

**Ластков Д. О., Остренко В. В., Ченцова И. О., Божко И. Ю.*

Донецкий государственный медицинский университет

**E-mail: lastkov.donmu@list.ru*

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИИ КРОВИ И КРОВЕТВОРНЫХ ОРГАНОВ У ПОДРОСТКОВ ДОНБАССА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. ЧАСТЬ I. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ РИСКА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ КРОВИ И КРОВЕТВОРНЫХ ОРГАНОВ У ПОДРОСТКОВ

Цель работы состоит в оценке неспецифического влияния тяжелых металлов на заболеваемость болезнями крови и кроветворных органов у подростков техногенного региона, в т.ч. в условиях последствий военного и эпидемического дистресса. С началом военного конфликта ведущим фактором риска становится дистресс. Последствия стресс-индуцированных состояний усугубили неблагоприятное действие тяжелых металлов и обусловили рост данной патологии.

Ключевые слова: болезни крови и кроветворных органов, заболеваемость у подростков, тяжелые металлы, локальный военный конфликт.

Проблема и её связь с научными и практическими задачами. В научной литературе освещены разнообразные факторы риска болезней крови и кроветворных органов: нарушения обмена веществ, инфекционные и аллергические заболевания, нерациональное питание, наследственность и др. [1–2]. Однако в развитии данной патологии недостаточно внимания уделено экологическим факторам и последствиям стресс-индуцированных состояний [3].

Постановка задачи. Цель работы заключается в оценке неспецифического влияния тяжелых металлов на заболеваемость болезнями крови и кроветворных органов у подростков экокризисного региона, в т. ч. в условиях последствий военного и эпидемического дистресса.

Материалы и методы. В качестве объекта окружающей среды была выбрана почва г. Донецка, а моделью — концентрация 12 тяжелых металлов и металлоидов (далее — ТМ). Период полувыведения, например, для Pb составляет от десятков до 5900 лет [4]. При улучшении в ДНР качества атмосферного воздуха и ухудшении показателей питьевой воды почва является наименее мигрирующим объектом. По данным ВОЗ до 95 % ТМ поступают в организм по трофическим цепочкам из

почвы с растительной пищей и продуктами животного происхождения [5]. Поэтому также анализировалось содержание ТМ в биомаркерах (волосах жителей).

Выполнены расчет и сравнительный анализ уровней заболеваемости болезнями крови и кроветворных органов среди подросткового населения с учетом гендерных различий по всем районам и группам районов в сравнении со среднегородскими показателями в течение 5-ти временных периодов: довоенного (I — 2012–2013 гг.), переходного военного — начала боевых действий (II — 2014–2016 гг.), стабильного военного (III — 2017–2019 гг.), пандемии (IV — 2020–2021 гг.) и СВО (V — 2022–2023 гг.). Группы районов формировались с учетом степени загрязнения почвы, их вовлеченности в локальный военный конфликт и локализации, что позволило снизить влияние межрайонной миграции: 1 — контрольный («чистый») центральный район В., не пострадавший от боевых действий; 2 — загрязненные окраинные, не пострадавшие районы Б. и Пр.; 3 — загрязненные центральные, пострадавшие районы Ка., Ки. и Л.; 4 — загрязненные окраинные районы Кир., Ку. и П., оказавшиеся в зоне военного конфликта; 5 — среднегородские показатели. Для рас-

чета интенсивных показателей использовались официальные учетно-статистические документы (форма № 12), данные о среднегодовой численности различных групп подростков, которые обслуживались учреждениями здравоохранения по районам.

Статистическая обработка проведена общепринятыми методами с помощью лицензионного пакета прикладных программ MedStat. Различия между уровнями довоенного и военных периодов, гендерными группами подростков, городскими районами оценивались методом множественных сравнений Шеффе. Рассчитаны коэффициенты линейной и ранговой корреляции ($p < 0,05$) между максимальной кратностью превышения концентрации тяжелых металлов в почве каждого района и показателями заболеваемости патологией среди детей.

Изложение материала. С началом боевых действий численность городских подростков начала уменьшаться, преимущественно за счет центральных районов (в первую очередь контрольного), в III периоде (с 2018 г.) отмечались минимальные показатели во всех районах, в периоды пандемии и СВО наблюдалась стабилизация с постепенным восстановлением во всех районах численности подросткового населения до уровня военного стабильного периода. Достоверных межрайонных различий в динамике процесса не выявлено.

