

УДК 613.15:616-073-053.6 (477.61)

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Капранов С.В., Новак Е.В., Королева И.В., Воробьева Т.И., Тимофеенко В.И.

ГУ «Алчевская городская санитарно-эпидемиологическая станция Луганской области»,

КУ «Алчевская городская детская больница»,

КУ «Алчевская городская больница», г. Алчевск,

ГУ «Перевальская районная санитарно-эпидемиологическая станция

Луганской области», г. Перевальск,

ГУ «Стахановская городская санитарно-эпидемиологическая станция Луганской области», г. Стаханов

Введение. Состояние здоровья детей и подростков является важнейшей государственной и общественной задачей. Здоровье жителей формируется под влиянием многих условий, которые условно можно разделить на внутренние и внешние. К внешним факторам среды жизнедеятельности относятся: природные экологические, техногенные экологические, социальные и экономические.

В характеристику здоровья традиционно включаются: ряд демографических показателей, заболеваемость, физическое развитие, инвалидизация. Также, для характеристики состояния здоровья используются показатели, позволяющие оценивать функциональное состояние организма по различным физиологическим и биохимическим сдвигам [1].

Одним из критериев здоровья, по которым можно оценивать влияние факторов среды жизнедеятельности на организм человека, являются показатели периферической крови. В этом направлении проведен ряд научных исследований. Так, специалистами установлено влияние эпоксидов на показатели периферической крови у рабочих, непосредственно контактирующих с этими веществами на протяжении длительного времени – 10 и более лет [2].

В г. Кривой Рог в условиях загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами (включая аллергены) обнаружено увеличение в периферической крови здоровых детей количества эозинофилов, в том числе незрелых форм, что может свидетельствовать об аллергизации организма под влиянием вредных факторов окружающей среды. Поэтому изучение субпопуляционно-

го состава эозинофилов предложено в качестве цитологического критерия загрязнения атмосферы аллергическими веществами [3].

Также исследовано антиоксидантное состояние организма 67 детей 8-10 лет, больных флюорозом I и II степеней, которые проживали на экологически загрязненной территории в г. Сосновка Львовской области. Установлен рост интенсивности процессов перекисления и усиления прооксидантно-антиоксидантного дисбаланса в крови детей с этой патологией [4].

В результате многочисленных исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными, выявлено возникновение водно-нитратной метгемоглобинемии у жителей, особенно грудных детей, употребляющих воду с повышенным содержанием нитратов. Под влиянием кишечной микрофлоры нитраты восстанавливаются до нитритов, которые поступают в кровь и блокируют гемоглобин путем образования метгемоглобина [5].

Согласно опубликованным в США данным, проявлением систематически повышенного содержания метгемоглобина в организме являются угнетение центральной нервной системы (головная боль, головокружение, усталость, сонливость), нарушение кровообращения и гемолитическая анемия [6-7].

Однако научные исследования по оценке влияния техногенной экологической среды жизнедеятельности на показатели периферической крови населения являются малочисленными и обычно проводились на малых контингентах жителей, по сравнению с оценкой воздействия техногенных факторов

на заболеваемость и другие показатели здоровья. Полученные результаты исследований крови централизованно не систематизированы с целью подготовки практических рекомендаций для повсеместного использования показателей периферической крови при оценке влияния загрязнителей окружающей среды на здоровье детского и взрослого населения. В то же время, оценка и прогнозирование показателей здоровья населения, особенно детей и подростков, в зависимости от состояния среды жизнедеятельности приобретает особую актуальность в связи с необходимостью разработки и внедрения в Украине государственного социально-гигиенического мониторинга [8].

Целью работы явилось изучение влияния загрязнителей атмосферного воздуха на показатели периферической крови у старшеклассников с последующей разработкой мероприятий по защите здоровья школьников и рекомендаций по использованию результатов исследований крови в процессе осуществления государственного социально-гигиенического мониторинга (СГМ).

Материалы и методы исследований. Исследования периферической крови выполнены при плановом обследовании в детских медицинских учреждениях у 4907 старшеклассников (2295 мальчиков и 2612 девочек) в возрасте 15-17 лет. Учащиеся обучались в средних общеобразовательных и специализированных школах, расположенных в Луганской области на 8 административных территориях: в 4 промышленных городах (Алчевск, Стаханов, Перевальск, Зоринск) и в сельских населенных пунктах 4 сельскохозяйственных районов (Марковский, Новоайдарский, Старобельский и Троицкий).

