

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЧАСТОТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОБСТРУКТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЯХ У ДЕТЕЙ

Крамарь Л.В.¹, Ларина Т.Ю.¹, Морозова Д.Ю.¹

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Волгоград, e-mail: ped-inf-dis@yandex.ru

Целью исследования являлась оценка интенсивности техногенного воздействия на популяцию жителей крупного промышленного города, а также определение влияния атмосферного загрязнения на частоту и течение обструктивных заболеваний у детей (на примере г. Волгограда). Проведен анализ 351 истории болезни пациентов с синдромом бронхиальной обструкции на фоне острых респираторных вирусных инфекций в возрасте от 1 месяца до 5 лет, постоянно проживающих на территории города и не имеющих хронической бронхолегочной патологии. Анализ динамики загрязнения атмосферного воздуха в городе проводился на основе данных комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области в период 2016-2017 гг. В ходе исследования установлено, что основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города являются выбросы стационарных источников. Выявлено, что наиболее подвержены воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды дети в возрасте до 3 лет с преимущественным развитием у них стенозирующего ларинготрахеита. Дети, проживающие на загрязненной территории, были более подвержены острым респираторным вирусным инфекциям. Частое развитие у пациентов острой дыхательной недостаточности, преобладание обструкций с тяжелым течением, а также длительное течение заболевания напрямую зависело от уровня загрязненности атмосферного воздуха на исследуемой территории.

Ключевые слова: дети, бронхообструктивный синдром, острые респираторные инфекции, дыхательная недостаточность, экология.

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION ON THE INCIDENCE OF BRONCHIAL OBSTRUCTION IN CHILDREN WITH ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS

Kramar L.V.¹, Larina T.Yu.¹, Morozova D.Yu.¹

¹FGBOU VO "Volgograd State Medical University", Volgograd, e-mail: ped-inf-dis@yandex.ru

The aim of the study was to assess the intensity of anthropogenic impact on the population of residents of a large industrial city, as well as to determine the effect of atmospheric pollution on the frequency and course of acute obstructive diseases in children (for example, the city of Volgograd). For these purposes the analysis of 351 medical histories of patients with acute bronchial obstruction syndrome associated with acute respiratory viruses infections was completed. The criteria for inclusion in the study were permanent residence in the Volgograd since birth till present, lack of a history of chronic bronchi and lungs diseases, age from 1 month to 5 years. Analysis of the atmospheric air pollution dynamic in the city was carried out on the basis of data provided by the Committee of Natural Resources, Forestry and Ecology of the Volgograd Region in the period 2016-2017. A study of the data showed that the main sources of air pollution in the city were emissions of stationary industrial sources. It was found that children under the age of 3 years are most sensitive to environmental pollutants which are most commonly provoke the development of croup in them. Children living in contaminated areas were more susceptible to acute respiratory virus infections. In these patients the disease had a longer and more severe course of bronchial obstruction, and respiratory failure developed in these children more often.

Keywords: children, bronchial obstruction syndrome, acute respiratory virus infection, respiratory failure, ecology.

Загрязнение атмосферы является важнейшей проблемой для крупных промышленных городов, в том числе и города Волгограда.

Согласно литературным данным, наиболее часто встречаемыми загрязнителями воздуха промышленных городов являются взвешенные частицы, формальдегид, фенол, хлористый водород, фтористый водород, сероводород, оксид углерода [1-3]. Для

практически всех перечисленных ингредиентов основной мишенью негативного воздействия являются органы дыхания. Их присутствие в атмосферном воздухе оказывает раздражающее действие на органы дыхания, угнетает иммунитет и может способствовать росту заболеваемости населения фарингитами, ринитами, повторными ОРВИ, острыми и хроническими бронхитами, обструктивными заболеваниями верхних и нижних дыхательных путей, бронхиальной астмой [4].

Цель исследования: оценить интенсивность техногенного воздействия на популяцию жителей, проживающих в экологически неравнозначных районах г. Волгограда; установить влияние атмосферного загрязнения на частоту и течение обструктивных заболеваний у детей.

