

- условиях Донбасса // Медицина труда и промышленная экология. – 2022. – 62(10). – 630 - 639.
12. Партас О.В., Ластков Д.О. Профессиональная заболеваемость трудящихся в Донецкой Народной Республике (1995-2021 гг.) // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2022. – Т.26, №1. – С. 5 - 9.
13. Тихонова Г.И., Пиктушанская Т.Е., Горчакова Т.Ю., Серебряков П.В. Продолжительность жизни шахтёров-угольщиков с установленным диагнозом профзаболевания // Медицина труда и промышленная экология. – 2022. – 62(6). – С.419-426.
14. Брюханов А.М., Иванов Ю.А., Силаков С.М. Создание современной системы комплексной безопасности // Способы и средства создания безопасных условий труда в угольных шахтах: Сб. научн. тр. МакНИИ. - 2008. - № 20. – С. 7-15.
15. Передерий Г.С., Ластков Д.О., Валуцина В.М., Партас О.В., Пономаренко А.М., Тимошина Д.П., Яценко Ю.О. Профілактика професійних захворювань гірників вугільних шахт на підставі моніторингу та управління професійними ризиками впливу виробничих факторів на здоров'я працюючих (галузеве положення) // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2012. – Т.16, № 1 (Приложение). - С. 77-88.

УДК 613.16+614.841.12:612.017.1]-053.2

Т.П. Ермаченко, В.М. Куляс, С.И. Темертей, И.И. Грищенко, М.П. Романченко

## ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ СЖИГАНИИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ МЕСТНОГО И ОБЩЕГО ИММУНИТЕТА ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького»  
Минздрава России, г. Донецк

### Аннотация

В работе представлены материалы по оценке влияния выбросов при сжигании минерального сырья на показатели местного и общего иммунитета детского населения. Установлено, что при сжигании твёрдых минеральных материалов (уголь, руда и др.) в окружающую среду поступает большое количество металлов и серосодержащих продуктов. Выявлена связь между концентрацией вредных веществ в воздушном бассейне и показателями местного и общего иммунитета детей. Прослеживается связь между уровнями загрязнения атмосферного воздуха и показателями аллергических заболеваний. Определены изменения показателей иммунного статуса в состоянии здоровья детей, обусловленных иммунодефицитными состояниями на фоне возникающего дисбаланса механизмов иммунорегуляции.

**Ключевые слова:** иммунитет, заболеваемость, аллергия, сенсибилизация, микроорганизмы, атмосферные выбросы

**Актуальность.** Проблема техногенного загрязнения окружающей среды крупных промышленных городов на сегодняшний день является особенно актуальной.

Ослабление этого влияния на здоровье населения, прежде всего детей, является одной из важнейших задач всех экологических программ. Особую остроту проблема сохранения и укрепления здоровья детского населения приобретает в таком важном регионе, каким является Донбасс.

**Материалы и методы исследований.** По степени выраженности техногенного воздействия на окружающую среду Донецкий регион занимает лидирующее место не только в Российской Федерации (РФ), но и в Европе. На территории Донецкой Народной Республики (ДНР) сосредоточено около 2000 промышленных предприятий, из которых 800 являются крупными. Плотность населения составляет 189 человек на 1 км<sup>2</sup>. Суммарная техногенная антропогенная нагрузка на единицу территории региона в 4 раза выше среднего показателя по РФ. Среднемноголетний (за последние 30 лет) годовой валовый выброс вредных веществ от всех источников загрязнения состав-

ляет примерно 2,8 млн. тонн, то есть более чем 310 кг на одного жителя региона.

Следствием нарушения экологического равновесия промышленного региона являются фактические уровни заболеваемости детей и подростков и показатели распространенности отдельных нозологических форм, рост онкологической заболеваемости [1, 2, 5].

Показатель общей заболеваемости детского населения Донецкой области за последние 7 лет определялся на уровне 8852,9 на 1000 подростков. Для детского (группа 0–7 лет) населения он составлял 11652,8 на 1000 детей.

В структуре распространённости различных заболеваний детского населения первое место принадлежит болезням органов дыхания: 762,9 случая на 1000 детей. Второе место занимают инфекционные заболевания, болезни органов пищеварения занимают третье место, четвёртое место приходится на болезни кожи и подкожной клетчатки и пятое — на травмы и отравления. Данные по другим заболеваниям детского населения представлены в таблице 1.

