

УДК 502.175:502.3:613.15(571.12)

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ ИШИМЕ И ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

© 2016 Л.И. Каташинская, Н.Е. Суппес

Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова
филиал Тюменского государственного университета

Статья поступила в редакцию 11.11.2016

В динамике нескольких лет анализируются основные поллютанты атмосферного воздуха в г. Ишиме. Показано, что основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт (82%) в виде выхлопных газов и стационарные объекты. Неблагоприятное состояние атмосферы в г. Ишиме и на прилегающих территориях определяют выбросы таких веществ, как оксид углерода, оксиды азота, твердые вещества, сернистый ангидрид, углеводороды. В течении многих лет в структуре болезней среди населения г. Ишима первое место занимают болезни органов дыхания. В динамике четырех лет заболеваемость детей и подростков г. Ишима острыми респираторными заболеваниями повышалась. Воздействие поллютантов атмосферного воздуха приводит также к росту уровня заболеваемости детей и взрослых болезнями эндокринной системы, увеличению числа онкологических заболеваний.

Ключевые слова: *атмосферный воздух, загрязняющие вещества, здоровье, заболеваемость населения, источник загрязнения*

Одним из главных условий существования человеческой популяции является оптимальное состояние окружающей среды. Антропогенная деятельность приводит к изменению атмосферы, гидросферы и литосферы Земли, что в свою очередь вызывает функциональные нарушения и патологии у людей, проживающих в загрязненных районах. Значительное загрязнение окружающей среды (в первую очередь атмосферы и гидросферы) способствует ухудшению здоровья населения, повышает смертность и риск развития различных заболеваний. Установление причин ухудшения здоровья населения, проживающих на определенной территории представляет собой актуальную проблему.

Важнейшим направлением обеспечения качества жизни и санитарно-эпидемиологического благополучия населения является реализация системы мероприятий по предупреждению вредного действия факторов среды обитания и профилактики массовых инфекционных и неинфекционных заболеваний человека [1, 6]. Понятие «окружающая среда» включает социальные, природные и искусственно создаваемые физические, химические и биологические факторы, то есть все то, что прямо или косвенно воздействует на качество жизни и деятельность человека. Состояние здоровья и качество жизни населения является категорией, зависящей от множества факторов окружающей среды [6].

Общие тенденции формирования общественного здоровья населения России характеризуются ростом заболеваемости всех возрастных групп и дальнейшим ростом целого ряда тяжелых недугов [2, 6]. Как показывают ряд исследований, вышеуказанные тенденции проявляются и среди населения г. Ишима [3, 4]. Причиной развития ряда заболеваний и отклонений в состоянии здоровья и в связи с этим ухудшения качества жизни является загрязнение атмосферного воздуха [6, 7]. Тюменская область является одним из регионов России, где остро стоит проблема загрязнения атмосферного воздуха. По данным Тюменского областного комитета государственной статистики в валовых выбросах как в целом по области, так и по отдельным территориям преобладают окись углерода, окислы азота и углеводороды, что обусловлено, в основном, несовершенством технологии, а также наличием большого количества котельных. Эти выбросы поступают в нижние слои атмосферы, непосредственно в зону дыхания человека и являются наиболее опасными для его здоровья. Кроме стационарных источников значительное воздействие на состояние атмосферы оказывают передвижные, в первую очередь автомобильный транспорт, в отходящих газах которого содержится огромное число вредных компонентов, в том числе канцерогенов.

Цель исследования: анализ основных источников загрязнения атмосферного воздуха в г. Ишиме и влияние химического загрязнения атмосферы на здоровье населения.

При относительном постоянстве структуры выбросов, которую обуславливают особенности

Каташинская Людмила Ивановна, кандидат биологических наук, доцент. E-mail: Katashinskaya@yandex.ru
Суппес Наталья Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент

экономического развития, на территории г. Ишима значительно снизилось поступление следующих веществ: золы углей, неорганическая пыль (цемент), бензин малосернистый, сажа, древесная пыль. Такое снижение объясняется тем, что в период экономического кризиса произошло изменение промышленной структуры на территории города. Большинство промышленных предприятий в период с 1991 г. были либо закрыты, либо резко сократили свою деятельность, котельные с угольного топлива были переведены на природный газ. И только с 2003 г. наблюдается незначительное увеличение этих загрязняющих веществ. В 2015 г. возросло число предприятий и организаций, осуществляющих выбросы поллютантов в атмосферу, по сравнению с 2014 г. на 137,1%. Вместе с тем в эти же годы отмечено существенное увеличение нагрузки по ряду загрязнителей: метан, аммиак, пыль неорганическая, что может быть обусловлено существенным ростом количества автотранспорта. Так, в г. Ишиме в 1990 г. зарегистрировано 9642 ед. автотранспорта, в 1992 г. - 10805 ед., в 2000 г. - 22500 ед., в 2005 г. - 27850 ед., в 2015 г. - более 36000 ед.