Материал и методы исследования. Для решения поставленных целей нами был проведен ретроспективный анализ 1148 историй болезней пациентов, проходивших лечение в ГБУЗ «Волгоградская областная детская клиническая инфекционная больница», с клиникой обструктивной дыхательной недостаточности (ОДН) в течение 2016-2017 гг. В процессе работы была сформирована основная группа из 351 ребенка, отвечающая следующим критериям: возраст от 1 месяца до 5 лет; постоянное (в течение всей жизни) проживание на территории одного района г. Волгограда; наличие клиники остро развившейся обструктивной дыхательной недостаточности верхних и/или нижних дыхательных путей на фоне острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ); отсутствие хронических заболеваний органов дыхания на момент госпитализации. Пациенты старше 5 лет, дети, поменявшие в течение жизни место жительства, больные с ОРВИ без клинических признаков ОДН, а также с хроническими заболеваниями дыхательных путей в исследование не включались. Все наблюдаемые проходили полное обследование в соответствии с клиническими протоколами лечения.

Оценку экологической обстановки осуществляли по данным доклада «О состоянии окружающей среды Волгоградской области» за 2016 и 2017 гг., подготовленного комитетом природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области [5].

Особенностью г. Волгограда является неравномерное расположение промышленных комплексов в виде крупных узлов: южного, где располагаются заводы химической и нефтеперерабатывающей промышленности, и северо-западного – с металлургическими и машиностроительным заводами, тогда как центр города свободен от крупных промышленных предприятий [6].

В этой связи все районы города были разделены на 3 модельные зоны: условно чистую Центральную (Центральный и Ворошиловский районы), Северо-Западную (Тракторозаводский, Краснооктябрьский и Дзержинский районы) и Южную (Советский,

Кировский и Красноармейский районы). С учетом этого все наблюдаемые пациенты были распределены на 3 группы: I – дети, проживающие в Центральной модельной зоне, II – в Северо-Западной и III – в Южной части города. Статистическая обработка полученных данных проводилась общепринятыми методами с использованием программы STATISTICA 12.0.

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики в 2017 году масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по Волгоградской области от стационарных источников составила 138,0 тыс. т, что на 23,4 тыс. т (17,0%) меньше, чем в 2016 г. Из них на город приходилось 34,9 тыс. т выбросов от стационарных источников, в т.ч. 32,6 тыс. т газообразных и жидких. По сравнению с 2016 г. произошло уменьшение выбросов на 0,6 тыс. т (1,7%), когда их уровень доходил до 35,5 тыс. т.

Промышленные предприятия наносят наибольший вред экологии города: доля валовых выбросов загрязняющих веществ составила 103,9 тыс. т (75,3%). Однако стоит отметить положительную динамику в виде снижения выбросов от предприятий на 24,4 тыс. т (23,5%) по сравнению с 2016 г., когда на их долю приходилось 128,3 тыс. т выбросов.

Основные предприятия, вносящие максимальный вклад в загрязнение атмосферы г. Волгограда в 2016-2017 гг., представлены на рис. 1.

