

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Рассмотрена проблема загрязнения среды обитания предприятием промышленного птицеводства на границе санитарно-защитной зоны. Используя данные региональной системы социально-гигиенического мониторинга, получены результаты, характеризующие предприятие промышленного птицеводства как источник воздействия на здоровье населения на границе санитарно-защитной зоны и за её пределами.

Ключевые слова: предприятие промышленного птицеводства, санитарно-защитная зона, риск развития неканцерогенных эффектов.

Основным звеном в загрязнении компонентов окружающей среды являются крупные предприятия различных отраслей промышленности, в ряде случаев масштабное воздействие на экосистемы оказывают предприятия сельскохозяйственного профиля.

Однако опыт эксплуатации первых построенных животноводческих комплексов свидетельствовал об интенсивном загрязнении объектов природной среды и неблагоприятном их воздействии на условия проживания населения. В связи с этим охрана окружающей среды от загрязнения, профилактика инфекционных и неинфекционных заболеваний людей и животных связаны с реализацией мероприятий по созданию высокоэффективных систем сбора, удаления, хранения, обеззараживания и использования навоза и его стоков, усовершенствованием и эффективной работой воздухоочистных систем, правильным размещением животноводческих комплексов по отношению к населенным пунктам, источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения и другим объектам, т.е. с комплексом мероприятий гигиенического, технологического, сельскохозяйственного и архитектурно-строительного профилей. Специфика предприятий по выращиванию, откорму и содержанию животных определяется преобладающим влиянием неорганизованных выбросов (пруды – отстойники, навозохранилища, очистные сооружения) – до 99,5% от общей массы выделений и нерегулярным характером процессов выделения и образования загрязняющих веществ, определяющих выбросы, как от самих животных, так и от продуктов их жизнедеятельности, связанный с деятельностью микроорганизмов – деструкторов, которая зависит от тем-

пературных условий и среды обитания. Прежде всего, это относится к отрасли птицеводства [5]. В настоящее время от одной средней птицефабрики в атмосферу за год выбрасывается до 150 т разнообразных вредных примесей, образуется до 40 тыс. т птичьего помета и свыше 500 тыс. т сточных вод, а в целом по России накапливается более 50 млн. органических отходов. Кроме этого, практика работы многих птицеводческих хозяйств свидетельствует о том, что поступающий из птичников помет в значительных количествах контаминирован возбудителями инфекционных болезней, в том числе патогенных для человека [6].

В настоящее время эколого-гигиенические исследования по оценке загрязнения окружающей среды имеют достаточно широкое распространение. Выявление причинно-следственных связей между уровнями загрязнений (уже превысившими нормативы) и изменениями показателей здоровья эффективно для ранжирования проблемных ситуаций и прогнозирования социально-экономических последствий [1], [2], [3]. Оценка влияния антропогенных факторов химической природы на здоровье населения является очень сложной и наукоемкой проблемой, требующей проведения весьма объемных исследований. В связи с этим практически во всех странах мира и международных организациях концепция оценки риска рассматривается в качестве главного механизма оценки потенциального воздействия на состояние здоровья населения [4], [7], [8].

Целью работы явилась оценка антропогенного воздействия предприятия промышленного птицеводства на среду обитания и здоровье населения.

В соответствии с целью решались следующие задачи:

1. Провести комплексную гигиеническую оценку загрязнения окружающей среды на границе санитарно-защитной зоны предприятия от веществ, поступающих в атмосферу, воду и почву.

2. Провести оценку риска для здоровья населения от загрязнения окружающей среды химическими поллютантами.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования было выбрано закрытое акционерное общество (ЗАО) «Птицефабрика Оренбургская», которое находится в 25 км от г. Оренбурга в поселке Юный Оренбургского района. При гигиенической оценке окружающей среды, формирующейся в реальных условиях, исследовано содержание химических веществ, загрязняющих воздушную среду, воду и почву (данные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области»). Характеристика источников загрязнения атмосферного воздуха проведена с учетом особенностей выбросов данного промышленного предприятия по данным государственной статистической отчетности – форма 2-ТП «Воздух». Анализ загрязнения атмосферного воздуха проведен по данным маршрутных наблюдений (более 200 исследований воздушной среды) в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01 – 86 и РД52.-04.186-89 на границе ориентировочной санитарно-защитной зоны в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

Дополнительно для оценки аэрогенного загрязнения проанализировано содержание вредных веществ в аккумулялирующих средах (почва). Всего исследовано 120 проб почвы, отобранных в пределах исследуемой территории. Анализ проведен в соответствии с «Методическими указаниями по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве» № 5174-90; «Методическими указаниями по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами» №4266-87 и МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест».