Анализ литературы подтверждает необходимость изучения иммунной системы детей

Таблица 1. Распространённость заболеваний среди детского населения ДНР и ее городов

Заболевания	Абсолютные значения			Показатель (на 1000 детей)		
	ДНР	Промышленные города ДНР	Город Донецк	ДНР	Промышленные города ДНР	Город Донецк
Болезни органов дыхания	541765	435916	110542	762,9	767,4	668,3
Инфекционные болезни	60183	51084	10281	84,8	90,0	62,2
Болезни органов пищеварения	37515	32584	10842	52,8	57,4	65,6
Болезни кожи	37194	30367	7368	52,4	53,4	44,6
Травмы и отравления	32024	26853	5324	45,1	47,3	32,2
Болезни уха	29887	25120	7289	42,1	44,2	44,1
Болезни глаза	26983	22635	6089	38,0	39,9	36,8
Болезни костно-мышечной системы	23514	19084	5389	33,1	33,6	32,6
Болезни нервной системы	13069	11034	3458	18,4	19,4	20,9
Болезни мочеполовой системы	9428	7796	2503	13,3	13,7	15,1
Болезни эндокринной системы	9353	7618	1567	13,2	13,4	9,5
Болезни крови и кроветворных органов	8624	6871	1513	12,1	12,1	9,2
Болезни системы кровообращения	4749	3843	783	6,7	6,8	4,7
Нарушения психики	2973	2723	764	4,2	4,8	4,6
Новообразования	1361	1166	310	1,9	2,1	1,9

в развитии экологически обусловленной патологии как защитного фактора организма человека. У населения промышленных регионов иммунная система вовлекается в процессы адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При этом Т-клеточное звено иммунной системы испытывает большее напряжение, чем В-клеточное; развивается Т-иммунодефицит; высока степень риска возникновения эндокринопатий, аутоиммунных и аллергических заболеваний. С увеличением загрязнения воздушной среды химическими агентами в структуре аллергических болезней возрастает вес астматического бронхита, аллергического ринита.

**Результаты и обсуждение.** Техногенное загрязнение окружающей среды представляет особую опасность для здоровья детей, которые в силу морфофункциональной незрелости отличаются повышенной чувствительностью к загрязнителям, при этом иммунную систему ребёнка следует рассматривать как чувствительный индикатор, отражающий состояние внешней среды [3, 4, 5].

Целью настоящего исследования явилась гигиеническая оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха продуктами горения минерального происхождения на формирование алерго- и иммунологической патологии детского населения (табл. 2).

Нами проанализирована заболеваемость и структура первичной заболеваемости по основным нозологическим формам аллергической патологии (бронхиальная астма, респираторный аллергоз, атипичский дерматит, экзема, поллиноз, пищевая и лекарственная аллергия и т.п.) у 17 тыс. детей в возрасте от 0 до 14 лет. Установлено, что частота заболеваемости аллергозами в среднем составила 26,78 случая на 1000 детей, из них первично выявленная заболеваемость достоверно увеличилась с 13,39 сл. на 1000 детей до 14,71 сл. За анализируемый период увеличился общий удельный вес первичной заболеваемости аллергической патологией с 51,21% до 54,91% (бронхиальной астмой — с 30,72% до 48,04%; атопическим дерматитом и крапивницей — с 59,89% до 62,53%; пищевой аллергией — с 34,66% до 54,34%; поллиноза — с 56,02% до 56,86%). В структуре алергопатологии ведущее место занимали аллергические заболевания ЛОР-органов, бронхитов и глаз (до 49,61%); атопический дерматит и крапивница (до 36,35%). Это говорит о необходимости динамического контроля за состоянием здоровья детей и применении специфической иммунотерапии.

Были исследованы уровни лизоцима, иммуноглобулинов А (Ig A) и (Ig G) и секреторного иммуноглобулина А (s-IgA) в слюне у практически здоровых детей, проживающих в

Таблица 2. Заболеваемость детей аллергическими болезнями

Нозология/Год Распространенность (случай /на 10 тыс. населения)	2011	2012	2013	2014	2015
Бронхиальная астма (БА)	3912/52,3	4081/57,5	3939/58,7	4128/60,7	4205/70,2
Атопический дерматит (АД)	5806/ 77,6	5603/ 78,9	5902/ 84,6	6015/ 90,8	6112/100,4

экологически чистом районе — Новоазовский, составивших контрольную группу; в г. Горловке, проживающих на территории вблизи коксохимзавода и в г. Донецке, где находится комплекс предприятий угольной, химической, металлургической и коксохимической промышленности.

Установлено, что уровень лизоцима в слюне у детей экологически неблагополучных районов достоверно превышал контрольные цифры (контроль —  $16,5 \pm 2,1$  мкг/мл; г. Горловка —  $37,2 \pm 4,4$  мкг/мл; г. Донецк —  $3,1 \pm 4,5$  мкг/мл).

