

СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Опасное для здоровья людей снижение качества окружающей среды вследствие интенсивного загрязнения птицеводческой отраслью промышленности является важнейшим фактором изменения среды обитания человека. При этом, даже слабовирулентная и условно-патогенная микрофлора способна создавать серьезную эпизоотическую и эпидемиологическую угрозу. Другой, не менее важной особенностью является то, что патогенная микрофлора длительное время способна сохранять жизнеспособность, особенно в органических отходах птицефабрик. В связи с этим птичий помет является существенным источником загрязнения вредными примесями и патогенными микроорганизмами атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв территории, прилегающей к открытым помехохранилищам. В статье проведена экологическая оценка деятельности ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» как источника загрязнения атмосферного воздуха, природных вод и почвенного покрова. Определен показатель химического загрязнения осадков и почв, исследовано воздействие патогенных микроорганизмов на качество поверхностных вод и почв, проведено ранжирование территории по экологическому неблагополучию.

Ключевые слова: птицефабрика, показатель химического загрязнения осадков, микроорганизмы, коли-титр, стафилококки, сальмонелла.

В настоящее время основным звеном в загрязнении компонентов окружающей среды являются крупные предприятия различных отраслей промышленности, в ряде случаев масштабное воздействие на экосистемы оказывают предприятия сельскохозяйственного профиля. Прежде всего, это относится к отрасли птицеводства. Для полной оценки состояния экосистем в зоне влияния птицефабрик необходимо использовать комплексные параметры и критерии, учитывающие влияние на компоненты окружающей среды, как патогенных микроорганизмов, так и выбросов и сбросов различных токсичных примесей.

Поэтому целью исследования является оценка и прогнозирование качества компонентов окружающей природной среды территорий, прилегающих к крупным птицеводческим хозяйствам, и разработка комплекса мероприятий по снижению образования отходов птицеводства.

Закрытое акционерное общество «Птицефабрика Оренбургская» находится в посёлке Юный Оренбургского района. Основными видами деятельности предприятия являются: племенная деятельность по птицеводству, производство товарных яиц, мяса птицы и их реализация, реализация отходов производства птицеводческой продукции.

ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» имеет 143 источника выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, в том числе 96 неорганизованных.

от производственной деятельности предприятия в атмосферу урбанизированной территории выбрасываются: диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества, сероводород, углеводороды, аммиак, фтористый водород и диметиламин.

Нами проведена интегральная оценка и ранжирование выбросов вредных примесей в атмосферный воздух ЗАО «Птицефабрика Оренбургская». Приоритетным загрязняющим веществом по категории опасности на ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» является наиболее токсичное соединение – диметиламин. Затем следуют сероводород и диоксид азота. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха поселка Юный являются помехохранилище и участок по производству птицеводческой продукции.

Исследуемое предприятие следует отнести ко второй категории опасности, размер санитарно-защитной зоны согласно существующей классификации должен быть не менее 500 м, а с учетом розы ветров: – на западе – 800 м, на востоке – 640 м и на северо – востоке – 600 м, что подтверждается результатами количественного химического состава проб атмосферного воздуха, отобранных ГУ «Государственная инспекция по охране окружающей среды Оренбургской области [1].

Так как одним из возможных путей переноса загрязняющих веществ на территории Оренбургского района является перенос их по речным системам, для оценки экологического состояния

поселка Юный, находящегося в зоне влияния ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», в программу исследований был включен отбор проб поверхностных водных объектов. Пробы на содержание загрязняющих веществ отбирались в водных объектах исследуемой территории согласно приоритетным направлениям ветра (в реке Каргалка на расстоянии 1100 м от ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» в восточном направлении и на расстоянии 800 м от ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» в западном направлении).

В связи с тем, что в состав основных токсичных газообразных веществ входят оксиды азота, углерода и соединения серы, с учетом их возможных химических превращений предполагалось образование кислотообразующих ионов и, как следствие, закисление водных объектов. Поэтому нами в пробах воды определено содержание нитрат – ионов, гидрокарбонат-, сульфат-, гидросульфид-, хлорид – ионов и рН среды.

Для оценки степени загрязнения исследуемых водных объектов нами была рассчитана кратность превышения концентраций примесей относительно их фоновых значений. В поверхностных водных объектах, находящихся на территории поселка Юный, максимальная кратность превышения фоновых концентраций наблюдается у гидросульфид – ионов, причем в реке Каргалка и в западном и в восточном направлениях от ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» она одинакова и составляет 25,0, затем следуют значения коэффициентов концентраций нитрат-ионов в восточном направлении от исследуемой птицефабрики они составляют 23,1, а в западном направлении – 17,3 и коэффициенты концентраций хлорид – ионов, значения которых и в восточном и в западном направлениях от ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» достигают 8,75. Оценку степени экологического неблагополучия водных объектов поселка Юный проводили также по показателю химического загрязнения, значения которого изменяются от 60,15 до 65,95, то есть в реке Каргалка в восточном и западном направлении от ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» наблюдается чрезвычайная экологическая ситуация.

