0,6* ²	8,1 ± 0,5* ²

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

Таблица 2.
Смертность от инсульта населения г. Донецка за последние 10 лет, на 100000 населения

Район	Временной период		
	I – довоенный	I – довоенный	I – довоенный
1. Б.	69,3 ± 3,2 ^{*2}	58,9 ± 12,3	64,4 ± 3,9 ^{*2**3}
2. В.	42,5 ± 1,1	33,6 ± 2,4	24,6 ± 9,4
3. Ка.	60,5 ± 4,5	33,6 ± 0,6	31,6 ± 1,8
4. Ки.	71,4 ± 5,6 ^{*2}	60,7 ± 7,2	45,8 ± 4,8
5. Кир.	54,2 ± 7,9	55,7 ± 10,6	61,1 ± 2,9 ^{**2}
6. Ку.	65,7 ± 5,6	44,6 ± 5,5	63,4 ± 6,7 ^{*2}
7. Л.	97,4 ± 2,8 ^{*2**5,8}	55,4 ± 8,0	66,2 ± 5,6 ^{*2**3}
8. П.	53,4 ± 14,4	62,1 ± 9,6	51,7 ± 5,0
9. Про.	88,2 ± 3,2 ^{*2}	63,3 ± 4,1	57,7 ± 2,7 ^{**2}
10. Город	66,6 ± 3,0 ^{*2}	51,7 ± 3,6	51,8 ± 0,4 ^{**2}

Примечание: межрайонные различия достоверны – * p < 0,01; ** p < 0,05

Таблица 3.
Смертность от инфаркта миокарда населения г. Донецка за последние 10 лет, на 100000 населения

Район	Временной период		
	I – довоенный	I – довоенный	I – довоенный
1. Б.	29,9 ± 2,3	42,1 ± 3,8 ^{*2,3,8,9**7,10}	27,9 ± 2,1 ^{*2}
2. В.	24,6 ± 4,7	13,6 ± 2,6	9,3 ± 2,1
3. Ка.	29,2 ± 3,5	14,0 ± 2,0	12,3 ± 4,3
4. Ки.	24,5 ± 4,0	25,1 ± 2,8	24,5 ± 3,4 ^{*2}
5. Кир.	25,4 ± 3,3	23,3 ± 2,5	27,5 ± 0,7 ^{*2}
6. Ку.	33,1 ± 4,3	30,5 ± 4,0	21,4 ± 7,0
7. Л.	36,8 ± 5,2	21,6 ± 5,1	33,5 ± 4,0 ^{*2}
8. П.	23,8 ± 1,8	16,5 ± 1,3	14,4 ± 3,0
9. Про.	28,7 ± 1,6	18,4 ± 1,7	22,8 ± 6,1
10. Город	28,3 ± 2,4	23,1 ± 1,2	21,9 ± 2,8 ^{**2}

Примечание: межрайонные различия достоверны – * p < 0,01; ** p < 0,05

«грязного» района был достоверно больше, чем в контрольном районе, на 201%. Следует отметить, что в трех пострадавших от боевых действий районах определялась тенденция к росту уровней смертности.

В военный переходный период отмечена сильная связь показателей общей смертности среди населения с содержанием мышьяка ($r=0,761$) и слабая – с содержанием кадмия, в довоенный период – слабая связь с концентрацией мышьяка, в последние годы корреляционные связи не выявлены. Влияние мышьяка определили окраинные районы с многочисленными

шахтными поселками, отапливаемыми за счет сжигания твердого топлива. Значимые отрицательные коэффициенты ранговой корреляции между уровнями общей смертности и кратностью превышения содержания марганца в первые два анализируемых периода свидетельствуют об отсутствии зависимости «доза-эффект», при расчете коэффициентов Пирсона линейная корреляция не выявлена. Вероятно, ТМ не являются определяющими факторами риска для ведущих причин смерти.

В довоенный период наблюдалась слабая связь показателей смертности от инсульта с со-

держанием свинца и его антагониста – марганца, в военный переходный период – сильная связь с мышьяком почвы ($r=0,759$) и слабая – с кадмием, в военный стабильный период – слабая связь со свинцом и кадмием. Можно предполагать, что токсичные свинец и кадмий оказывают неблагоприятное действие на сосуды головного мозга [8, 9].