Концентрация Ig G в слюне у детей городов Горловки и Донецка была практически одинаковой ( $25,9 \pm 6,96$  мг/л и  $25,1 \pm 4,9$  мг/л соответственно и значимо выше, чем в контрольной группе —  $10,6 \pm 3,24$  мкг/мл).

Что касается концентрации IgA в слюне, то она была достоверно ниже контрольных цифр у детей, проживающих на загрязненных территориях: контроль —  $96,94 \pm 4,75$  мг/л; г. Горловка —  $68,8 \pm 2,49$  мг/л; г. Донецк —  $65,15 \pm 6,38$  мг/л.

Уровень s-IgA слюны у детей в опытных группах резко превышал таковой в контрольной (контроль —  $190,58 \pm 22,96$  мг/л; г. Авдеевка —  $878,8 \pm 28,59$  мг/л; г. Донецк —  $689,0 \pm 67,4$  мг/л).

Полученные данные свидетельствуют о преимущественно раздражающем действии факторов малой интенсивности на систему местного иммунитета, проживающих в этих условиях детей и о напряженном ее функционировании. Снижение концентрации Ig A и увеличение уровня s-IgA в слюне, по нашему мнению, связаны с повышенным синтезом в слизистой носоглотки s-IgA из IgA путем присоединения к нему секреторного компонента для полноценного осуществления защитной функции организма от воздействия вредных факторов внешней среды малой интенсивности.

Проведено лабораторное аллерго-иммунологическое обследование детей, которые наблюдались в городских детских аллергоцентрах в возрасте от 0 до 14 лет: больных атопической формой БА (I группа), детей с эпизодом бронхиальной обструкции (II группа) и страдающих атопическим дерматитом (III группа). Определялись уровни общего сы-

вороточного иммуноглобулина E, гистамина и серотонина, наличие вируса простого герпеса 1 и 2 типа (ВПГ), цитомегаловируса (ЦМВ), вируса Эпштейн-Барр (ВЭБ) и суммарных антител к *Lambliа intestinalis* (у детей, страдающих атопическим дерматитом) а также наличие сенсibilизации клеточного типа в реакции торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ) с бытовыми, эпидермальными, пищевыми, бактериальными и грибковыми аллергенами.

Среди детей, страдающих БА, при среднем уровне IgE ( $254,0 \pm 15,1$ ) МЕ/мл высокие значения регистрировались в группе детей 4–7 лет и 8–11 лет, что превышало возрастную норму в 5 и 4 раза соответственно. Максимальное увеличение (более чем в 10 раз) уровня IgE отмечено в группе детей от 0 до 3 лет. Уровень гистамина у детей всех возрастных групп превышал нормальные значения, достигая своего пика в группе детей 4–7 лет. В этой же группе детей определялся и повышенный уровень серотонина.

У детей с эпизодом бронхиальной обструкции максимальное значение уровня IgE определялось в группе детей 4–7 лет, что превышало возрастную норму в 6 раз. Уровень гистамина у детей в данной группе во всех возрастных группах также превышал нормальные значения. При этом у детей в возрасте от 0 до 3 лет определялся наиболее высокий уровень серотонина.

В группе детей, больных атопическим дерматитом, при среднем значении (IgE  $126,32 \pm 10,1$  МЕ/мл) наибольшее его количество определялось в группе детей 0–3 лет, что превышало возрастную норму в 4 раза. Уровень гистамина у детей в группе в возрасте до 3 лет также превышал нормальные значения, достигая своего максимального уровня в возрастной группе 12–14 лет. Во всех возрастных группах уровень серотонина соответствовал нормальным показателям. При анализе данных о наличии у детей с АД суммарных антител (АТ) к антигенам *Lambliа intestinalis* установлено их присутствие у 31,2% и отсутствие — у 68,8%. Наиболее часто суммарные антитела к антигенам *Lambliа intestinalis* выявлялись у детей в возрастных группах 0–3 года и 4–7 лет: 12,4% и 14%. Реже всего антитела определялись в возрастной группе 12 – 14

лет — (1,9%). Таким образом, высокая инвазированность детей с atopическим дерматитом *Lambia intestinalis* позволяет предположить возможность их участия в патогенезе atopического дерматита.