Таким образом, состояние водных объектов территории поселка Юный Оренбургского района нельзя считать экологически благополучным. К числу приоритетных веществ – загрязнителей

по результатам проведенных нами исследований можно отнести гидросульфид– и нитрат – ионы.

Для оценки изменений, происходящих на территории, также было проведено исследование концентрации вредных примесей в почве поселка Юный. Для этого пробы на содержание загрязняющих веществ отбирались в почвенном покрове исследуемой территории согласно приоритетным направлениям ветра (восточное (В) и западное (З)) на границе промышленной зоны (ПЗ), санитарно-защитной зоны (СЗЗ) рассматриваемого предприятия, на расстоянии 1000 м от предприятия, а также на востоке и западе поля фильтрации (ПФ) ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» и на расположенных рядом сельскохозяйственных угодьях.

Приоритетной примесью, загрязняющей почвенный покров территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», по полученным значениям коэффициентов концентраций в восточном направлении на границе санитарно – защитной зоны, а также на расстоянии 1000 м от промышленной зоны и на поле фильтрации приоритетной примесью являются сульфат – ионы (12,0; 10,26 и 13,02 соответственно), на втором месте находятся нитрат – ионы (10,26; 9,78 и 7,92 соответственно) и на третьем хлорид – ионы (6,87; 7,41 и 6,97 соответственно). В западном направлении на границе санитарно – защитной зоны, а также на расстоянии 1000 м от промышленной зоны приоритетной примесью являются хлорид – ионы (56,1 и 44,4 соответственно), второе место занимают сульфат – ионы (15,12 и 11,67 соответственно) и третье – нитрат – ионы (11,97 и 6,09 соответственно). На поле фильтрации в западном направлении ветра и на сельскохозяйственных угодьях приоритетной примесью являются сульфат – ионы (12,72 и 3,63 соответственно), на втором месте находятся нитрат – ионы (8,19 и 2,68 соответственно) и на третьем – гидросульфид – ионы (7,77 и 1,8 соответственно). Согласно полученным значениям суммарного показателя химического загрязнения почв мы также можем провести классификацию исследуемой территории по экологическому благополучию. В результате сельскохозяйственные угодья отнесены нами к зоне с критическими нагрузками, а на всей остальной территории формируется зона с чрезвычайной экологической ситуацией [2], [3].

Практика работы многих птицеводческих хозяйств свидетельствует о том, что поступающий из птичников помет в значительных количествах контаминирован возбудителями инфекционных болезней, в том числе опасных для человека. Исследования микробиологического состава птичьего помета, поступающего из клеточных батарей в зону хранения или переработки, показали, что в пробах помета цыплят и кур всех возрастов выделяется как нормальная, непатогенная микрофлора, так и отдельные виды патогенной микрофлоры, в частности, протей, кишечная палочка (F43), стафилококки и сальмонелла. Наличие указанных патогенных микроорганизмов свидетельствует об эпизоотической опасности помёта и необходимости его соответствующей переработки для использования в качестве органического удобрения.

В связи с тем, что в составе птичьего помета, находящегося в открытом помехранилище, были обнаружены бактерии кишечной палочки, стафилококки и сальмонеллы, возможно попадание этих патогенных микроорганизмов вместе со сточными водами, образующимися на птицефабрике и подземными водами через почвенный покров, в поверхностные водные объекты, расположенные рядом с поселком Юный. Поэтому, пробы на содержание патогенных микроорганизмов отбирались в поверхностных водных объектах исследуемой территории по приоритетным направлениям ветра. В пробах реки Каргалка проценты положительных проб патогенных микроорганизмов изменяются от 7 в западном направлении до 8 в восточном. Поэтому в исследуемом водном объекте по содержанию патогенных микроорганизмов будет формироваться чрезвычайная экологическая ситуация. Количество стафилококков изменяется от 1 в западном направлении

до 2 в восточном, то есть в данном случае в реке Каргалка наблюдается ситуация экологического бедствия. Число кишечных палочек (коли – индекс) варьирует от 30 в западном направлении до 40 в восточном, в результате чего в изучаемом поверхностном водном объекте формируется чрезвычайная экологическая ситуация. и по количеству сальмонелл, равному 1 в обоих пунктах отбора проб воды, в реке Каргалка наблюдается ситуация экологического бедствия.

Нами также был проведен анализ проб почв территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», на содержание общего количества патогенных микроорганизмов, бактерий кишечной палочки, стафилококков и сальмонелл. Наибольшее число патогенных микроорганизмов в 1 г почвы наблюдается на границе промышленной зоны в восточном направлении (674300), наименьшее – на сельскохозяйственных угодьях (117900). Во всех исследуемых точках отбора проб почв формируется чрезвычайная экологическая ситуация.