Качество и безопасность воды (280 проб) оценивалось по 26 показателям на соответствии требованиям санитарно-эпидемиологических

правил и нормативов СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», из источников водоснабжения в зоне воздействия исследуемого предприятия.

На основании полученных данных рассчитаны суммарные коэффициенты загрязнения, суммарные уровни загрязнения исследуемых объектов окружающей среды в соответствии с методическими рекомендациями «Совершенствование методической схемы гигиенического прогнозирования влияния комплекса факторов окружающей среды на здоровье населения» и «Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения»-№01-19/17-17 от 26.02.96.

В качестве методической основы исследования использовалась традиционная процедура оценки риска, рекомендованная Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации (Р 2.1.10.1920-04.), основанная на установлении вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных эффектов, обусловленных воздействием факторов окружающей среды и состоящая из четырёх основных этапов: идентификации опасности, оценки зависимости «доза – ответ», оценки экспозиции и характеристики риска. Для этого на границе санитарно-защитной зоны предприятия выбраны рецепторные точки для отбора проб, отобраны приоритетные для последующей количественной оценки риска вещества, определен предварительный сценарий воздействия.

Результаты исследования

В результате проведённого гигиенического анализа установлено, что среднегодовая концентрация взвешенных веществ в исследуемом районе составила 0,06ПДК, диоксида серы 0,6ПДК, оксида углерода 0,49 ПДК, диоксида азота 1ПДК, формальдегида 0,28ПДК, бензола 0,07ПДК. Для комплексной гигиенической характеристики состояния атмосферного воздуха проведен анализ содержания металлов. На территории за исключением железа и свинца металлы не обнаружены, а концентрация последних были значитель-

но ниже установленных предельно– допустимых концентраций (таблица 1).

Анализ показателей загрязнения воды исследуемой территории свидетельствует о том, что в 2,1 раза превышено ПДК по жесткости, а содержание отдельных химических поллютантов находилось в пределах гигиенических нормативов. При этом суммарный показатель загрязнения воды составляет $K_{\text{воды}} = 3,92$, что характеризует её уровень загрязнения как средний (таблица 2).

Важное место в исследовании комплексной антропогенной нагрузки имеет качественная и количественная оценка содержания металлов и их соединений в почве. Загрязнители, попадая в почвенный слой, сохраняются там значительно дольше, чем в других средах. Поскольку почва является аккумулялирующей средой, то по уровню ее загрязнения можно судить о состоянии атмосферного воздуха и воды, как контактирующих сред.

Анализ данных, представленных в таблице 3, свидетельствует о том, что в почве территории идентифицированы никель, свинец, марганец, ванадий, цинк, медь, однако их концентрации не превышали ПДК. В почве сельской территории имеет место лишь превышение содержания ванадия в 1,2 раза. Общий уровень химического загрязнения исследованной почвы ($K_{\text{почвы}}$), при условии равенства числа учитываемых факторов составил 3,27.

Процентный анализ количественных показателей химического загрязнения объектов окружающей среды на территории позволил оценить величину комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду, количественно определяемую суммой пофакторных оценок воздушного, водного и почвенного загрязнения, а также гигиенические ранги загрязнения отдельных сред и степень напряжения санитарно-гигиенической ситуации.

Оценка величины антропогенной нагрузки исследуемой территории представлена на рисунке 1 и свидетельствует о том, что суммарное воздействие комплекса загрязнителей на среду обитания составило 9,69, что классифицируется как повышенный уровень антропогенного загрязнения.

При этом следует отметить, что комплексная нагрузка на исследуемой территории на 30% сформирована за счет загрязнения почвы, которая, являясь депонирующей средой, обеспечивает дли-

Таблица 1. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе исследуемой территории (мг/м³)

№ п/п	Загрязнители	ПДК с.с. мг/м ³	Граница СЗЗ
1	Взвешенные вещества	0,15	0,01±0,001
2	Диоксид серы	0,05	0,03±0,0015
3	Оксид углерода	3,0	1,47±0,064
4	Диоксид азота	0,04	0,04±0,001
5	Сероводород	ПДК м.р.0,008	0
6	Фтористый водород	0,005	0
7	Серная кислота	0,15	0
8	Фенол	0,005	0
9	Бенз (а) пирен	1,0	0
10	Формальдегид	ПДК м.р.0,035	0,01±0,0013
11	Бензол	ПДК м.р.0,3	0,02±0,0015
12	Свинец	0,001	0,00010±0,000002
13	Железо	0,04	0,0120±0,0002

Таблица 2. Показатели качества воды на исследуемой территории (в долях ПДК)