Алчевск – город с крупными производствами черной металлургии и коксохимии, где основными предприятиями являются ПАО «Алчевский металлургический комбинат» с полным металлургическим циклом и ПАО «Алчевскоккс». Основные загрязнители атмосферного воздуха – взвешенные вещества (пыль), окись углерода, окислы азота, сернистый ангидрид, сероводород, фенол, аммиак, углеводороды и тяжелые металлы

В г. Стаханове основные промышленные предприятия: ООО ПКФ «Промсо-

юз», ОАО «Стахановский вагоностроительный завод», ООО «ТАР-АЛЬЯНС», ПАО «Стахановский завод технического углерода» и ОАО «Стахановский завод ферросплавов», где осуществляется производство чугуна, стали, ферросплавов, сажи, переработка каменноугольной смолы т.д. При этом ведущими загрязнителями атмосферного воздуха являются: пыль неорганическая, сажа, окись углерода, двуокись азота, сернистый ангидрид, сероводород, фенол, аммиак, цианистый водород, соединения марганца и мышьяка.

В Перевальске и Зоринске эксплуатируются угольные шахты и расположены терриконы. Кроме того, Перевальск примыкает к Алчевску и поэтому находится под влиянием загрязнителей предприятий этого города.

Изучаемые районы находятся на значительном удалении от промышленных предприятий в относительно экологически благоприятных условиях.

У всех школьников общепринятыми методами определяли в периферической крови содержание гемоглобина, лейкоцитов, а также скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Статистическая обработка результатов всех исследований выполнена централизованно на ПЭВМ в Алчевской городской СЭС в процессе осуществления СГМ. По каждому исследованному показателю крови для общей группы школьников, в том числе, отдельно для мальчиков и девочек из каждого города и района выполнен расчет средней величины (M), ошибки средней величины (m) и среднеквадратического отклонения (δ).

В процессе осуществления работы было обращено внимание на отсутствие в Украине единых нормативов показателей крови для подростков, занимающих по возрасту промежуточное положение между детьми и взрослыми. Поэтому результаты проведенных исследований крови сравнивали с четырьмя различными нормами: по А.В. Литвинову (1998, 2000) для детей 13-15 лет, в соответствии с Приказом МОЗ Украины от 04.01.2001 г. №1 для взрослых, международными нормами ВООЗ для детей от 5 до 14 лет, а также международными нормами ВООЗ для взрослых [9-12].

При этом для общей группы школьников, в том числе, отдельно для мальчиков и девочек из каждого города и района, а также в целом по городам и районам, выполнен расчет удельного веса результатов каждого исследованного показателя крови, находящихся в пределах нормы, ниже нормы и выше нормы. Полученные данные выражены в процентах. Сравнение результатов исследований выполнено общепринятыми методами.

Результаты и их обсуждение. Согласно официальным отчетным данным Главного управления статистики в Луганской области, за период 2000-2009 гг. среднегодовое количество выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных источников составило: в г. Алчевске – 97,56 тыс. тонн, г. Стаханове – 23,48 тыс. тонн, в Перевальском районе, в котором расположены города Перевальск и Зоринск, – 16,79 тыс. тонн, а также в районах: Марковском – 0,14 тыс. тонн, Новоайдарском – 0,25 тыс. тонн, Старобельском – 0,30 тыс. тонн и Троицком – 0,13 тыс. тонн. Кроме того, за период в 10 лет среднегодовое количество выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных источников на 1 км² составило: в г. Алчевске – 1691 кг, г. Стаханове – 256 кг, в Перевальском районе (с городами Перевальск и Зоринск) – 21 кг, в районах: Марковском – 0,12 кг, Новоайдарском – 0,16 кг, Старобельском – 0,19 кг и Троицком – 0,08 кг. Таким образом, среднегодовое количество выбросов вредных веществ в атмосферу за десятилетний период на 1 км² составило в среднем в четырех изучаемых промышленных городах – 492 кг, а в четырех изучаемых районах, соответственно, – 0,14 кг (кратность различия между городами и районами составляет – 3514 раз).