Наибольшие показатели заболеваемости (тенденция) анализируемой патологией в довоенный период определялись в самом загрязненном районе Б. (рис. 1), а также районах Ка. и Ки., наименьшие — в районе Пр., контрольном районе В. и районах, в дальнейшем подвергшихся обстрелам, тогда как на протяжении всех военных периодов максимальные уровни были характерны для 2-х районов — Пр. и Ка., минимальные — в районе Б. и районах из зоны военного конфликта. Противоположная динамика уровней патологии в близлежащих районах (Б. и Пр.; Ки. и Л.; Кир., Ку. и П.), очевидно, объясняется миграционными процессами (внутри группы районов и

извне). В целом отмечается четкая тенденция к росту уровней патологии в военные периоды, наиболее выраженная начиная с III периода, обратная зависимость наблюдается в районах Б. и Л. В последние два периода значимое снижение показателей определяется в районах В., Ки., Ку. и П.

Гендерные различия характеризуются превалированием уровней патологии у девушек над юношами, единичные случаи противоположной тенденции зафиксированы в районах Ка., Ку. и П. (рис. 2, 3).

При сравнении групп районов наибольшие показатели патологии наблюдались в группах загрязненных окраинных, не пострадавших районов (Б. и Пр.) и загрязненных центральных, пострадавших районов (Ка., Ки. и Л.): значимые различия по сравнению с группой загрязненных окраинных районов, оказавшихся в зоне военного конфликта (Кир., Ку. и П.), отмечены по группе (Б. и Пр.) у девушек в III периоде, по группе (Ка., Ки. и Л.) у подростков и юношей в III периоде. Незначительное количество достоверных различий в указанных группах районов обусловлено выраженной вариабельностью показателей по годам и разнонаправленными тенденциями в районах в пределах каждой группы.

В то же время среднегородские уровни значительно превышают таковые в группе районов (Кир., Ку. и П.) в III–IV периодах у подростков, юношей и девушек, по распространенности — во II–V периодах у подростков и девушек, а в III периоде — у юношей. Гендерные различия характеризуются достоверным преобладанием показателей у девушек (обусловленных анемиями): в среднем по городу — во II–IV периодах; в контрольном районе — в I и V.

Только в довоенный период выявлены корреляции показателей заболеваемости изучаемой патологией с максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве районов. Отмечена значимая связь заболеваемости патологией с содержанием в почве меди (у подростков $R=0,725$, $p < 0,001$, у юношей $R=0,727$; у девушек

R = 0,664, p < 0,03; у подростков Таи = 0,596, p < 0,03, у юношей Таи = 0,671, p < 0,01; у юношей показатель Спирмена = 0,745, p < 0,03) и кадмия (у девушек R = 0,660, p < 0,03). От-

сутствие корреляций во все военные периоды обусловлено миграцией населения вследствие военного и эпидемического дистресса.