Пораженность детского и взрослого населения вирусами семейства герпесвирусов (вирусами простого герпеса 1 и 2 типа (ВПГ), цитомегаловирусом (ЦМВ), вирусом Эпштейн-Барр (ВЭБ) в последнее время неуклонно растет. Нами была исследована иммунологическая структура антител к данным вирусам у детей с изучаемой аллергопатологией в возрасте от 0 до 7 лет. Определялось наличие специфических антител (АТ) класса LgM, а также высоко- и низкоавидных LgG АТ. Установлено, что низкоавидные противогерпетические LgG, свидетельствующие о «свежем» заражении, определялись только у 2,5% детей от 0 до 3 лет. Высокоавидные антитела определялись в таких пропорциях: 0–3 года — 75%, 4–7 лет — 73,1%.

Низкоавидные ЦМВ LgG были обнаружены только у 10% детей 4–7 лет. Высокоавидные же АТ определялись в следующих пропорциях: 0–3 года — 68%, 4–7 лет — 55%. Противоцитомегаловирусные LgM также выявлялись чаще, чем низкоавидные LgG: 0–3 года — 3,7%, 4–7 лет — 15,6%. Низкоавидные ВЭБ LgG в 5% случаев присутствовали у детей 0–3 лет при внутриутробном инфицировании и у детей с эпизодом бронхиальной обструкции и в 14,3% — у детей 4–7 лет при бронхиальной астме. Высокоавидные ВЭБ LgG распределялись следующим образом: 0–3 года — 72,5%, 4–7 лет — 60,7%; ВЭБ LgM 0–3 года — 9,7%, 4–7 лет — 18,2%.

Полученные нами данные свидетельствуют о высоком уровне инфицированности детей младшего возраста ВПГ, ЦМВ и ВЭБ и об их возможном участии в патогенезе иммунозависимых, в том числе аллергических, заболеваний.

По результатам теста РТМЛ с бытовыми и эпидермальными аллергенами во всех возрастных группах обследованных детей с изучаемой аллергопатологией наиболее часто определялась сенсibilизация к аллергенам пера подушки (56,5%), шерсти овцы (50,0%), домашней пыли с клещами *Dermatophagoides pteroninysinus* (48,7%), шерсти кошки (44,6%) и домашней пыли (42,1%). Реже встречалась сенсibilизация к аллергенам таракана (39,1%), шерсти собаки (38,9%), домашней пыли с клещами *Dermatophagoides pteroninysinus* (38,7%) и волос человека (29,4%). При этом сенсibilизация к аллергенам домашней пыли, таракана и волос человека чаще определялась у детей от рождения до 3 лет (51,5%,

55,6% и 60,0% соответственно), шерсти овцы — у детей 8–11 лет (58,8%). К аллергенам из *Dermatophagoides farinae* (63,6%), *Dermatophagoides pteroninysinus* (58,3%), шерсти кошки (75,0%) и шерсти собаки (66,7%) наиболее чувствительными были дети в возрасте от 12 до 14 лет.

При анализе сенсibilизирующего действия бактериальных аллергенов установлена ведущая роль в возникновении аллергопатологии у детей с бронхиальной астмой *St/aureus* (62,4%), пневмококка (60,0%) и палочки гемофильной (50,0%), а у детей с atopическим дерматитом — палочки кишечной (53,8%) и стафилококка эпидермального (36,4%).

Сенсibilизация к аллергенам бранамеллы катаралис определялась у 45,5% детей, клебсиеллы пневмониас — у 40,9% и коринебактерии псевдодифтерии — у 33,3%. Среди детей от 0 до 3 лет 80,0% были сенсibilизированы к аллергенам бранамеллы катаралис, 35,3% — пневмококка, 28,6% — палочки гемофильной, 60,0% — палочки кишечной и 14,3% к стафилококку эпидермальному.

Рейтинг грибковых аллергенов имел следующий вид: *candida albicans* — 48,8%, *candida maltoza* — 45,0%, *cladosporium herbarum* — 43,5%, *penicillium expansum* — 47,4%, *penicillium tardum* — 38,1%, *penicillium digitatum* — 26,7%, *aspergillus awamory* — 30,8%, *aspergillus fumigatus* — 32,7%, *candida albicans* — 48,8%, *candida maltoza* — 45,0%. Среди детей от 0 до 3 лет 66,7% были сенсibilизированы к *penicillium expansum*, 50,0% — к *cladosporium herbarum*, 50,0% — к *candida maltoza* и 40,0% — к *aspergillus awamory*.

**Выводы.** Учитывая дальнейший прогнозируемый рост заболеваемости и ухудшение показателей физического развития детей промышленно развитых территорий, остаётся актуальным практически весь комплекс вопросов по предупреждению или нивелированию последствий воздействия техногенных факторов, особенно в крупных городах.