При эксплуатации автотранспорта в атмосферный воздух выделяется порядка 200 загрязняющих веществ. В г. Ишиме удельный вес выбросов от автотранспорта составляет 82%. Опасность химического загрязнения атмосферы для здоровья человека заключается в разнообразии воздействующих веществ, однако даже при ограниченном их количестве возможна ситуация комбинированного влияния, когда вызываемый токсический эффект может многократно усиливаться. Содержащаяся в выхлопных газах автомобилей окись углерода препятствует обогащению

крови кислородом, что при значительном отравлении может привести к потере сознания. Окислы азота способствуют росту восприимчивости организма человека к различным вирусным заболеваниям, вызывают раздражение легких, бронхит и пневмонию. Озон, попадая на слизистую оболочку органов дыхания, вызывает ее раздражение, кашель, нарушение работы легких. Регулярное воздействие озона вызывает обострение хронических заболеваний сердца и способствует развитию астмы и бронхита. Тяжелые металлы, содержащиеся в выхлопных газах автомобилей, способствуют развитию раковых опухолей и вызывают патологическое протекание беременности и дефекты новорожденных.

Как показал анализ источников загрязнения атмосферного воздуха в г. Ишиме преобладающее количество загрязняющих веществ попадает в атмосферу от автотранспорта. Суммарный выброс в г. Ишиме от автотранспортных средств с 1999 года по 2015 гг. возрос в 5,26 раз. В табл. 1 приведены данные распределения выбросов от автомобильного транспорта г.Ишима (включают и Ишимский район). Приведенные данные позволяют констатировать, что в 2015 г. произошел значительный рост выбросов от автотранспорта, более чем на 5000 тонн. Из общего количества рост выброса оксида углерода в 2015 г. составил 3689 тонн, окислов азота на 809 тонн, сажи на 29 тонн, аммиака на 4 тонны. Обращает внимание тот факт, что в 2015 году выброс углеводородов от автотранспорта возрос на 488 тонны, сернистого ангидрида возрос более, чем в 2 раза и составил 127 тонн. В табл. 2 представлены основные показатели загрязнения атмосферного воздуха г. Ишима по данным официальных экологических отчетов.

Таблица 1. Распределение выбросов от автомобильного транспорта в г. Ишиме (включая район), тонны

Год	Всего	По видам выбросов					
		оксид углерода	окислы азота	углеводороды	сернистый ангидрид	сажа	аммиак
2015	14325	10703	1909	1509	127	48	29
2014	9236	7014	1100	1021	57	19	25
2013	8145	6182	973	901	51	17	21
2012	9633	7192	1296	1005	87	34	19
2011	9301	6873	1336	947	85	40	20

Таблица 2. Загрязняющие вещества в воздухе г. Ишима, тонн

Годы	2003	2006	2007	2008	2009	2012	2014
Виды загрязняющих в-в							
твердые	225	120	142	163	172	184	196
диоксид серы	26	9	15	17	17	18	19
оксид углерода	481	320	423	445	392	408	426
оксид азота	163	112	133	154	150	154	162
углеводороды	2	54	36	48	41	49	51
летучие органические соединения	128	152	149	161	157	164	168
Всего	1025	767	798	988	929	977	1022

Анализ статистических данных показывает, что в целом в период с 2003 по 2014 гг. динамика общего количества загрязняющих веществ незначительна, но обращает внимание резкое увеличение углеводородов с 2 тонн в 2003 г. до 54 тонн в 2006 г. В последующие годы выбросы углеводородов несколько снижались, по сравнению с 2006 г., и с 2012 г. стали вновь повышаться. Это снижение выбросов углеводородов объясняется переводом котельных города с жидкого и твердого углеводородного топлива на природный газ, как известно при сжигании которого загрязняющих веществ образуется существенно меньше, чем при сжигании, например, каменного угля или продуктов переработки нефти.