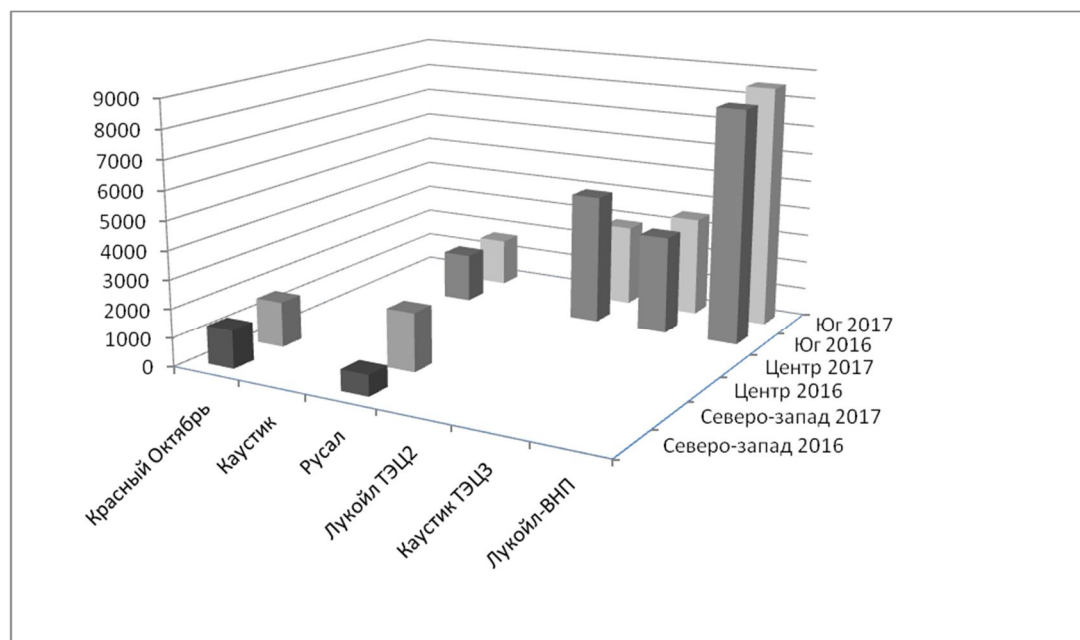


Рис. 1. Динамика выбросов твердых, газообразных и жидких загрязняющих веществ стационарных предприятий города в атмосферный воздух за 2016-2017 гг. (тонн/год)

Анализ данных показал увеличение в 2017 г. по сравнению с предыдущим годом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях, расположенных в Южной

модельной зоне. К ним относятся ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», филиал АО «Каустик» «Волгоградская ТЭЦ-3». В то же время отмечено некоторое снижение объема выбрасываемых веществ на промышленных предприятиях АО «Каустик», ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго», «Волгоградская ТЭЦ-2», что связано с выполнением природоохранных и организационно-технических мероприятий.

Также в Северо-Западной части города установлена возрастающая активность на АО «РУСАЛ Урал» в Волгограде «Объединенная компания РУСАЛ Волгоградский алюминиевый завод» («РУСАЛ Волгоград») и «ВМК «Красный Октябрь».

За 2016 год, по данным Управления Росприроднадзора по Волгоградской области, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на территории г. Волгограда от автотранспорта составили 64,3 тыс. т., на территории Волгоградской области от железнодорожного транспорта – 4,2 тыс. т. В городской застройке они поступают в приземный слой воздуха, где их рассеивание затруднено.

В 2017 г. на территории всего города по результатам забора проб было выделено загрязняющее вещество – фенол, которое относится к высокотоксичным химическим соединениям. Наибольшая концентрация данного соединения была отмечена на территории Северо-Западной модельной зоны. При вдыхании фенол оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку носа, гортани и трахеи, что может привести к развитию спазма гортани с развитием клинической картины стенозирующего ларинготрахеита [3]. Также в Тракторозаводском районе установлено появление прежде не зарегистрированных веществ – толуола, бензола и этилбензола.

Таким образом, проведенный анализ показал, что Южная и Северо-Западная модельные зоны являлись наиболее подверженными техногенному воздействию, в то время как центр города можно считать относительно экологически благоприятным для жизни. Вследствие этого следующим этапом нашей работы была оценка течения ОДН у детей в зависимости от экологии места проживания.

За анализируемый период общее количество детей, госпитализированных в стационар с диагнозом ОРВИ (коды по МКБ-10 – J00-J22), составило 5018 человек. Из них обструктивные состояния были зарегистрированы у 1148 детей (22,9%), из которых критериям включения отвечал 351 пациент (7,0%). Оценка характера обструктивных заболеваний показала, что поражения верхних дыхательных путей (стенозирующий ларинготрахеит) развились у 238 детей (67,8%), а нижних (обструктивный бронхит) – у 113 больных (32,2%).

При анализе гендерного состава выявлено некоторое преобладание мальчиков (214 человек, 61,0%), тогда как девочек было 137 (39,0% соответственно).

Процентное соотношение госпитализированных детей по возрастным группам представлено на рис. 2.

