

**Ластков Д. О., Остренко В. В., Иванова О. В., Вовнянко А. В., Лащенко Ю. Р.*

Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького

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

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИИ КРОВИ И КРОВЕТВОРНЫХ ОРГАНОВ У ПОДРОСТКОВ ДОНБАССА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. ЧАСТЬ II. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ РИСКА НА РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ КРОВИ И КРОВЕТВОРНЫХ ОРГАНОВ У ПОДРОСТКОВ

Цель работы состоит в оценке неспецифического влияния тяжелых металлов на распространенность болезней 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, распространенность у подростков, тяжелые металлы, локальный военный конфликт.*

В части I данной статьи было показано, что среди разнообразных факторов риска болезней крови и кроветворных органов [1, 2] недостаточно внимания уделено экологическим факторам и последствиям стресс-индуцированных состояний [3].

Цель работы состоит в оценке неспецифического влияния тяжелых металлов на распространенность болезней крови и кроветворных органов у подростков техногенного 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 в качестве модели загрязнения — концентрация 12 тяжелых металлов и металлоидов (далее — ТМ), период полувыведения которых из почвы составляет от десятков до тысяч 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 распространенности болезней крови и кроветворных органов среди подросткового населения г. Донецка 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 (до 2022 г.) 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 расчета 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 аналогично части I статьи.

Результаты и обсуждение. 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 распространенности (достоверно) анализируемой патологии 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 (большой частью достоверным), единичные случаи противоположной тенденции зафиксированы в районах Ка., Ку. и П. (рис. 2, 3).

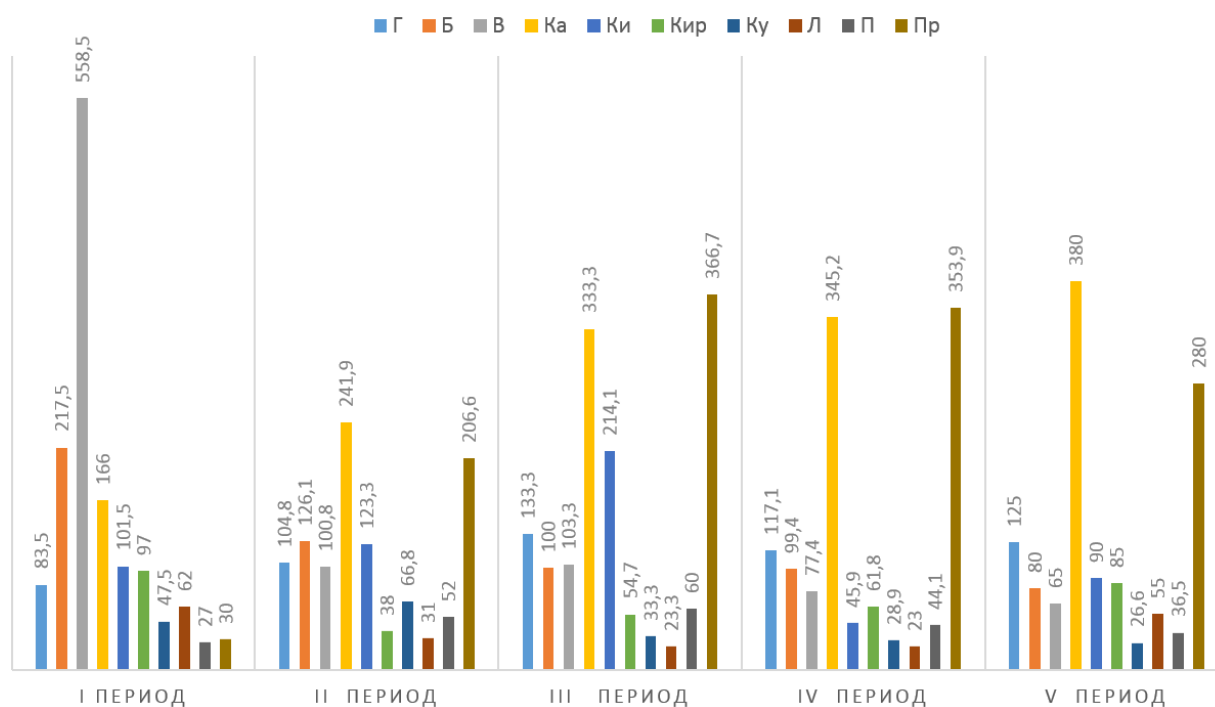


Рисунок 1 — Распространенность болезней крови и кроветворных органов среди подростков г. Донецка (‰) по периодам