В г. Ишиме возобновил свою деятельность ГУП ТО «Ишимский Ветсан-утильзавод», который занимается утилизацией умерших животных и переработкой различных биологических отходов. В 2010 г. завод переработал 1350 тонн биологических отходов агропромышленного комплекса. С 2013 г. неоднократно поступали обращения жителей г. Ишима на неприятный запах, возникающий при выбросах пара в атмосферный воздух при работе ГУП ТО «Ишимский ветеринарно-санитарный утилизационный завод. В 2013 г. проводилось административное расследование в отношении ГУП ТО «Ишимский ветсан-утильзавод». Назначена экспертиза по делу об административном правонарушении с проведением отбора проб воздуха на границе жилой застройки. По результатам проведенных исследований выявлено превышение ПДК веществ: сероводород и диоксид серы.

Неблагоприятное состояние атмосферы в г. Ишиме и на прилегающих территориях определяют выбросы таких веществ, как оксид углерода, оксиды азота, твердые вещества, сернистый ангидрид, углеводороды. Улавливается порядка 3,5% отходящих загрязняющих веществ, средняя эффективность работы пылеулавливающего оборудования 88%. Практически не осуществляется очистка выбросов на предприятиях, производящих строительные материалы, в лесной и деревообрабатывающей промышленности, в строительстве, в торговле и общепите.

Наибольший ущерб окружающей среде и здоровью человека могут нанести вещества, обладающие высокой токсичностью или поступающие в атмосферу в значительном количестве, это, прежде всего: оксиды азота, бенз(а)пирен, перекись ванадия, соединения свинца. Атмосферные примеси подчиняются движению воздуха. Их распределение обусловлено закономерностями турбулентной диффузии. Изменение их содержания в пространстве неравномерно и зависят от распределения источников загрязнения, метеорологических и топографических факторов. В связи с характером постройки города и особенностями метеорологических условий

особенно острая ситуация в городе из-за выхлопов по улице К. Маркса, в районе ул. Суворова, перекресток улицы К. Маркса и Артиллерийской, где воздух застаивается между высокими зданиями и можно наблюдать сизый дым. Аналогичная ситуация возникает при пересечении с улицей Рокоссовского, где также возводятся здания, формирующие ветровые ущелья. Ситуация осложняется из-за близости школы №5.

Большинство предприятий расположено вблизи основных транспортных магистралей, например, на ул. Красина, Республики, Советской, Казанской и др. В городских условиях возникает так называемый эффект воронки, когда ветер особенно быстро движется по улицам, перенося вредные вещества. Самый неблагоприятный ветер для нашего города северо-западного направления, не встречает препятствий на своем пути при переносе загрязняющих веществ вдоль железной дороги, улиц Красина, Деповской и Б. Садовой. Все вышеуказанные факты неблагоприятно влияют на состояние атмосферного воздуха в г. Ишиме и способствуют развитию заболеваний дыхательной системы.

С целью установления влияния химического загрязнения атмосферы на здоровье жителей г. Ишима нами была проанализирована структура болезней различных групп населения. На негативное влияние поллютантов атмосферы на здоровье указывает тот факт, что в течение многих лет в структуре болезней среди детского населения, подростков и взрослого населения первое место занимают болезни органов дыхания: у детей – 69,3%, у подростков – 44,3%, у взрослого населения – 26,7% [4, 5].

Одним из наиболее информативных показателей уровня здоровья населения является заболеваемость, которая представляет собой долю больных лиц среди всего населения. Показатели заболеваемости служат характеристикой возникновения и распределения той или иной патологии среди населения могут служить критерием влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на состояние здоровья. По данным проанализированных статистических отчетов в г.Ишиме ежегодно отмечается рост показателей заболеваемости детей от 0 до 14 лет, подростков 15-17 лет, взрослого населения от 18 лет и старше с диагнозом, установленным впервые в жизни.

Наиболее информативным при оценке влияния факторов окружающей среды, в том числе и загрязнения атмосферного воздуха, является анализ состояния здоровья детей. Организм детей и подростков наиболее чувствителен к изменениям среды обитания, воздействию различных поллютантов окружающей среды. Детская популяция может рассматриваться как «группа риска» и индикатор влияния неблагоприятных факторов окружающей среды. Незрелость органов и основных функциональных систем

детского организма обуславливает его высокую чувствительность к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе и загрязнению атмосферы. Как показывает проведенный анализ, болезни органов дыхания наиболее часто встречаются среди детей и подростков. В табл. 3 и 4 представлены показатели заболеваемости детей и подростков, посещающих детские дошкольные и общеобразовательные учреждения г.Ишима.