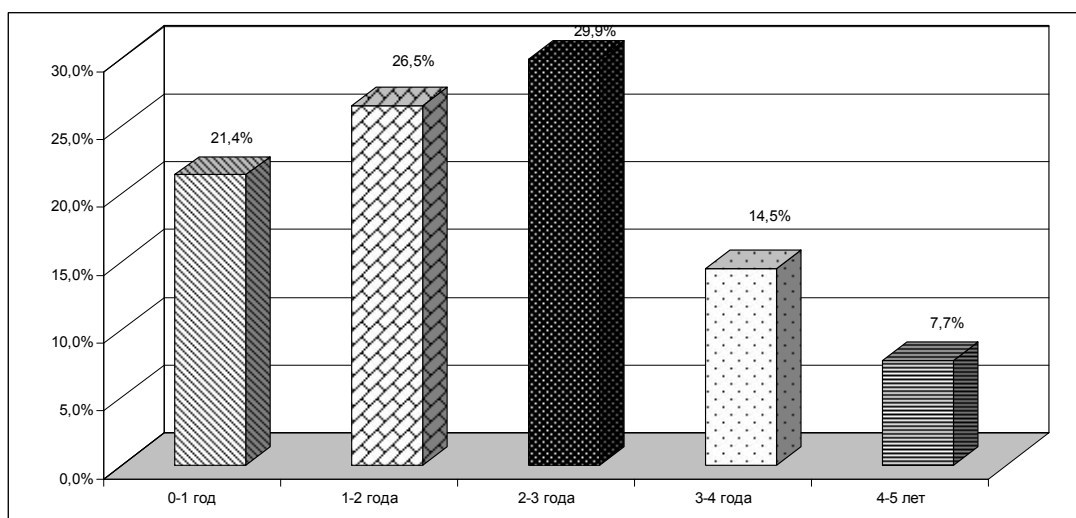


Рис. 2. Распределение пациентов с обструктивной дыхательной недостаточностью на фоне ОРВИ по возрастным группам (%)

Из данных рис. 2 видно, что дети первого года жизни составили 21,4%, от 1 года до 2 лет – 26,5%, от 2 до 3 лет – 29,9%, от 3 до 4 лет – 14,5%, а от 4 до 5 лет – 7,7%, медианный возраст пациентов – 25,0 месяцев. Таким образом, можно говорить, что наиболее подвержены риску развития обструктивных состояний были дети первых трех лет жизни (77,8%).

Было установлено, что у большинства госпитализированных заболевание имело среднюю степень тяжести - 313 пациентов (89,2%). Только у 38 детей (10,8%) состояние было оценено как тяжелое, в связи с чем они были госпитализированы в реанимационное отделение.

Средняя продолжительность пребывания детей в стационаре составила $5,28 \pm 1,86$ дня (Me – 5,0; ДИ 95% – 5,09-5,48 дня; диапазон показателей от 1 до 12 дней).

Следующим этапом нашей работы было выявление особенностей ОДН у пациентов в зависимости от экологии места проживания.

Процентное распределение пациентов в зависимости от района проживания показано на рис. 3, из данных которого следует, что преобладающее большинство детей поступало из Южной модельной зоны (165 детей, 47,0%), тогда как из Северо-Западной – 131 пациент (37,3%), из Центральной – всего 55 ребенка (15,7%).