В довоенный период наблюдалась слабая связь показателей смертности от инфаркта миокарда с содержанием свинца и сильная – его антагониста – марганца ($r=0,746$), слабая связь с концентрацией в почве меди. С началом боевых действий отмечается сильная связь смертности от инфаркта миокарда с содержанием свинца ($r=0,748$), кадмия ($r=0,790$) и его антагониста – цинка ($r=0,842$), меди ($r=0,800$) и слабая – с концентрацией в почве мышьяка. Видимо, неблагоприятное влияние свинца и кадмия на процесс сокращения сердечной мышцы усугубилось на фоне последствий стресс-индуцированных состояний [8,9]. В последний анализируемый период определяется сильная связь со свинцом ($r=0,882$) и слабая – с кадмием.

На наш взгляд, внедрение превентивного питания [10,11] для населения экокризисного ре-

гиона 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

1. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами – свинцом, кадмием, цинком, медью, мышьяком и марганцем – является важным фактором риска смертности взрослого (в первую очередь работающего) населения. Экологически детерминированными причинами смерти следует признать инфаркт миокарда и, в меньшей степени, – инсульт.

2. Стресс-индуцированные состояния у населения, вызванные продолжающимися боевыми действиями, усугубляют действие экологических факторов риска смертности.

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

Д.О. Ластков, М.И. Ежелева

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

ОСОБЕННОСТИ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДОНБАССА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Донбассу принадлежит одно из ведущих мест в Европе по степени концентрации промышленности. Актуальным становится вопрос оценки влияния окружающей среды на уровни смертности взрослого населения, изменения смертности (в т.ч. от инфаркта миокарда и инсульта) в условиях последствий стресс-индуцированных состояний. Цель исследования состояла в оценке факторов риска смертности населения экокризисного региона в условиях локального военного конфликта. Выполнено сравнительное исследование загрязнения почвы всей территории г. Донецк по 8 тяжелым металлам и металлоидам. Проведено ранжирование всех 9 районов города, выделены самый «грязный» (Б.) и «чистый» (контрольный – В.) районы. Проведен анализ общей смертности, смертности от инфаркта миокарда и инсульта у взрослого населения по районам г. Донецка в сравнении со среднероссийскими показателями в течение трех временных периодов: I – довоенного (2010-2013 гг.), II – переходного – начала боевых действий (2014-2016 гг.) и III – стабильного военного (2017-2019 гг.). В военный переходный период отмечена сильная связь показателей общей смертности среди населения с содержанием мышьяка ($r=0,761$) и слабая – с содержанием кадмия, в довоенный период – слабая связь с концентрацией мышьяка, в последние годы корреляционные связи не выявлены. В довоенный период наблю-

далась слабая связь показателей смертности от инсульта с содержанием свинца и его антагониста – марганца, в военный переходный период – сильная связь с мышьяком почвы ($r=0,759$) и слабая с кадмием, в военный стабильный период – слабая связь со свинцом и кадмием. В довоенный период наблюдалась слабая связь показателей смертности от инфаркта миокарда с содержанием свинца и сильная – его антагониста – марганца ($r=0,746$), слабая связь с концентрацией в почве меди. С началом боевых действий отмечается сильная связь смертности от инфаркта миокарда с содержанием свинца ($r=0,748$), кадмия ($r=0,790$) и его антагониста – цинка ($r=0,842$), меди ($r=0,800$) и слабая – с концентрацией в почве мышьяка. В последний анализируемый период определяется сильная связь со свинцом ($r=0,882$) и слабая – с кадмием. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами – свинцом, кадмием, цинком, медью, мышьяком и марганцем – является важным фактором риска смертности взрослого (в первую очередь работающего) населения. Экологически детерминированными причинами смерти следует признать инфаркт миокарда и, в меньшей степени, – инсульт. Стресс-индуцированные состояния у населения, вызванные продолжающимися боевыми действиями, усугубляют действие экологических факторов риска смертности. Для предупреждения неблагоприятного влияния тяжелых метал-

лов на показатели психического здоровья населения наиболее перспективным путем представляется внедрение превентивного питания.

Ключевые слова: тяжелые металлы, смертность населения, инфаркт миокарда, инсульт.

D.O. Lastkov., M.I. Yezheleva

SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

PECULIARITIES OF DONBASS POPULATION MORTALITY IN MODERN CONDITIONS

Donbass is one of the leading places in Europe in terms of industrial concentration. The issue of assessing the impact of the environment on the mortality rates of the adult population, changes in mortality (including from myocardial infarction and stroke) under the conditions of the consequences of stress-induced states becomes relevant. The aim of the study was to assess the risk factors for mortality in the population of the ecocrisis region in the context of a local military conflict. A comparative study of soil contamination throughout the territory of Donetsk for 8 heavy metals and metalloids was carried out. The ranking of all 9 districts of the city was carried out, the most "dirty" (B.) and "clean" (control - V.) districts were identified. The analysis of total mortality, mortality from myocardial infarction and stroke in the adult population in the districts of Donetsk in comparison with the average city indicators for 3 time periods: I - pre-war (2010-2013), II - transitional - the beginning of hostilities (2014-2016) and III - stable military (2017-2019). During the military transition period, there was a strong relationship between the overall mortality rate among the population with the content of arsenic ($r = 0.761$) and a weak relationship with cadmium; in the pre-war period, there was a weak relationship with the concentration of arsenic; in recent years, no correlations were found. In the pre-war period, there was a weak relationship between death rates from stroke and the content of lead and its antagonist manganese, in the war