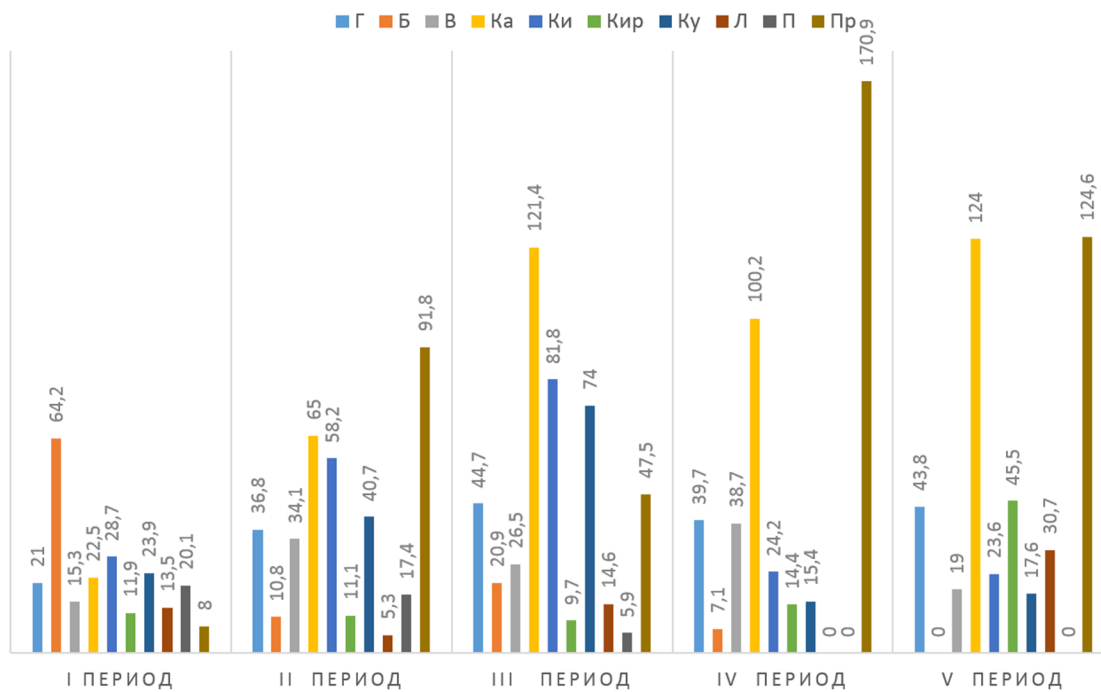


Рисунок 1 — Заболеваемость болезнями крови и кроветворных органов среди подростков г. Донецка (‰) по периодам

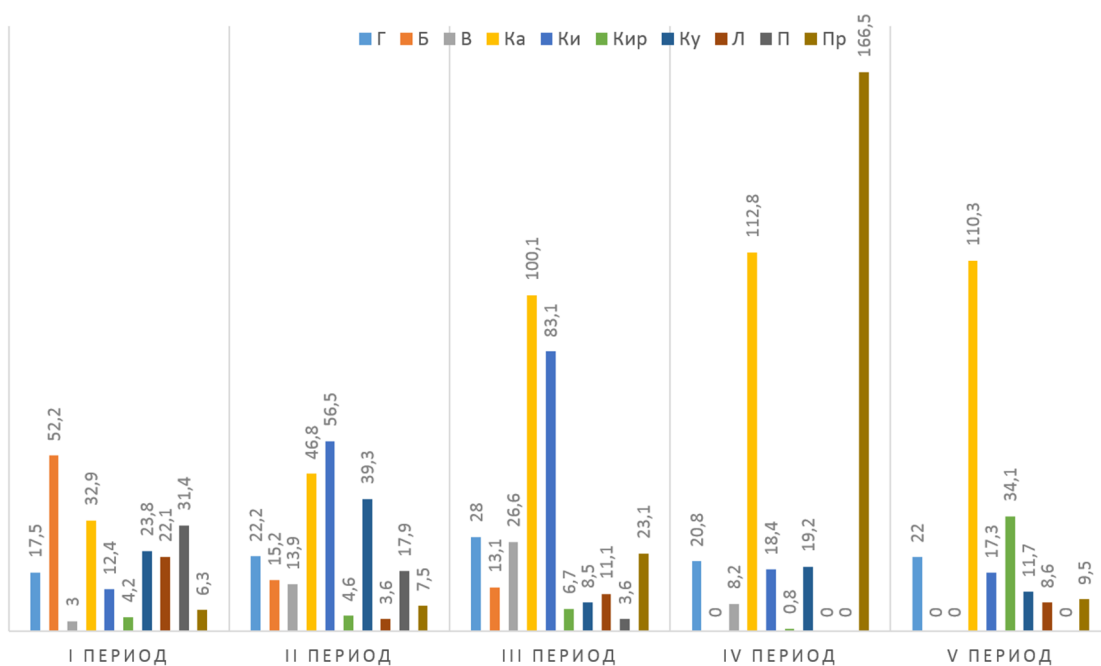


Рисунок 2 — Заболеваемость болезнями крови и кроветворных органов среди юношей г. Донецка (‰) по периодам