Показатели	M±m
Общая жесткость	2,080±0,210
Нефтепродукты	0,200±0,010
Алюминий	0,080±0,002
Железо	0,420±0,010
Марганец	0,100±0,015
Медь	0,020±0,002
Молибден	0,010±0,001
Мышьяк	0,100±0,015
Нитраты	0,340±0,010
Азот аммиака	0,025±0,002
Свинец	0,300±0,020
Цинк	0,020±0,001
Фториды	0,230±0,030
$K_{\text{сум. воды}}$	3,92

Таблица 3. Средние уровни загрязнения почвы исследуемой территории (мг/кг)

Загрязнители	Нормируемый показатель	Граница СЗЗ
Cu	2,91±0,20	0,37±0,01
Zn	2,00±0,20	0,36±0,01
Pb	3,22±0,40	0,79±0,02
S	0,88±0,02	0,30±0,01
Mn	1,40±0,21	0,60±0,12
V	0,73±0,02	0,85±0,02

тельное воздействие антропогенного загрязнения, однако, прямое воздействие незначительно (исключая случаи сильных ветров, когда частицы верхнего почвенного слоя попадают в воздух).

Приоритетные гигиенические ранги установлены на исследуемой территории для воды и почвы, что имеет определенное значение в формировании неблагоприятной санитарно-гигиенической ситуации.

На следующем этапе исследования, исходя из концентраций загрязняющих веществ, идентифицированных на границе СЗЗ предприятия, для оценки реального воздействия предприятия на среду обитания и здоровье населения, нами использовалась методология оценки риска, под которой понимается качественная, количественная и полуколичественная оценка вероятности развития определенных изменений здоровья людей в анализируемой популяции за конкретный период экспозиции.

Анализ данных, представленных в таблице 4, свидетельствует о том, что на исследуемой территории наибольший вклад в развитии неонкологических заболеваний, исходя из рассчитанных коэффициентов опасности, вносят формальдегид, диоксид серы, диоксид азота и сероводород. При этом риск от имеющих место отдельных загрязнителей был низкий, а коэффициенты опасности не превышали единицу.

Однако, учитывая, что различные по своей химической структуре вещества, имеют одни и те же органы мишени, были рассчитаны индексы неканцерогенной опасности воздействия на отдельные органы и системы.

При оценке риска развития неканцерогенных эффектов на отдельные органы и системы рассчитаны суммарные индексы опасности, наибольшие величины которых установлены при влиянии на органы дыхания (НИ=1,6), общее воздействие на организм (НИ_{общ}=1,23) и иммунную систему (НИ=0,55) (таблица 5).

При этом риск общего воздействия и влияния на органы дыхания средний, а на остальные органы и системы организма низкий.

Выводы:

1. Величина комплексной антропогенной нагрузки на границе СЗЗ предприятия формируется вследствие загрязнения атмосферного воздуха, накопления поллютантов в воде и почве, и характеризуется как повышенная.

Таблица 5. Суммарные индексы неканцерогенной опасности для критических органов и систем организма

Критические органы и системы	Суммарный индекс неканцерогенной опасности (НИ)
Органы дыхания	1,6
ЦНС	0,17
ССС	0,18
Иммунная система	0,55
Развитие детей	0,19
Почки	–
Печень	–
Кровь	0,31
Репродуктивная система	0,09
Глаза	0,46
Общее воздействие	1,23

Таблица 4. Коэффициенты опасности неканцерогенных эффектов при хроническом воздействии химических веществ

Химические вещества	HQ
Взвешенные вещества	0,02
Диоксид азота	0,15
Диоксид серы	0,19
Серовуглерод	0,01
Водород фтористый	0,03
Оксид углерода	0,7
Сероводород	0,21
Формальдегид	0,46

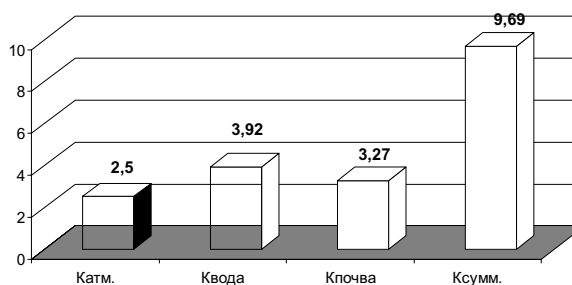


Рисунок 1. Суммарные показатели загрязнения окружающей среды исследуемой территории

2. Установлено, что предприятие является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека, а размеры санитарно-защитной зоны предприятия не обеспечивают достаточный уровень санитарно-эпидемиологической безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме в связи с тем, что на её границе идентифицирован средний уровень риска развития неканцерогенных эффектов на органы дыхания и общее воздействие.