Согласно результатам исследований, среднее содержание гемоглобина достоверно выше в крови мальчиков подростков, по сравнению с девочками. Так, например, в г. Алчевске в крови мальчиков старшеклассников содержание гемоглобина крови составило 125,188±0,110 г/л, а в крови девочек, соответственно, – 121,624±0,103 г/л (p<0,001). В то же время, среднее содержание лейкоцитов, а также значение СОЭ в крови мальчи-

ков и девочек существенно не отличаются (p>0,05).

Данные о среднем содержании гемоглобина в периферической крови учащихся представлены в табл. 1.

Согласно полученным данным, среднее содержание гемоглобина выше в крови старшеклассников общей группы (мальчики + девочки) из населенных пунктов сельских районов: от 129,941±1,225 г/л в Новоайдарском до 140,790±0,560 г/л в Марковском (в среднем по четырем изучаемым районам – 133,631±0,552 г/л), по сравнению с промышленными городами – от 111,102±0,281 г/л в г. Перевальске до 124,327±0,496 г/л в г. Стаханове (в среднем по четырем изучаемым городам – 121,709±0,084 г/л).

Наиболее значительно указанные различия выражены в контингенте мальчиков, у которых среднее содержание гемоглобина крови составляет в сельских районах: от 132,892±1,381 г/л в Новоайдарском до 140,790±0,560 г/л в Марковском (в среднем по районам – 135,891±0,593 г/л), а в промышленных городах от 112,166±0,367 г/л в г. Перевальске до 125,188±0,110 в г. Алчевске (в среднем по городам – 123,479±0,116 г/л). У девочек из сельских населенных пунктов среднее содержание гемоглобина составило – 123,929±1,023 г/л, что также выше, чем у их сверстниц из промышленных городов – 120,332±0,10 г/л. Во всех случаях выявленные различия статистически достоверны (p<0,001).

Средняя СОЭ, наоборот, выше в периферической крови старшеклассников, проживающих в промышленных городах – 5,903±0,037 мм/ч, по сравнению с сельскими населенными пунктами – 4,368±0,068 мм/ч, в том числе у мальчиков – 5,764±0,052 мм/ч против 4,414±0,080 мм/ч и у девочек, соответственно, 6,010±0,052 мм/ч против 4,174±0,108 мм/ч (p<0,001).

Среднее содержание лейкоцитов в периферической крови старшеклассников, проживающих в промышленных городах и сельских населенных пунктов, статистически не отличается (p>0,05).

Таблица 1. Средние показатели периферической крови у старшеклассников Луганской области.