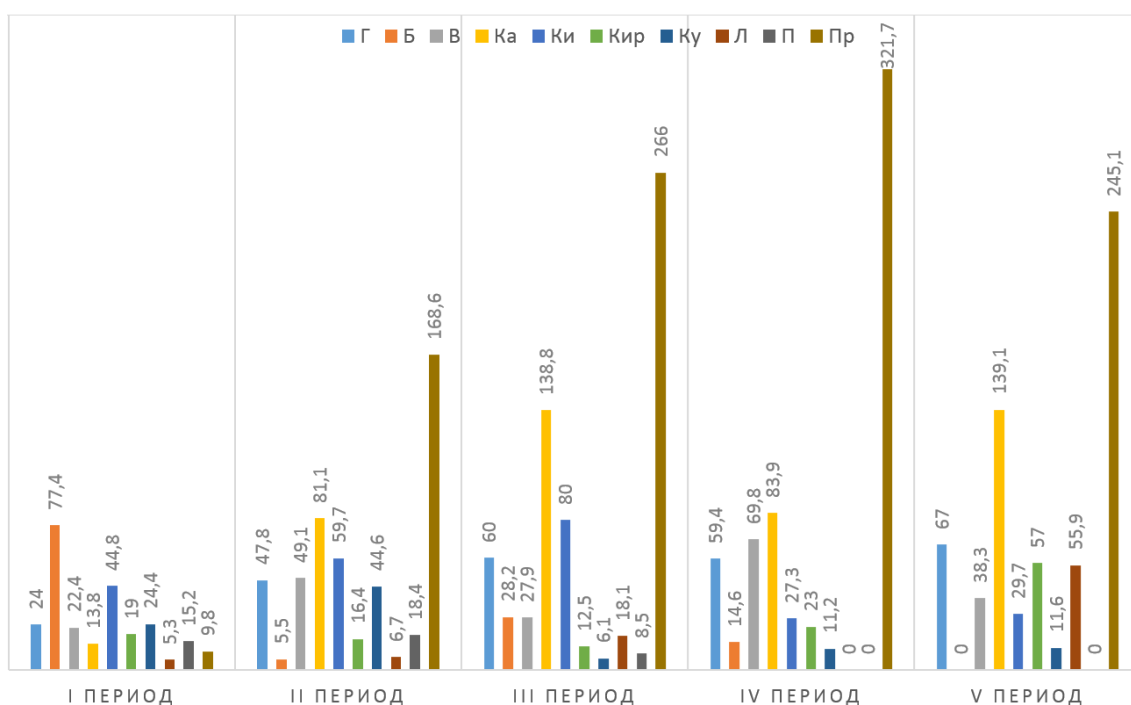


Рисунок 3 — Заболеваемость болезнями крови и кроветворных органов среди девушек г. Донецка (‰) по периодам

Поэтому корреляционный анализ также проведен по группам районов, что позволило снизить варибельность показателей по районам и годам за счет нивелирования межрайонной миграции в пределах каждой группы. Выявлены корреляции заболеваемости патологией с содержанием меди в I периоде (у подростков $R = 0,762$, $p < 0,04$, у девушек $R = 0,794$, $p < 0,01$), фосфора (у подростков в I периоде $R = 0,800$, $p < 0,001$, у юношей в IV периоде $R = 0,764$, $p < 0,05$, у девушек — слабая связь в I, III и V периодах). Помимо этого, определялась слабая связь с концентрацией стронция и свинца у подростков в последнем периоде.

Выявленные зависимости подтверждаются исследованиями содержания ТМ в биомаркерах подростков [3]. Слабая связь установлена между максимальной кратностью превышения содержания свинца в почве каждого района и процентом лиц с превышением допустимой концентрации данного ТМ в биомаркерах подросткового населения районов. В случае превышения допустимого содержания комбинаций токсичных (в т. ч.

свинца, кадмия и др.) и потенциально токсичных (в т. ч. стронция) ТМ, доля подростков в самом загрязненном районе Б. значимо ($p < 0,01$) больше, чем в контрольном районе В. Аналогичные достоверные различия по сравнению с «чистым» районом у подростков районов из зоны военного конфликта: К. (по стронцию) и П. (по свинцу и кадмию).

Представленные показатели позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Выполненные исследования подтверждают неблагоприятное неспецифическое действие ТМ на уровни заболеваемости подростков экокризисного региона болезнями крови и кроветворных органов.

2. С началом локального военного конфликта ведущими факторами риска анализируемой патологии становятся военный и эпидемический дистресс.

3. В условиях антропогенного воздействия последствия стресс-индуцированных состояний усилили неблагоприятное влияние ТМ, что привело к росту заболеваемости крови и кроветворных органов.

4. Установлено значительное влияние ТМ как факторов риска на уровни заболеваемости подросткового населения болезнями крови и кроветворных органов (Cu, Cd, P в сочетании с военным и эпидемическим дистрессом).