Выявлена прямая зависимость между качеством экологической обстановки и ростом показателей аллергических заболеваний, болезней крови, кожи. При этом основным критерием экологического благополучия, безусловно, необходимо считать тенденцию к снижению заболеваемости подросткового населения.

Формирование атопии у детского населения промышленных регионов Донбасса обусловлено техногенными факторами окружающей среды. Вредные выбросы играют ведущую роль индуцирующего фактора в манифестации аллергических заболеваний.

Установленные изменения показателей иммунного статуса могут способствовать развитию различных иммунодефицитных состояний на фоне начинающегося дисбаланса механизмов иммунорегуляции.

Комплексный подход к противорецидивной терапии с учётом клинических особенностей современного течения аллергических заболеваний будет способствовать снижению аллергопатологии детского населения промышленных регионов и улучшению качества их жизни.

*T.P. Ermachenko, V.M. Kulyas, S.I. Temertey, I.I. Grishchenko, M.P. Romanchenko*

#### THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC EMISSIONS FROM THE COMBUSTION OF MINERAL RAW MATERIALS ON THE INDICATORS OF LOCAL AND GENERAL IMMUNITY OF THE CHILDREN'S POPULATION

**Abstract.** *The paper presents materials on assessing the impact of emissions from the combustion of mineral raw materials on the indicators of local and general immunity of the children's population. It has been established that when solid mineral materials (coal, ore, etc.) are burned, a large amount of metals and sulfur-containing products are released into the environment. A connection has been revealed between the concentration of harmful substances in the air and indicators of local and general immunity of children. There is a connection between levels of air pollution and indicators of allergic diseases.*

УДК: 616.9-053.6(477.62)

*В.В. Остренко, А.А. Горохова, О.Д. Грицай*

### ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ СРЕДИ ПОДРОСТКОВ г. ДОНЕЦКА

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького»  
Минздрава России, г. Донецк

#### Аннотация

*В статье проанализированы показатели инфекционной заболеваемости жителей экокризисного региона в современных условиях. Анализ литературных источников показал, что данная проблема в последние годы оставалась недостаточно изученной, что и послужило основой для исследования и определения наиболее важных и значимых факторов риска, влияющих на распространенность инфекционной патологии населения, в условиях военного и эпидемического дистресса.*

**Ключевые слова:** *заболеваемость, инфекции, экокризисный регион, ксенобиотики*

**Актуальность.** В настоящее время инфекционная патология является одной из самых важных проблем современного общества, которая наносит колоссальный вред здоровью и благополучию населения по всему миру, включая Российскую Федерацию. Данная патология занимает ведущее место среди причин преждевременной смертности и временной нетрудоспособности населения, оказывая значительное воздействие на экономическое развитие государств. Несмотря на значительные успехи в медицине и создание новых методов лечения, инфекционная патология все еще

*Changes in indicators of immune status in the health of children caused by immunodeficiency states against the background of an emerging imbalance in the mechanisms of immunoregulation were determined.*

**Key words:** *immunity, morbidity, allergy, sensitization, microorganisms, concentration, harmful substances.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений Донецкой области (ДНР) за 2011–2015 гг. // Информационно — аналитический центр медицинской статистики Главного управления здравоохранения Донецкой областной госадминистрации (Министерства здравоохранения ДНР).
2. Рахманин Ю.А., Румянцев Г.И., Новиков С.М. Методологические проблемы диагностики и профилактики заболеваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. — 2001. — №5. — С.3-6.
3. Савченко О.В. Влияние загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами на здоровье детей дошкольного возраста / О.В. Савченко // Экология человека. — 2018. — № 3. — С. 16-20.
4. Бидевкина, М.В. О прогнозировании гигиенических нормативов химических веществ, оказывающих избирательное действие, в атмосферном воздухе населенных мест // Гигиена и санитария. — 2013. — №5. — С. 95-97
5. Коленчукова О.А., Савченко А.А.. Особенности иммунологического статуса у лиц подверженных воздействию техногенных факторов промышленного производства. // Гигиена и санитария — 2013. — №5. — С. 95-97.

представляют собой актуальную проблему из-за постоянной мутации возбудителей [1]. Она продолжает оставаться одной из основных угроз для здоровья и благополучия населения в целом [3, 4].

Средний возраст смерти от инфекционных и паразитарных болезней составляет 43 года для мужчин и 40 лет для женщин. По сравнению с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и онкологическими заболеваниями, мужчины имеют более высокий риск преждевременной смерти от различных инфекций. Анализ показателей инфекционной заболе-