Таблица 3. Заболеваемость детей дошкольных учреждений г.Ишима (показатель на 1000 детей)

Заболеваемость	Годы			
	2012	2013	2014	2015
острые респираторные заболевания	525,8	557,6	501,9	538,4
пневмония	0	0	0,4	0,6
бронхит	7,8	7,7	6,0	6,4

Таблица 4. Заболеваемость школьников образовательных учреждений г. Ишима (показатель на 1000 детей)

Заболеваемость	Годы			
	2012	2013	2014	2015
острые респираторные заболевания	279,1	361,3	320,2	336,5
пневмония	3,1	0,3	0,4	0,7
бронхит	4,7	4,9	3,7	3,6

Рассматривая динамику заболеваемости детей дошкольных учреждений г.Ишима острыми респираторными заболеваниями можно отметить, что в 2015 и 2013 гг. зарегистрированы наиболее высокие показатели. Пик заболеваемости приходился на 2013 г. и составил 557,6 на 1000 человек. В динамике двух последних лет среди детей дошкольных учреждений г.Ишима регистрировался рост заболеваемости пневмонией. В 2015 г. показатель заболеваемости пневмонией среди детей составил 0,6 на 1000 человек. Наиболее высокий уровень заболеваемости бронхитом среди детей дошкольных учреждений был отмечен в 2012 г., затем на протяжении двух лет он снижался, в 2015 г. вновь отмечалось повышение заболеваемости детей бронхитом до 6,4 на 1000 человек. Острые респираторные заболевания находятся на первом месте по частоте заболеваемости у детей дошкольных учреждений г. Ишима. На втором месте по распространенности заболеваемость бронхитом, на третьем – пневмонией.

В динамике четырех лет заболеваемость школьников г.Ишима острыми респираторными заболеваниями повышалась в 2015 и 2013 гг. Максимальный уровень зарегистрирован в 2013 г. (361,3 на 1000 человек). В течение двух лет среди школьников г.Ишима снижалась частота

заболеваемости пневмонией до 2014 г. В 2015 г. показатель заболеваемости пневмонией школьников снова возрастал и составил 0,7 на 1000 человек. Высокий уровень заболеваемости бронхитом среди школьников г.Ишима был зарегистрирован в 2013 г., затем на протяжении двух лет он снижался и в 2015 г. составил до 3,6 на 1000 человек. Также, как и у детей дошкольных учреждений, острые респираторные заболевания находятся на первом месте по частоте заболеваемости у школьников г.Ишима. На втором месте по распространенности заболеваемость бронхитом, на третьем – пневмонией.

Сравнивая показатели заболеваемости детей дошкольных учреждений и школьников г.Ишима следует отметить, что у детей примерно в полтора раза выше заболеваемость острыми респираторными заболеваниями и заболеваемость бронхитом, чем у школьников. Данный факт может свидетельствовать о большей восприимчивости организма детей к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды и, в первую очередь, химического загрязнения атмосферы.

Воздействие поллютантов атмосферного воздуха приводит также к росту уровня заболеваемости детей и взрослых болезнями эндокринной системы. Среди детей до 14 лет г. Ишима в 2015 г. отмечен рост показателей заболеваемости болезнями эндокринной системы более, чем в 3 раза, что указывает на неблагоприятное влияние загрязнения атмосферы на здоровье населения. Увеличение числа онкологических заболеваний можно рассматривать в первую очередь, как следствие неблагоприятного состояния окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха. Тяжелые металлы, попадающие в атмосферный воздух, способствуют развитию злокачественных новообразований бронхов и легочного аппарата. В г. Ишиме на протяжении последних лет регистрируется рост заболеваемости злокачественными новообразованиями. В 2013 г. на учете состояло 1297 человека, в 2014 г. – 1342 жителя, в 2015 г. – 1393 жителя.