Населенные пункты Луганской области	Число детей	Показатели периферической крови:					
		гемоглобин, г/л		лейкоциты, 10 ⁹ /л		СОЭ, мм/ч	
		M±m	δ	M±m	δ	M±m	δ
<i>Общая группа (мальчики + девочки)</i>							
<i>Города:</i> Алчевск	3412	123,122±0,081	4,733	6,551±0,015	0,872	6,086±0,042	2,452
Стаханов	474	124,327±0,496	10,799	6,823±0,064	1,395	6,296±0,214	4,662
Перевальск	561	111,102±0,281	6,657	5,614±0,035	0,834	4,684±0,050	1,182
Зоринск	63	119,937±0,931	7,391	5,654±0,146	1,162	3,857±0,138	1,096
Всего по городам	4510	121,709±0,084	5,647	6,451±0,014	0,926	5,903±0,037	2,507
<i>Районы:</i> Марковский	100	140,790±0,560	5,599	6,642±0,104	1,035	5,660±0,155	1,551
Новоайдарский	85	129,941±1,225	11,290	6,772±0,120	1,110	5,224±0,151	1,392
Старобельский	100	133,410±1,607	16,067	5,783±0,154	1,535	3,060±0,166	1,660
Троицкий	112	130,238±1,048	11,090	6,463±0,098	1,032	3,732±0,082	0,866
Всего по районам	397	133,631±0,552	11,003	6,402±0,059	1,176	4,368±0,068	1,351
Различие – города/районы		p<0,001		p>0,05		p<0,001	
<i>Мальчики</i>							
<i>Города:</i> Алчевск	1434	125,188±0,110	4,153	6,622±0,024	0,901	6,093±0,066	2,508
Стаханов	214	127,505±0,701	10,254	6,792±0,085	1,240	5,364±0,199	2,906
Перевальск	284	112,166±0,367	6,189	5,613±0,052	0,870	4,662±0,064	1,074
Зоринск	41	121,049±1,144	7,325	5,634±0,189	1,209	3,976±0,171	1,093
Всего по городам	1973	123,479±0,116	5,174	6,475±0,021	0,940	5,764±0,052	2,315
<i>Районы:</i> Марковский	100	140,790±0,560	5,599	6,642±0,104	1,035	5,660±0,155	1,551
Новоайдарский	65	132,892±1,381	11,134	6,677±0,135	1,090	5,292±0,184	1,486
Старобельский	100	133,410±1,607	16,067	5,783±0,154	1,535	3,060±0,166	1,660
Троицкий	57	135,068±1,239	9,355	6,488±0,138	1,043	3,600±0,105	0,792
Всего по районам	322	135,891±0,593	10,632	6,355±0,067	1,203	4,414±0,080	1,437
Различие – города/районы		p<0,001		p>0,05		p<0,001	
<i>Девочки</i>							
<i>Города:</i> Алчевск	1978	121,624±0,103	4,561	6,499±0,019	0,847	6,081±0,54	2,410
Стаханов	260	121,712±0,653	10,532	6,849±0,094	1,511	7,062±0,347	5,602
Перевальск	277	110,011±0,417	6,939	5,615±0,048	0,796	4,708±0,077	1,282
Зоринск	22	117,864±1,505	7,060	5,691±0,228	1,068	3,636±0,228	1,068
Всего по городам	2537	120,332±0,108	5,454	6,431±0,018	0,911	6,010±0,052	2,602
<i>Районы:</i> Марковский	– *	–	–	–	–	–	–
Новоайдарский	20	120,350±0,962	4,304	7,080±0,250	1,119	5,000±0,224	1,000
Старобельский	– *	–	–	–	–	–	–
Троицкий	55	125,231±1,417	10,512	6,436±0,138	1,020	3,873±0,123	0,916
Всего по районам	75	123,929±1,023	8,857	6,608±0,121	1,046	4,174±0,108	0,938
Различие – города/районы		p<0,001		p>0,05		p<0,001	

Примечание: * – исследования крови не проводились (аналогично в табл. 2-3).

Результаты исследований в периферической крови содержания гемоглобина, лейкоцитов, а также СОЭ в сравнении с раз-

личными нормами изложены в 12 таблицах. В то же время, в настоящей статье приведены в табличной форме (табл. 2-3) только ре-

зультаты исследований содержания гемоглобина и значений СОЭ, статистически обработанные в сравнении с нормами по А.В. Литвинову [9-10].

Таблица 2. Результаты исследований содержания гемоглобина в периферической крови у старшеклассников Луганской области в сравнении с нормативами, %.

Населенные пункты Луганской области	Число детей	Удельный вес результатов исследований гемоглобина в крови старшеклассников, %:		
		ниже нормы	в пределах нормы	выше нормы
<i>Общая группа (мальчики + девочки)</i>				
<i>Города:</i> Алчевск	3412	4,98±0,37	95,02±0,37	0
Стаханов	474	17,72±1,75	81,01±1,80	1,27±0,60
Перевальск	561	72,37±1,89	27,63±1,89	0
Зоринск	63	19,05±4,95	80,95±4,95	0
Всего по городам	4510	14,90±0,53	84,97±0,53	0,13±0,05
<i>Районы:</i> Марковский	100	0	98,00±1,40	2,00±1,40
Новоайдарский	85	1,18±1,17	94,12±2,55	4,70±2,30
Старобельский	100	9,00±2,86	78,00±4,14	13,00±3,36
Троицкий	112	6,25±2,29	91,07±2,69	2,68±1,53
Всего по районам	397	4,28±1,02	90,18±1,49	5,54±1,15
Различие – города/районы		p<0,001	p<0,001	p<0,001
<i>Мальчики</i>				
<i>Города:</i> Алчевск	1434	1,26±0,29	98,74±0,29	0
Стаханов	214	8,88±1,94	88,79±2,16	2,34±1,03
Перевальск	284	66,90±2,79	33,10±2,79	0
Зоринск	41	17,07±5,88	82,93±5,88	0
Всего по городам	1973	11,86±0,73	87,89±0,73	0,25±0,11
<i>Районы:</i> Марковский	100	0	98,00±1,40	2,00±1,40
Новоайдарский	65	0	93,85±2,98	6,15±2,98
Старобельский	100	9,00±2,86	78,00±4,14	13,00±3,36
Троицкий	57	1,76±1,74	92,98±3,38	5,26±2,96
Всего по районам	322	3,11±0,97	90,06±1,67	6,83±1,41
Различие – города/районы		p<0,001	p>0,05	p<0,001
<i>Девочки</i>				
<i>Города:</i> Алчевск	1978	7,68±0,60	92,32±0,60	0
Стаханов	260	25,00±2,69	74,62±2,70	0,38±0,38
Перевальск	277	77,98±2,49	22,02±2,49	0
Зоринск	22	22,73±8,93	77,27±8,93	0
Всего по городам	2537	17,26±0,75	82,70±0,75	0,04±0,04
<i>Районы:</i> Марковский	–	–	–	–
Новоайдарский	20	5,00±4,87	95,00±4,87	0
Старобельский	–	–	–	–
Троицкий	55	10,91±4,20	89,09±4,20	0
Всего по районам	75	9,33±3,36	90,67±3,36	0
Различие – города/районы		p<0,05	p<0,05	p>0,05