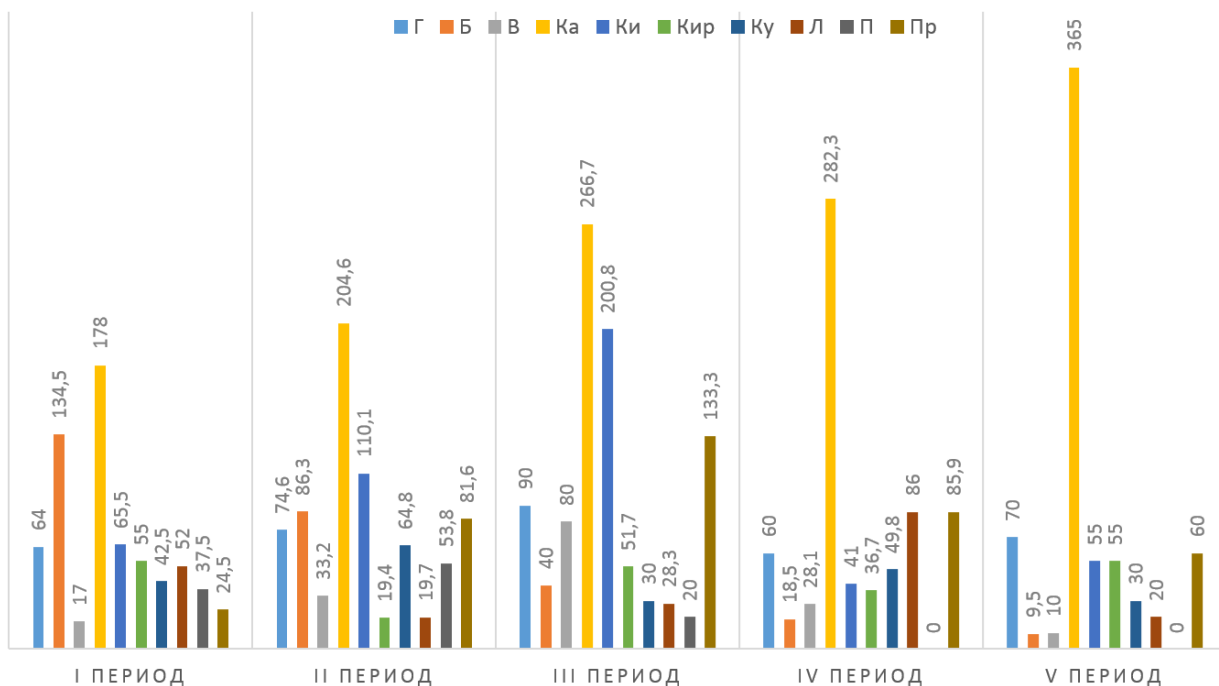


Рисунок 2 — Распространенность болезней крови и кроветворных органов среди юношей г. Донецка (‰) по периодам