10.11.2013

Список литературы:

1. Авалиани С.Л. Оценка риска для здоровья (мировой опыт)/С.Л. Авалиани//. – М. – 1996. – 65с.
2. Боев В.М. Оценка риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха на урбанизированных территориях /В.М. Боев, И.М. Сетко, А.А. Васильев, А.Г. Сетко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды» под ред. академиков РАМН Ю. А. Рахманина, Г. Г.Онищенко. – М., 2004.С. 48–51
3. Боев В.М. Медицина окружающей среды и социально-гигиенический мониторинг на урбанизированных и сельских территориях/ В.М. Боев, А.Г. Сетко . – Гигиена и санитария. – 2006. – №1. – С. 20–22.
4. Киселев А.В. Оценка риска здоровью /А.В. Киселев, К.Б. Фридман//. – СПб., – 1997. – 32с.
5. Лысенко В.П. Подготовка и переработка помета на птицефабриках. М.: Сергиев Посад, 2006.
6. Малофеев В.М. Технология безотходного производства в птицеводстве. М.: Агропромиздат, 1986. – 176 с.
7. Новиков С.М. Современные эколого-гигиенические проблемы среды обитания человека и совершенствование санитарно-эпидемиологического надзора./ С.М. Новиков, Г.И. Куценко, В.М.Подольский, М.: ТОО «Рарог», 1997. – 477 с.
8. Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду / Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.Р. Рахманин, С.Л. Авалиани, К.А. Буштуева. – М.,2002. 408с.

Сведения об авторах:

Ермолаева Анастасия Александровна, аспирант кафедры гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда ОрГМА

Сетко Андрей Геннадьевич, заведующий кафедрой гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда ОрГМА, доктор медицинских наук, профессор

Зинуллин Умирзак Зинуллаевич, докторант кафедры гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда ОрГМА, кандидат медицинских наук
460000, ул. Советская, 6, e-mail: k_GDiP@orgma.ru

UDC 614.7

Ermolaeva A.A., Setko A.G., Zinullin Y.Z.

Orenburg state medical academy, e-mail: k_GDiP@orgma.ru

ASSESSMENT OF INDUSTRIAL ORGANIZATIONS FOR THE ENVIRONMENT AND PUBLIC HEALTH

In this paper we consider the problem of environmental pollution poultry industry abroad sanitary protection zone, which by their function is a protective barrier that provides a sufficient level of safety. To solve the problem, we used a complex of modern hygiene, laboratory and instrumental and statistical methods. The paper used data from the regional system of social-hygienic and environmental monitoring. The study provided data characterizing the poultry industry as a source of environmental pollution and health impacts outside the SPZ of the enterprise, which is a violation of sanitary– epidemiological laws.

Key words: the poultry industry, the sanitary protection zone, the risk of non-carcinogenic effects.

Bibliography:

1. Avaliani S.L. Otsenka of risk for health (world experience) / S.L. Avaliani//. – М. – 1996. – 65с.
2. Fights V.M. Otsenka of risk for population health from pollution of atmospheric air on the urbanized territories/century M. Boev, I.M. Setko, A.A. Vasilyev, A.G. Setko//Materials of the All-Russian scientific and practical conference «Problems of an Assessment of Risk to Population Health from Influence of Factors of Environment» under the editorship of academicians of the Russian Academy of Medical Science Yu. A. Rakhmanin, G. G. Onishchenko. – М., 2004.S. 48-51
3. Fights V.M. Meditsina of environment and social and hygienic monitoring on the urbanized and rural territories / Century M. Boev, A.G. Setko.-Gigiyena and sanitation. – 2006. – № 1. – P. 20-22.
4. Kiselyov A.V. Otsenka of risk of health/A.V. Kiselyov, K.B. Friedman//. – SPb. -1997 . – 32с.
5. Lysenko V.P. Preparation and dung processing on poultry farms. М.: Sergiev Posad, 2006.
6. Malofeyev V.M. Tekhnologiya of waste-free production in poultry farming. М.: Agropromizdat, 1986. – 176 pages.
7. Novikov S.M. Modern ekologo-hygienic problems of habitat of the person and improvement sanitary and epidemiologic nadzora./S. M. Novikov, G. I. Kutsenko, V.M.Podolsky, М.: Rarog LLP, 1997. – 477 p.
8. Onishchenko G.G. Bases of an assessment of risk for population health at influence of the chemicals polluting by environments / Onishchenko, S. M. Novikov, Yu.R. Rakhmanin, S. L. Avaliani, K.A. Bushtuyeva. – М., 2002. – 408 с.