Согласно полученным данным, в общей группе старшеклассников (мальчики + девочки) учащихся с результатами исследований гемоглобина в периферической крови

ниже установленной нормы достоверно больше в промышленных городах – 14,90±0,53%, по сравнению с сельскими рай-

онами – $4,28 \pm 1,02\%$ ($p < 0,001$), в том числе, среди мальчиков, соответственно, – $11,86 \pm 0,73\%$ против $3,11 \pm 0,97\%$ ($p < 0,001$) и среди девочек – $17,26 \pm 0,75\%$ против $9,33 \pm 3,36$ ($p < 0,05$).

Подростков с нормальным содержанием гемоглобина в крови, наоборот, больше в населенных пунктах из сельских районов, по сравнению с промышленными городами.

Таблица 3. Распределение старшеклассников Луганской области в зависимости от скорости оседания эритроцитов (СОЭ) периферической крови в сравнении с нормативами (согласно Литвинову, А.В., 1998), %.

Населенные пункты Луганской области	Число детей	СОЭ периферической крови:		
		ниже нормы	в пределах нормы	выше нормы
<i>Общая группа (мальчики + девочки)</i>				
<i>Города:</i> Алчевск	3412	$11,19 \pm 0,54$	$88,66 \pm 0,54$	$0,15 \pm 0,07$
Стаханов	474	$24,68 \pm 1,98$	$71,31 \pm 2,08$	$4,01 \pm 0,90$
Перевальск	561	$7,49 \pm 1,11$	$92,51 \pm 1,11$	0
Зоринск	63	$34,92 \pm 6,01$	$65,08 \pm 6,01$	0
Всего по городам	4510	$12,48 \pm 0,49$	$86,99 \pm 0,50$	$0,53 \pm 0,11$
<i>Районы:</i> Марковский	100	$8,00 \pm 2,71$	$92,00 \pm 2,71$	0
Новоайдарский	85	$7,06 \pm 2,78$	$92,94 \pm 2,78$	0
Старобельский	100	$76,00 \pm 4,27$	$24,00 \pm 4,27$	0
Троицкий	112	$44,64 \pm 4,70$	$55,36 \pm 4,70$	0
Всего по районам	397	$35,26 \pm 2,40$	$64,74 \pm 2,40$	0
Различие – города/районы		$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
<i>Мальчики</i>				
<i>Города:</i> Алчевск	1434	$11,58 \pm 0,84$	$88,28 \pm 0,85$	$0,14 \pm 0,10$
Стаханов	214	$28,50 \pm 3,09$	$71,03 \pm 3,09$	$0,47 \pm 0,47$
Перевальск	284	$3,52 \pm 1,09$	$96,48 \pm 1,09$	0
Зоринск	41	$31,71 \pm 7,27$	$68,29 \pm 7,27$	0
Всего по городам	1973	$12,67 \pm 0,75$	$87,18 \pm 0,75$	$0,15 \pm 0,09$
<i>Районы:</i> Марковский	100	$8,00 \pm 2,71$	$92,00 \pm 2,71$	0
Новоайдарский	65	$7,69 \pm 3,30$	$92,31 \pm 3,30$	0
Старобельский	100	$76,00 \pm 4,27$	$24,00 \pm 4,27$	0
Троицкий	57	$52,63 \pm 6,61$	$47,37 \pm 6,61$	0
Всего по районам	322	$36,96 \pm 2,69$	$63,04 \pm 2,69$	0
Различие – города/районы		$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p > 0,05$
<i>Девочки</i>				
<i>Города:</i> Алчевск	1978	$10,92 \pm 0,70$	$88,93 \pm 0,71$	$0,15 \pm 0,09$
Стаханов	260	$21,54 \pm 2,55$	$71,54 \pm 2,80$	$6,92 \pm 1,57$
Перевальск	277	$11,55 \pm 1,92$	$88,45 \pm 1,92$	0
Зоринск	22	$40,91 \pm 10,48$	$59,09 \pm 10,48$	0
Всего по городам	2537	$12,34 \pm 0,65$	$86,83 \pm 0,67$	$0,83 \pm 0,18$
<i>Районы:</i> Марковский	–	–	–	–
Новоайдарский	20	$5,00 \pm 4,87$	$95,00 \pm 4,87$	0
Старобельский	–	–	–	–
Троицкий	55	$36,36 \pm 6,49$	$63,64 \pm 6,49$	0
Всего по районам	75	$28,00 \pm 5,18$	$72,00 \pm 5,18$	0
Различие – города/районы		$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,001$