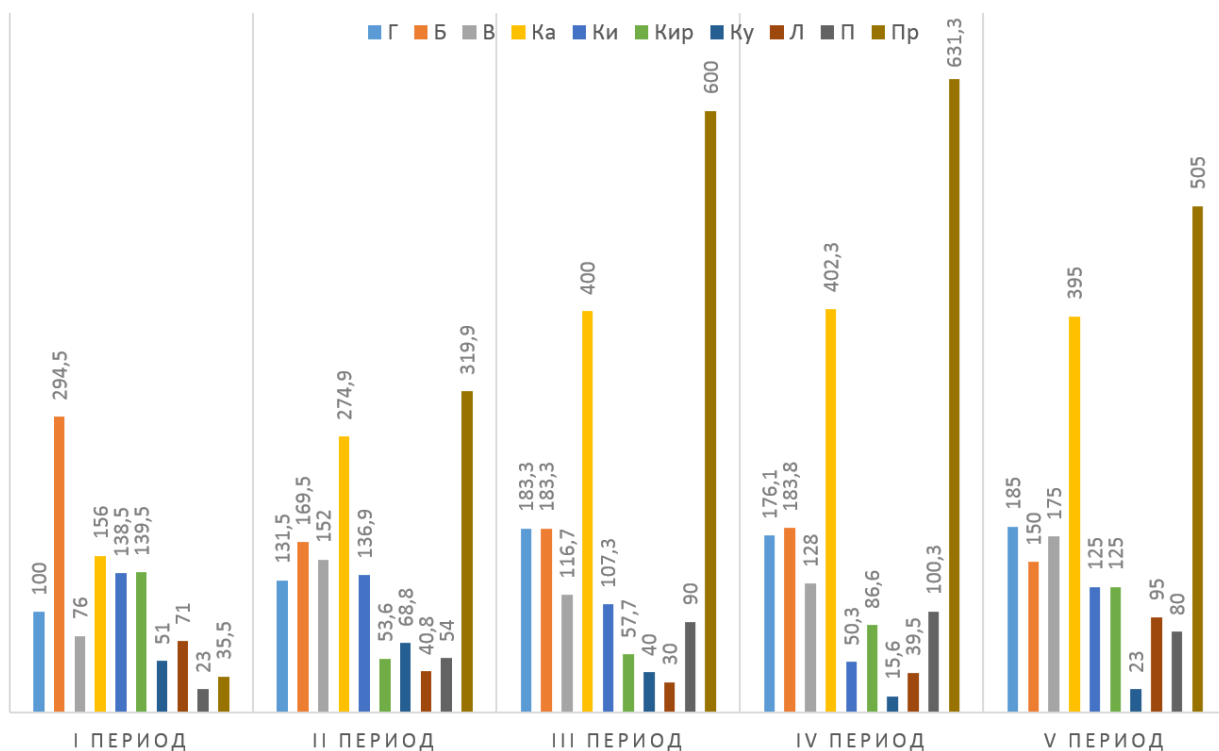


Рисунок 3 — Распространенность болезней крови и кроветворных органов среди девушек г. Донецка (‰) по периодам

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, у подростков — во II-III периодах, по группе (Ка., Ки. и Л.). Незначительное количество достоверных различий в указанных группах районов обусловлено выраженной вариабельностью показателей по годам и разнонаправленными тенденциями в районах в пределах каждой группы.

У юношей в целом по городу показатели распространенности патологии в I-II и IV-V периодах достоверно больше, чем в контрольном районе В. У подростков уровни распространенности патологии во все военные периоды значимо превышают довоенные, у девушек показатели III-IV периодов достоверно больше, чем в I-II, а у юношей III > IV. В контрольном районе В. у юношей уровни IV периода значимо больше, чем в V. Гендерные различия характеризуются достоверным преобладанием показателей у девушек (обусловленных анемиями): в среднем по городу — во все периоды; в контрольном районе — в I, IV-V периодах.

Только в довоенный период выявлены корреляции показателей распространенности изучаемой патологии с максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве районов. Установлена достоверная связь распространенности патологии с концентрацией стронция (у подростков $R=0,717$, у юношей $R=0,747$; у подростков и юношей показатель Спирмена равен $0,704$; у подростков, юношей и девушек коэффициент Кендалла Таи равен $0,596$, во всех случаях $p < 0,03$), меди (у подростков $R=0,748$, $p < 0,03$, у девушек $R=0,823$, $p < 0,01$), фосфора (у подростков $R=0,883$,

$p < 0,02$, у юношей $R=0,793$, $p < 0,03$, у девушек $R=0,882$, $p < 0,02$) и свинца (показатель Спирмена у подростков равен $0,750$, у девушек — $0,715$, $p < 0,03$).