Список источников

1. Ермолицкая М. З., Кику П. Ф., Абакумов А. И. Статистический анализ взаимосвязи социально-гигиенических факторов с уровнем заболеваемости болезнями крови и кроветворных органов населения Приморского края // *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2021. Т. 11. С. 33–40.
2. Гайфуллина Р. Ф., Галиуллин А. Н., Бурыкин И. М. Факторы риска возникновения и развития гематологических злокачественных новообразований (обзор литературы) // *Специализированные службы здравоохранения*. 2024. С. 16–25.
3. Медико-экологические аспекты здоровья человека / Г. А. Игнатенко [и др.] // *Влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения: взаимосвязь дисэлементоза с различной патологией сердечно-сосудистой системы : монография / под ред. С. Т. Кохана, Г. А. Игнатенко, А. В. Дубовой ; Забайкальский государственный университет. Чита : ЗабГУ, 2021. С. 47–60.*
4. Загрязнение почвы г. Донецка тяжелыми металлами / Д. О. Ластков [и др.] // *Загрязнение окружающей среды и здоровье населения экокризисного региона в условиях военного и эпидемического дистресса: оценка, прогноз и управление рисками дисэлементоза : монография / под общей редакцией Г. А. Игнатенко ; Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького. Донецк : ГОО ВПО «ДонНМУ им. М. Горького», 2023. С. 35–37.*
5. Об информативности биомаркеров как индикаторов влияния тяжелых металлов на здоровье подростков / Д. О. Ластков [и др.] // *Вестник гигиены и эпидемиологии*. 2022. Т. 26. № 3. С. 225–231.

© Ластков Д. О., Остренко В. В., Ченцова И. О., Божко И. Ю.

*Рекомендована к печати д.м.н.,
деканом медико-фармацевтического факультета ДГМУ Ежелевой М. И.,
д.м.н., гл. врачом филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии
в Луганской Народной Республике» в г. Алчевске Капрановым С. В.*

Статья поступила в редакцию 17.06.2024.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ластков Дмитрий Олегович, д-р мед. наук, профессор, зав. каф. гигиены и экологии
им. проф. О. А. Ласткова
Донецкий государственный медицинский университет,
г. Донецк, Россия
e-mail: lastkov.donmu@list.ru

Остренко Владислав Владимирович, канд. мед. наук, ассистент каф. гигиены и экологии
им. проф. О. А. Ласткова
Донецкий государственный медицинский университет,
г. Донецк, Россия

Ченцова Ирина Олеговна, студентка 3-го курса
Донецкий государственный медицинский университет,
г. Донецк, Россия

Божко Иоланта Юрьевна, студентка 3-го курса
Донецкий государственный медицинский университет,
г. Донецк, Россия

***Lastkov D. O., Ostrenko V. V., Chentsova I. O., Bozhko I. Yu.** (*Donetsk State Medical University, Donetsk, Russia, *e-mail: lastkov.donmu@list.ru*)

REGULARITIES AND FEATURES OF BLOOD AND HEMATOPOIETIC ORGANS PATHOLOGY IN ADOLESCENTS OF DONBASS REGION IN MODERN CONDITIONS. PART I. THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL AND STRESS RISK FACTORS ON THE INCIDENCE OF THE BLOOD AND HEMATOPOIETIC ORGANS DISEASES IN ADOLESCENTS

The aim of the work is to assess the non-specific influence of heavy metals on the incidence of blood and hematopoietic diseases in adolescents in a technogenic region, including in the context of the consequences of military and epidemic distress. With the outbreak of a military conflict, distress becomes the leading risk factor. The consequences of stress-induced conditions aggravated the adverse effects of heavy metals and caused the growth in this pathology.

Key words: *blood and hematopoietic diseases, incidence in adolescents, heavy metals, local military conflict.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lastkov Dmitry Olegovich, MD, Professor, Head of Department of Hygiene and Ecology named after prof. O. A. Lastkov
Donetsk State Medical University,
Donetsk, Russia,
e-mail: lastkov.donmu@list.ru

Ostrenko Vladislav Vladimirovich, PhD, Assoc. of Department of Hygiene and Ecology named after prof. O. A. Lastkova
Donetsk State Medical University,
Donetsk, Russia

Chentsova Irina Olegovna, 3rd-year student
Donetsk State Medical University,
Donetsk, Russia

Bozhko Iolanta Yuriyevna, 3rd-year student
Donetsk State Medical University,
Donetsk, Russia