Кроме того, удельный вес школьников с повышенным содержанием гемоглобина, также выше в сельской местности, чем в городах: в общей группе – $5,54 \pm 1,15\%$ против $0,13 \pm 0,05\%$ и в группе мальчиков – $6,83 \pm 1,41\%$ против $0,25 \pm 0,11\%$ ($p < 0,001$).

Полученные данные указывают на то, что обучение и проживание школьников в промышленных городах с неблагоприятной экологической обстановкой (в условиях загрязнения атмосферного воздуха) компонентами выбросов предприятий черной металлургии, коксохимии и горнорудного производства приводят к снижению содержания гемоглобина в периферической крови.

Установлено, что в общей группе старшеклассников (мальчики + девочки) учащихся с СОЭ в периферической крови ниже установленной нормы достоверно больше в населенных пунктах сельских районов – $35,26 \pm 2,40\%$, по сравнению с промышленными городами – $12,48 \pm 0,49\%$, в том числе, среди мальчиков – $36,96 \pm 2,69\%$ против $12,67 \pm 0,75\%$ и девочек, соответственно, – $28,00 \pm 5,18\%$ против $12,34 \pm 0,65\%$ ($p < 0,001$). При этом, удельный вес школьников с нормальным содержанием лейкоцитов в крови, наоборот, выше в городах, чем в сельской местности: в общей группе – $86,99 \pm 0,50\%$ против $64,74 \pm 2,40\%$, а также в группе маль-

чиков – $87,18 \pm 0,75\%$ против $63,04 \pm 2,69\%$ и девочек – $86,83 \pm 0,67\%$ против $72,00 \pm 5,18\%$ ($p < 0,001$). Школьников с повышенным значением СОЭ также больше в промышленных городах, по сравнению с сельскими населенными пунктами, где учащихся с повышенным значением СОЭ у исследуемого контингента учащихся не обнаружено. Выявление различия статистически достоверны в общей группе старшеклассников, а также среди девочек ($p < 0,001$).

Следовательно, обучение и проживание школьников в промышленных городах с неблагоприятной экологической обстановкой (в условиях загрязнения атмосферного воздуха) приводят к увеличению значений СОЭ в периферической крови. Это можно объяснить различными воспалительными явлениями, обусловленными снижением неспецифического иммунитета, что более выражено в индустриальных городах, по сравнению с сельскими населенными пунктами.

В процессе осуществления статистической обработки результатов исследований периферической крови у старшеклассников было установлено, что при сравнении полученных данных с разными нормативами крови были получены разные итоговые числа, однако выявлены одинаковые закономерности.