transition period - a strong connection with soil arsenic ($r = 0.759$) and weak with cadmium, in a stable war period - a weak connection with lead and cadmium. In the pre-war period, there was a weak relationship between mortality rates from myocardial infarction with the content of lead and a strong relationship with its antagonist manganese ($r = 0.746$), a weak relationship with the concentration of copper in the soil. With the onset of hostilities, there is a strong relationship between mortality from myocardial infarction with the content of lead ($r = 0.748$), cadmium ($r = 0.790$) and its antagonist zinc ($r = 0.842$), copper ($r = 0.800$), and a weak relationship with the concentration of arsenic in the soil. In the last analyzed period, a strong bond with lead ($r = 0.882$) and a weak bond with cadmium is determined. Environmental pollution with heavy metals - lead, cadmium, zinc, copper, arsenic and manganese - is an important risk factor for mortality in the adult (primarily working) population. The ecologically determined causes of death should be recognized as myocardial infarction and, to a lesser extent, stroke. Stress-induced conditions in the population caused by ongoing hostilities exacerbate environmental risk factors for mortality. To prevent the adverse effect of heavy metals on the mental health indicators of the population, the most promising way is the introduction of preventive nutrition.

Key words: heavy metals, mortality, myocardial infarction, stroke.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тымченко С.Л., Евстафьева Е.В., Залата О.А. Вегетотропная роль марганца и хрома при фоновом содержании в организме детей 10-11 лет, проживающих в г. Симферополе. Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2017; 4: 60-66.
2. Анализ состояния окружающей среды техногенного региона и ее опасности для здоровья населения. Грищенко С.В., Грищенко И.И., Охотникова М.В., Мустафина А.А., Кудимов П.В., Мустафин Т.А.. Медицинские перспективы-2014. 14 (1): 107-109.
3. Коммунальная гигиена и экология человека. Под ред. С.И. Гаркавого, Д.О. Ласткова. Одесса: Пресс-курьер; 2012. 240.
4. Ластков Д.О., Бессмертный А.Н., Павлович Л.В., Оборнев Л.Е. Профилактика влияния загрязнений тяжелыми металлами почвы и поверхностных водоисточников на здоровье населения. Вестник гигиены и эпидемиологии. 2017; 21 (2): 175-176.
5. Ластков Д.О., Госман Д.А., Гапонова О.В., Остренко В.В., Талёб Аль Каравани Я.Б. Оценка, прогноз и управление рисками воздействия тяжелых металлов на здоровье населения. Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационально-

REFERENCES

1. Tymchenko S.L., Evstaf'eva E.V., Zalata O.A. Vegetotropnaja rol' marganca i hroma pri fonovom sodержanii v organizme detej 10- 11 let, prozhivajushhih v g.Simferopole. [Vegetotropic role of manganese and chromium in the background content in the body of children aged 10-11 years living in Simferopol] Krymskij zhurnal jeksperimental'noj i klinicheskoj mediciny. 2017; 4: 60-66 (in Russian).
2. Analiz sostojanija okruzhajushhej sredy tehnogenno regiona i ee opasnosti dlja zdorov'ja naselenija [Analysis of the environmental state of a technogenic region and its danger to public health]. Grishhenko S.V., Grishhenko I.I., Ohotnikova M.V., Mustafina A.A., Kudimov P.V., Mustafin T.A.. Medicinskie perspektivy-2014. 14 (1): 107-109 (in Russian).
3. Kommunal'naja gigiena i jekologija cheloveka [Communal hygiene and human ecology]. Pod red. S.I. Garkavogo, D.O. Lastkova. Odessa: Press-kur'er; 2012. 240 (in Russian).
4. Lastkov D.O., Bessmertnyj A.N., Pavlovich L.V., Obornev L.E. Profilaktika vlijanija zagrjaznenij tjazhelymi metallami pochvy i poverhnostnyh vodoistochnikov na zdorov'e naselenija [Prevention of the impact of heavy metal pollution of soil and surface water sources on public health]. Vestnik gigieny i jepidemiologii. 2017; 21 (2): 175-176 (in Russian).