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

Поэтому корреляционный анализ также проведен по группам районов, что позволило снизить вариабельность показателей по районам и годам за счет нивелирования межрайонной миграции в пределах каждой группы. Отмечена сильная достоверная связь распространенности патологии с концентрацией в почве стронция в I и II периодах (соответственно, $R=0,796$, $p < 0,03$; $R=0,792$, $p < 0,01$), фосфора в I, III и IV периодах (соответственно, слабая связь $R=0,752$, $R=0,754$, $p < 0,05$) и свинца в I периоде ($R=0,773$, $p < 0,03$).

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) 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).

Выполненные исследования позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Полученные данные подтверждают неблагоприятное неспецифическое действие ТМ на уровни распространенности заболеваний крови и кроветворных органов среди подростков экокризисного региона.

2. С началом локального военного конфликта основным фактором риска анализируемой патологии является военный и эпидемический дистресс.

3. В условиях антропогенного прессинга последствия стресс-индуцированных состояний усугубили неблагоприятное влияние ТМ и обусловили рост патологии крови и кроветворных органов.

4. Установлено значимое действие ТМ, как факторов риска, на уровни распространенности болезней крови и кроветворных органов (Pb, Cu, Sr + военный дистресс; P + военный + эпидемический дистресс) у подросткового населения.

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., Бурькин И. М. Факторы риска возникновения и развития гематологических злокачественных новообразований (Обзор литературы) // *Специализированные службы здравоохранения*. 2024. № 1. 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 общ. ред. Г. А. Игнатенко ; Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького. Донецк : 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., Иванова О. В., Вовнянко А. В., Лашенко Ю. Р.

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

Статья поступила в редакцию 30.09.2024.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

Иванова Ольга Владимировна, студент 3-го курса

Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького,
г. Донецк, Россия

Вовнянко Александра Витальевна, студент 3-го курса

Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького,
г. Донецк, Россия

Лащенко Юлия Руслановна, студент 3-го курса

Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького,
г. Донецк, Россия

***Lastkov D. O., Ostrenko V. V., Ivanova O. V., Vovnyanko A. V., Lashchenko Yu. R.** (*Donetsk State Medical University named after M. Gorky, Donetsk, Russia, *e-mail: lastkov.donmu@list.ru*)

REGULARITIES AND FEATURES OF BLOOD AND HEMATOPOIETIC ORGANS' PATHOLOGY OF DONBASS' ADOLESCENTS IN MODERN CONDITIONS. PART II. THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL AND STRESS RISK FACTORS ON THE PREVALENCE OF DISEASES OF BLOOD AND HEMATOPOIETIC ORGANS OF ADOLESCENTS

The aim of the work is to assess the non-specific influence of heavy metals on the prevalence of blood and hematopoietic diseases in adolescents in a technogenic region, considering the consequences of military and epidemic distress. With the onset 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 an increase in this pathology.

Keywords: *blood and hematopoietic diseases, prevalence in adolescents, heavy metals, local military conflict.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lastkov Dmitry Olegovich, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Hygiene and Ecology named after prof. O. A. Lastkov

Donetsk State Medical University named after M. Gorky,
Donetsk, Russia
e-mail: lastkov.donmu@list.ru

Ostrenko Vladislav Vladimirovich, PhD in Medical sciences, Assistant Lecturer of the Department of Hygiene and Ecology named after prof. O. A. Lastkov

Donetsk State Medical University named after M. Gorky,
Donetsk, Russia

Ivanova Olga Vladimirovna, 3rd-year student

Donetsk State Medical University named after M. Gorky,
Donetsk, Russia

Vovnyanko Alexandra Vitalievna, 3rd-year student

Donetsk State Medical University named after M. Gorky,
Donetsk, Russia

Lashchenko Yulia Ruslanovna, 3rd-year student

Donetsk State Medical University named after M. Gorky,
Donetsk, Russia