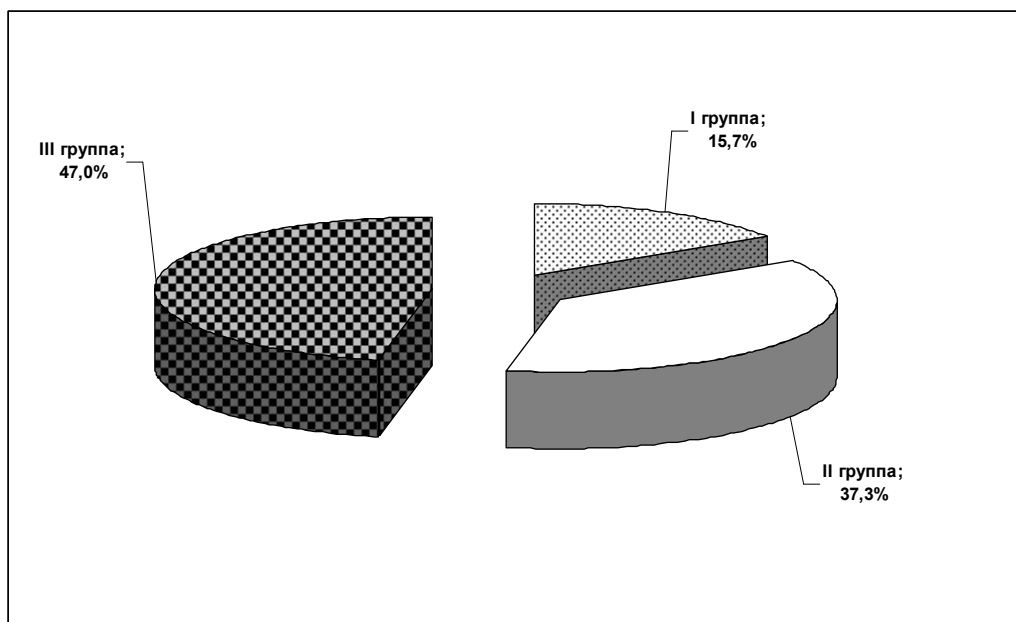


Рис. 3. Соотношение госпитализированных детей с обструктивной дыхательной недостаточностью на фоне ОРВИ в зависимости от места постоянного проживания (%)

В то же время оценка гендерного распределения в зависимости от модельной зоны не выявила резких отличий от средних значений по городу. Так, процентное соотношение мальчиков и девочек в I, II и III группах составляло соответственно – 60,3 и 39,7%, 63,6 и 36,4%, 60,6 и 39,4% ($p > 0,05$).

Процентное соотношение возрастных групп (0-1 год, 1-2, 2-3, 3-4 года и 4-5 лет) детей по районам представлено на рис. 4.

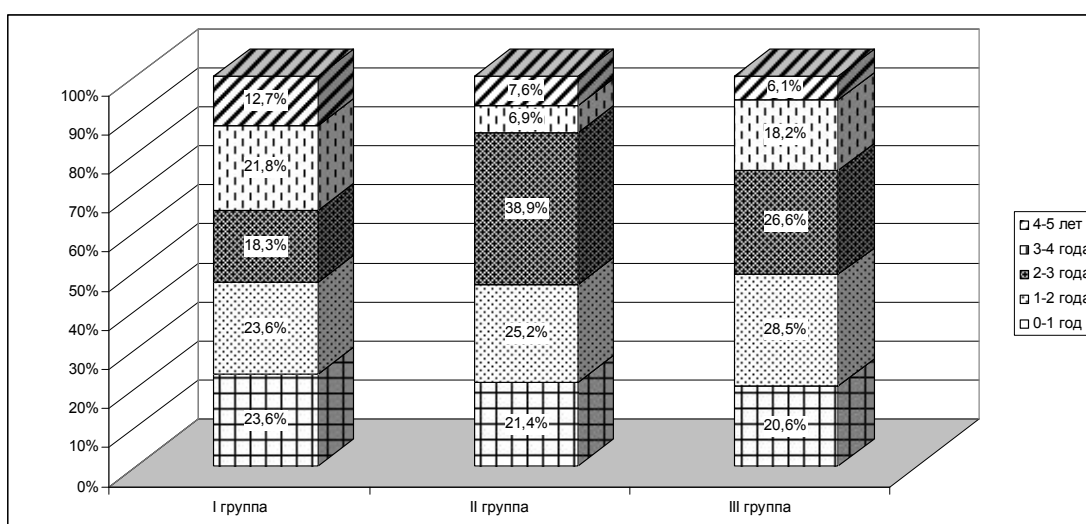


Рис. 4. Возрастная структура детей с обструктивной дыхательной недостаточностью на фоне ОРВИ, проживающих в Центральной (I группа), Северо-Западной (II группа) и Южной (III группа) модельных зонах

Из данных рис. 4 следует, что возрастное распределение практически не зависело от района проживания ($p > 0,05$). Однако было отмечено некоторое преобладание детей в возрасте от 2 до 3 лет (38,9%) в Северо-Западной модельной зоне, а также пациентов от 4 до 5 лет (21,8%) в центральной части города.