- го решения: Материалы III Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды 13-14 декабря 2018. Москва; 2018: 202-205.
6. Ластков Д.О., Дубовая А.В. Состояние здоровья: экологические аспекты. Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2020; 1 (17): 46-59. doi: 10.14258/zosh(2020)1.2
 7. 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; 28 (2): 180-183.
 8. Нефьодова О.О., Задесенец И. П, Гальперин А. И Влияние соединений кадмия и свинца на морфогенез внутренних органов в онтогенезе. Вісник проблем біології і медицини. 2017; 4: 61-66. doi:10.29254/2077-4214-2017-4-3-141-61-66
 9. Сушанло Р. Ш. Влияние свинцовой интоксикации и гипоксии на сердечно-сосудистую систему (литературный обзор). СМЖ. 2016; 3: 33-38.
 10. Учение о питании. Том 4. Гигиенический кодекс по пищевой санитарии (Базовые материалы культуры питания). Ванханен В.Д., Ластков Д.О., Поплавский М.М. и др. Донецк: Донецчина; 2010: 128.
 11. 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; 23 (3): 208-213.
 5. Lastkov D.O., Gosman D.A., Gaponova O.V., Ostrenko V.V., Taleb Al' Karavani Ja.B. Ocenka, prognoz i upravlenie riskami vozdeystvija tjazhelyh metallov na zdorov'e naselenija [Assessment, forecast and management of risks of exposure to heavy metals on public health]. Sovremennye problemy ocenki, prognoza i upravlenija jekologicheskimi riskami zdorov'ju naselenija i okruzhajushhej sredy, puti ih racional'nogo reshenija: Materialy III Mezhdunarodnogo Foruma Nauchnogo soveta Rossijskoj Federacii po jekologii cheloveka i gigiene okruzhajushhej sredy 13-14 dekabrja 2018 [Modern problems of assessment, forecasting and management of environmental risks to public health and the environment, ways of their rational solution: Materials of the III International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation on human ecology and environmental hygiene December 13-14, 2018]. Moscow; 2018: 202-205 (in Russian).
 6. Lastkov D.O., Dubovaja A.V. Sostojanie zdorov'ja: jekologicheskie aspekty [Health status: environmental aspects]. Zdorov'e cheloveka, teorija i metodika fizicheskoj kul'tury i sporta. 2020; 1 (17): 46-59. doi:10.14258/zosh(2020)1.2 (in Russian).
 7. Lastkov D.O., Gaponova O.V., Gosman D.A., Ostrenko V.V. Tjazhelye metally kak zagraznители okruzhajushhej sredy: ocenka riska zdorov'ju naselenija [Heavy metals as environmental pollutants: assessment of public health risks]. Arhiv klinicheskoy i jeksperimental'noj mediciny. 2019; 28 (2): 180-183 (in Russian).
 8. Ne'odova O.O., Zadesenec I. P, Gal'perin A. I Vlijanie soedinenij kadmija i svinca na morfogenez vnutrennih organov v ontogeneze [Influence of cadmium and lead compounds on the morphogenesis of internal organs in ontogenesis]. Visnik problem biologii i medicini. 2017; 4: 61-66. doi:10.29254/2077-4214-2017-4-3-141-61-66 (in Russian).
 9. Sushanlo R. Sh. Vlijanie svincovoj intoksikacii i gipoksii na serdechno-sosudistuju sistemu (literaturnyj obzor) [Effect of lead intoxication and hypoxia on the cardiovascular system (literature review)]. SMZh. 2016; 3: 33-38 (in Russian).
 10. Uchenie o pitanii. Tom 4. Gigenicheskij kodeks po pishhevoj sanitarii (Bazovye materialy kul'tury pitaniija) [The doctrine of nutrition. Volume 4. Code of Hygiene for Food Sanitation (Basic Materials of Food Culture)]. Vanhanen V.D., Lastkov D.O., Poplavskij M.M. i dr. Donetsk: Donechina; 2010: 128 (in Russian).
 11. Ignatenko G.A., Lastkov D.O., Vyhovaneec T.A., Vyhovaneec Ju.G., Mashinistov V.V., Pavlovich L.V., Kohannyj A.Ju. O celesoobraznosti ispol'zovanija produktov, obogashennyh pektinom, v lechebno-profilakticheskom pitanii na promyshlennyh predpriyatijah Doneckogo regiona [About the expediency of using products enriched with pectin in therapeutic and prophylactic nutrition at industrial enterprises of the Donetsk region]. Vestnik gigieny i jepidemiologii. 2019; 23 (3): 208-213 (in Russian).