Число стафилококков в почве рассматриваемой территории изменяется от 1 до 3, причем максимальное количество наблюдается на границе промышленной зоны в восточном направлении, по 2 стафилококка обнаружено в пробах почвы в западном направлении на границе промышленной зоны, на расстоянии 1000 м от промышленной зоны и на поле фильтрации также в западном направлении. В остальных точках отбора проб почвы количество стафилококков минимально и равно 1. Таким образом, согласно существующим критериям по числу обнаруженных стафилококков на всей исследуемой территории формируется ситуация экологического бедствия.

Коли – титр в почвенном покрове территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика

Таблица 1. Влияние высокотемпературной сушки на количество микроорганизмов в птичьем помете

Т, °С	Количество микроорганизмов в 1 г птичьего помета					
	общее микробное число			стафилококки	киш. палочка	сальмонелла
	1	2	3			
160	789200	1100000	1100000	490	200	50
180	653500	724800	826000	350	140	30
200	213600	278300	284000	210	80	30
220	159400	173800	162100	150	50	20
240	90400	97500	87400	90	20	10
260	45600	34900	43000	40	3	-
280	18700	19300	18900	3	1	-
Сырой помет	823600	1100000	1100000	880	290	70

Оренбургская», варьирует от 0,003 до 0,07. Наименьшее значение коли – титра составляет 0,003 на границе промышленной зоны в восточном направлении, а наибольшее – в почвенном покрове сельскохозяйственных угодий. В связи с этим на границе промышленной зоны в восточном и западном направлениях и на границе санитарно-защитной зоны в этих же направлениях наблюдается чрезвычайная экологическая ситуация, а в остальных точках отбора проб почв – критическая экологическая ситуация.

Если рассматривать число сальмонелл в почвенном покрове исследуемой территории, то их количество изменяется от 1 до 3 во всех пунктах отбора проб почв, кроме сельскохозяйственных угодий, где их вообще не было обнаружено. Максимальное количество сальмонелл, равное 3, наблюдается на границе санитарно – защитной зоны в восточном направлении. То есть на всей рассматриваемой территории, кроме сельскохозяйственных угодий, формируется ситуация экологического бедствия [4].

Таким образом, накапливаемый птичий помет является серьезным источником загрязнения окружающей природной среды, так как для утилизации таких объемов птичьего помета ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» сегодня не располагает даже самыми простейшими комплектами оборудования, что может привести в самой ближайшей

перспективе к непредсказуемыми отрицательными последствиями для жителей населенных пунктов, к гибели флоры и фауны не только птицеводческих, но и соседних территорий, вполне реально возникновение инфекционных и инвазионных болезней у людей, животных и птицы. Поэтому нами в качестве одного из способов утилизации птичьего помета, образующегося на ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», была предложена его высокотемпературная сушка (табл. 1).

Сушку птичьего помета проводили в муфельной печи при температуре от 160 до 280 °С. Общее микробное число, количество стафилококков, бактерий кишечной палочки и сальмонелл в курином помете определяли после каждой стадии высокотемпературной сушки методом Коха. В результате сушки 1 г птичьего помета при температуре от 160 до 280 °С общее микробное число уменьшается в 52,7 раза, количество стафилококков снижается в 163,3 раза, бактерий кишечной палочки – в 52,7 раза, а сальмонелл – в 50 раз и при температуре 280 °С количество микроорганизмов не превышает существующие нормы.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что предприятия агропромышленного комплекса могут нанести значительный вред состоянию экосистем прилегающих к ним территорий.

03.09.2015

Список литературы:

1. Байтелова, А.И., Зинюхин, Г.Б., Ермолаева, А.А. Оценка воздействия ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» на качество атмосферного воздуха поселка Юный Оренбургского района. Вестник ОГУ, 2009. №10 (116). С. 119-123.
2. Байтелова, А.И., Евстифеева Т.А., Ермолаева, А.А. Влияние птицефабрики на качество почвенного покрова прилегающей территории. Безопасность в техносфере, 2012. №1. С.24-26.
3. Тарасова, Т.Ф., Байтелова, А.И., Гурьянова, Н.С. Оценка экологического состояния почв на антропогенно – модифицированных территориях. Вестник ОГУ, 2013. №10. С. 246.
4. Байтелова, А.И., Зинюхин, Г.Б., Ермолаева, А.А. Оценка воздействия микроорганизмов на качество почвенного покрова территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская». Вестник ОГУ, 2010. №10 (116). С. 94-97.

Сведения об авторах:

Тарасова Татьяна Федоровна, декан геолого-географического факультета, доцент кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета

Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент,
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел.: 27-36-36, e-mail: ecolog@mail.osu.ru

Байтелова Алина Ивановна, доцент кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент, шифр 25.00.36,
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел.: 27-36-36, e-mail: baitelova@outlook.com

Гурьянова Наталья Сергеевна, преподаватель кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета,
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13 тел.: 27-36-36, e-mail: ecolog@mail.osu.ru

Байтелов Вадим Иванович, магистр группы 15-ТБ(м)ТБТР,
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13 тел.: 27-36-36, e-mail: ecolog@mail.osu.ru