Выводы:

1. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в г. Ишиме является автотранспорт (82%) в виде выхлопных газов (в 2015 г. произошел значительный рост выбросов от автотранспорта более, чем на 5000 тонн) и стационарные объекты: котельные, асфальтные заводы, станки металло- и деревообработки, красочные и сушильные камеры, сварочные агрегаты, кузницы, склады хранения угля, щебня, цемента. Неблагоприятное состояние атмосферы в городе и на прилегающих территориях определяют выбросы таких веществ, как оксид углерода, оксиды азота, твердые вещества, сернистый ангидрид, углеводороды.

2. Загрязненный воздух способствует возникновению или обострению таких заболеваний, как воспаление верхних дыхательных путей, бронхит, рак легких, бронхиальная астма, что, безусловно, снижает качество жизни населения. В г. Ишиме отмечается рост показателей заболеваемости населения с впервые установленным диагнозом. В течение многих лет в структуре болезней среди детского населения, подростков и взрослого населения первое место занимают болезни органов дыхания: у детей – 69,3%, у подростков – 44,3%, у взрослого населения – 26,7%.

3. В динамике 4 лет заболеваемость детей и подростков г. Ишима острыми респираторными заболеваниями повышалась в 2015 и 2013 гг. В 2015 г. отмечен рост показателя заболеваемости детей и школьников пневмонией. Наибольший уровень заболеваемости бронхитом среди детей дошкольных учреждений был отмечен в 2012 г., затем на протяжении двух лет он снижался, а в 2015 г. вновь отмечалось повышение заболеваемости детей бронхитом.

4. Острые респираторные заболевания находятся на первом месте по частоте заболеваемости у детей и подростков г. Ишима. На втором месте по распространенности заболеваемость бронхитом, на третьем – пневмонией. У детей примерно в полтора раза выше заболеваемость острыми респираторными заболеваниями и заболеваемость бронхитом, чем у школьников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеев, С.В. Экология человека. Учебник / С.В. Алексеев, Ю.П.Пивоваров, О.И. Янушанец. – М.: Икар, 2002. С. 96-100.
2. Бондарь, В.И. Динамика структуры заболеваемости детского населения России / В.И. Бондарь, И.М. Волков, А.А. Модестов // Сб. мат-лов XII конгресса педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии». 2008. С.50-51.
3. Каташинская, Л.И. Динамика показателей развития, функционального состояния и умственной работоспособности средних и старших школьников г.Ишима: дис. ... к.б.н. - Тюмень, 1999. С. 65-69.
4. Каташинская, Л.И. Анализ факторов, оказывающих влияние на формирование здоровья городских и сельских школьников / Л.И. Каташинская, Л.В. Губанова // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL:<http://www.science-education.ru/118-14181>.
5. Каташинская, Л.И. Состояние здоровья городских и сельских школьников юга Тюменской области / Л.И. Каташинская, Л.В. Губанова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, №1 (5). С. 869-871.
6. Пивоваров, Ю.П. Гигиена и основы экологии человека: учебник для студентов высш. мед. учеб. заведений / Ю.П. Пивоваров, В.В. Королик, Л.С. Зиневич. – 3-е изд. – М.: Академия, 2006. С. 90-92.
7. Сухарев, А.Г. Состояние здоровья детского населения в напряженных экологических и социальных условиях / А.Г. Сухарев, С.А. Михайлова // Гигиена и санитария. 2004. № 1. С. 47-51.

ANALYSIS OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION SOURCES IN ISHIM CITY AND INFLUENCE OF ATMOSPHERE CHEMICAL POLLUTION ON THE HEALTH OF POPULATION

© 2016 L.I. Katashinskaya, N.E. Suppes

Ishim Pedagogical Institute named after P.P. Ershov,
Branch of Tyumen State University

In dynamics of several years the main pollutants of atmospheric air in Ishim city are analyzed. It is shown that the main sources of atmospheric air pollution are motor transport (82%) in the form of exhaust gases and stationary objects. The adverse condition of the atmosphere in Ishim and in adjacent territories is defined by emissions of such substances as carbon oxide, nitrogen oxides, solid substances, sulphurous anhydride, hydrocarbons. Within many years in structure of diseases among the population of Ishim first place is won by diseases of respiratory organs. In dynamics of four years incidence of children and teenagers in Ishim of acute respiratory diseases increased. Influence of pollutants of atmospheric air leads also to growth of incidence of children and adults of diseases of endocrine system, increase in number of oncological diseases.

Key words: *atmospheric air, pollutants, health, incidence of the population, pollution source*