При оценке тяжести течения обструктивного синдрома с использованием критерия χ^2 было установлено, что тяжелое течение ОДН встречалось достоверно реже у пациентов I контрольной зоны (2 человека, 0,6%), чем у детей, проживающих на юге (25 детей, 7,1%) и севере (11 больных, 3,1%) города соответственно (критерий $\chi^2 = 6,943$, $p < 0,05$).

Также нами была проведена оценка продолжительности лечения детей с обструктивными заболеваниями в зависимости от места проживания. Установлено, что максимальная продолжительность заболевания была зарегистрирована у пациентов, проживающих в Южной модельной зоне ($6,01 \pm 1,71$ дня, ДИ 95% 5,74-6,27 дня; Me – 6,0 дней), что достоверно отличалось от показателей Центральной ($4,49 \pm 1,72$ дня, ДИ 95% 4,01-5,47 дня; Me – 4,0 дня) и Северо-Западной зон ($4,71 \pm 1,76$ дня (ДИ 95% 4,41-5,01 дня; Me – 5,0 дней).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что дети, проживающие в Южной модельной зоне, наиболее подвержены техногенному воздействию промышленных выбросов, что подтверждается достоверно более частым развитием у них ОДН, преобладанием обструкции с тяжелым течением, требующим госпитализации в реанимационное отделение, а также большей длительностью заболевания по сравнению с другими районами города.

Заключение

1. Обструктивная дыхательная недостаточность у пациентов с ОРВИ развивается в 22,9% случаев и чаще проявляется в виде стенозирующего ларинготрахеита, при этом на долю детей первых трех лет приходится 77,8% наблюдений.

2. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха г. Волгограда являются выбросы стационарных источников. Несмотря на относительное улучшение состояния атмосферного воздуха, общая экологическая обстановка в г. Волгограде остается неблагоприятной.

3. Содержащиеся загрязняющие вещества (взвешенные частицы, формальдегид, фенол, хлористый водород, фтористый водород, сероводород, оксид углерода) оказывают непосредственное раздражающее, а также резорбтивное воздействие на органы дыхания, что может способствовать росту болезней органов дыхания.

4. У детей, проживающих в Южной части города, обструктивные заболевания органов дыхания развиваются достоверно чаще (число госпитализированных пациентов составляет

47,0%), протекают наиболее тяжело, что может быть обусловлено повышенным выбросом загрязняющих веществ в данной модельной зоне.

Список литературы

1. Ларионов Г.В., Чернова Д.В. Значение экологии городов в формировании здоровья населения // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2013. №9(107). С. 106-110.
2. Лазарева Е.О., Липовицкая И.Н., Андреева Е.С. Инновационные подходы к прогнозированию уровня загрязнения атмосферного воздуха крупных городов // Инноватика и экспертиза: научные труды. 2017. №2(20). С. 46-50.
3. Казимов М.А.О., Алиева Р.Х.К., Алиева Н.В.Г. Загрязнение атмосферного воздуха крупного города тяжелыми металлами и оценка их опасности для здоровья населения // Медицина труда и промышленная экология. 2014. №5. С. 37-41.
4. Невинский А.Б., Крамарь Л.В., Кантемирова Г.А. Оценка динамики роста респираторных заболеваний у детей на фоне неблагоприятной экологической обстановки в г. Волгограде // Социология города. 2015. №1. С. 31-36.
5. О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2017 году. Москва, 2018 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://oblkompriroda.volgograd.ru/upload/iblock/909/Doklad-v-Komitet-prir.-resursov.pdf> (дата обращения: 30.09.2019).
6. Крамарь Л.В. Микробная экология кишечника людей, проживающих в условиях техногенного воздействия крупного промышленного города: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2001. 45 с.