Выводы и рекомендации

1. Обучение и проживание школьников старших классов в промышленных городах с неблагоприятной экологической обстановкой (в условиях загрязнения атмосферного воздуха) компонентами выбросов предприятий черной металлургии, коксохимии и горнорудного производства приводят к снижению содержания гемоглобина в периферической крови и повышению скорости оседания эритроцитов (СОЭ).

2. Показатели периферической крови следует рассматривать как важные критерии здоровья у различных групп населения, особенно подростков, которые необходимо повсеместно использовать в процессе осуществления государственного социально-гигиенического мониторинга (СГМ).

3. Необходимо разработать и внедрить в Украине единые стандарты показателей периферической крови для детей и подростков (при необходимости с учетом их пола и возраста).

4. Следует разработать компьютерную программу автоматизированной обработки результатов массовых обследований показателей периферической крови у детей, подростков и взрослых жителей с последующим внедрением указанной программы на всех административных территориях Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буштуева К.А. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды /К.А. Буштуева, И.С. Случанко – М.: Медицина. – 1979. – 160 с.
2. Сучасні погляди на механізми дії епоксидних сполук на організм людини /О.П. Яворовський, Л.О. Куюн, Ю.О. Паустовський [та ін.]. //Довкілля та здоров'я. – 2005. – №3(34). – С. 3-10.
3. Сітало С.Г. Субпопуляційний склад еозинофілів як критерій забруднення атмосфери алергійними чинниками /С. Г. Сітало //Довкілля та здоров'я. – 2009. – №2(49). – С. 29-32.
4. Стан прооксидантної та антиоксидантної систем крові дітей, що проживають в екологічно несприятливому регіоні /Г.И. Ткаченко, Н.М. Скалецкая //Довкілля та здоров'я. – 2009. – №3(50). – С. 23-26.
5. Комунальна гігієна /Гончарук Є.Г., Бардов В.Г., Гаркавий С.І. та ін.]; за ред. Є.Г. Гончарука. – К.: Здоров'я, 2003. – 728 с.
6. ATSDR. Case Studies in Environmental Medicine: Nitrate/Nitrite Toxicity. Atlanta, GA: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1991.
7. Knobeloch L, et al. Blue babies nitrate-contaminated well water. Environmental Health Perspectives 108:675-678 (2000).
8. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку проведення соціально-гігієнічного моніторингу" від 22.02.2006 р. №182.
9. Литвинов А.В. Норма в медицинской практике /Литвинов А.В. – Смоленск, 1998. – 139 с.
10. Норма в медицинской практике. Справочное пособие. – М.: МЕДпресс, 2000. – 144 с.
11. Приказ МОЗ Украины от 04.01.2001 г. №1.
12. Международная программа по изучению медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС: Официальный документ ВОЗ. – Женева, 1993.

**ВПЛИВ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
НА ПОКАЗАЗНИКИ ПЕРІФЕРІЙНОЇ КРОВІ У СТАРШОКЛАСНИКІВ**
Капранов С.В., Новак К.В., Корольова І.В., Воробйова Т.І., Тимофієнко В.І.

Вивчено вплив забруднювачів атмосферного повітря на показники периферійної крові у старшокласників Луганської області. Встановлено, що навчання та мешкання школярів старших класів в промислових містах з несприятливою екологічною ситуацією (в умовах забруднення атмосферного повітря компонентами викидів підприємств чорної металургії, коксохімії та горнорудного виробництва) призводять до зниження вмісту гемоглобіну у периферійної крові та підвищення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ). Розроблено профілактичні рекомендації.

**INFLUENCE OF AIR POLLUTION ON PARAMETERS
OF PERIPHERAL BLOOD OF THE SENIOR PUPILS**

S.V. Kapranov, E.V. Novak, I.V. Korolyova, T.I. Vorobyova, V.S. Tymofeyenko

It is investigated the influences of the air pollution on parameters of peripheral blood of senior pupils of Lugansk area. It is established, that training and residing of the senior classes in industrial cities with adverse ecological conditions (in conditions of pollution of the air pollution by emissions components of the black metallurgy, coke-chemical enterprises and of mining production) result in decrease of the Hemoglobin Concentration in peripheral of blood and increase of the speed precipitation Mean Corpuscular. The preventive recommendations are demonstrated.