

## **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАО «ПТИЦЕФАБРИКА ОРЕНБУРГСКАЯ» НА КАЧЕСТВО ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПОСЕЛКА ЮНЫЙ ОРЕНБУРГСКОГО РАЙОНА**

Проведена оценка воздействия производственной деятельности ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» на качество почвенного покрова поселка Юный Оренбургского района Оренбургской области. Определены приоритетные вредные примеси по значениям концентрации и коэффициентов концентрации загрязняющих почву веществ, проведено ранжирование территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», по экологическому благополучию на основе полученных значений рН и суммарного показателя химического загрязнения почвенного покрова.

**Ключевые слова:** ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», котельная, помехохранилище, коэффициент концентрации примеси, суммарный показатель химического загрязнения почв, рН почвенного покрова.

Почва – своеобразный фильтр, поглощающий и до некоторой степени обезвреживающий токсические выбросы промышленных предприятий. Выбросы вредных веществ в атмосферу от предприятий различных отраслей промышленности, в том числе и животноводческой, локализуются в приземном слое атмосферы и оказывают непосредственное воздействие на почву. Химические реакции и микробиологические процессы в почве приводят к трансформации токсичных соединений или закреплению их в малоподвижной форме. В первую очередь изменения затрагивают ее биологические свойства: снижаются общая численность почвенных микроорганизмов, видовое разнообразие, активность почвенных ферментов, интенсивность микробиологических процессов. Также токсичные выбросы способны изменять и более консервативные признаки почв: рН среды. Все это ведет к частичной, а в некоторых случаях и к полной утрате плодородия почв [1]. Учитывая то, что почва является экологическим узлом биосферы, обеспечивает сопряжение биологических и геологических круговоротов, нарушение микробиологических и биохимических процессов в почве неизбежно отражается на функционировании экосистемы в целом. Накопление в почве токсикантов и продуктов их взаимодействия с минеральными и органическими компонентами приводит к изменению ее химического состава и физико-химических свойств, изменению активности микробиологической трансформации веществ в почве. В результате подобных изменений почва сама может стать токсичной средой для роста и развития растений, источником загрязнения промышленны-

ми выбросами, а также продуктами их трансформации и других компонентов биосферы [2].

ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» относится к существенным источникам загрязнения окружающей среды поселка Юный Оренбургского района Оренбургской области, согласно экологическому паспорту имеет 143 источника выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, в том числе 96 неорганизованных. От производственной деятельности предприятия в атмосферу урбанизированной территории выбрасываются: диоксид азота, оксиды углерода, взвешенные вещества, сероводород, углеводороды, аммиак, фтористый водород и диметиламин. Ежегодно на птицефабрике образуется 30–32 тыс. т помета, который хранится в открытом помехохранилище, в результате этого на участке по производству птицеводческой продукции и в помехохранилище в атмосферу выделяются такие специфические примеси, как сероводород, аммиак и диметиламин. Накапливаемый птичий помет является серьезным источником загрязнения окружающей природной среды, потому что для утилизации таких объемов птичьего помета ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» сегодня не располагают даже самыми простейшими комплектами оборудования, что может привести в самой ближайшей перспективе к непредсказуемым отрицательным последствиям 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.

Санитарно-защитная зона для птицекомплекса ЗАО «Птицефабрика Оренбургская»

с открытым помехохранилищем определена СанПиН 221/21.11200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» и составляет 500 метров.

Все загрязняющие вещества от выбросов ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», расположенной на исследуемой территории поселка Юный Оренбургского района, в результате сухого выпадения или вымывания из атмосферы осадками (снегом и дождем) попадают в почву этой территории, вызывая тем самым ее загрязнение и изменение структуры.

Так как в состав основных токсичных газообразных веществ, выбрасываемых ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», входят оксиды азота, углерода и соединения серы, то с учетом их возможных химических превращений предполагалось образование кислотообразующих ионов и, как следствие, закисление почвенного покрова. Поэтому для оценки изменений, происходящих на территории, нами было проведено определение 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.

Почвенные вытяжки (водные и солевые) анализировались на величины рН и содержание в них кислотообразующих ионов (нитрат-, сульфат-, сульфид-, гидросульфид-, карбонат-, хлорид- и гидрокарбонат-ионов). Химический анализ проб осуществляли по общепринятым методикам (ПНДФ 14.1:2.3:4.121-97, ПНДФ 14.1:2.4.-95, ПНДФ 14.1:2.110-97, ПНДФ 4.1:2:4.168-2000, ПНДФ 14.1:2.4.52096, ФР. 1.31.2002.00526) с применением необходимого оборудования. Содержание гидросульфид-, сульфид-ионов и гидрокарбонат-, карбонат-ионов определяли титрометрическим методом при доверительной вероятности 0,95, ошибка эксперимента составила 1,0 и 2,0% соответственно. Содержание сульфат- и нитрат-ионов определяли фотоколориметрическим методом. При

доверительной вероятности 0,95 ошибка эксперимента составила 5% [2]. Полученные данные представлены в таблице 1.

Согласно таблице 1 приоритетной примесью, загрязняющей почвенный покров территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», по полученным значениям концентраций в восточном направлении на границе промышленной и санитарно-защитной зоны, а также на расстоянии 1000 м от промышленной зоны являются гидрокарбонат-ионы (43,61; 55,64 и 58,64% соответственно), на втором месте находятся нитрат – ионы (27,9; 14,18 и 13,16% соответственно) и на третьем – хлорид-ионы (15,2; 12,55 и 13,1% соответственно). В западном направлении на границе промышленной и санитарно-защитной зон приоритетной примесью являются хлорид-ионы (41,95 и 51,85% соответственно), второе место занимают гидрокарбонат-ионы (34,48 и 28,58% соответственно) и третье – нитрат-ионы (11,7 и 8,48% соответственно). На поле фильтрации в обоих направлениях ветра приоритетной примесью являются гидрокарбонат-ионы (57,97 и 56,72% соответственно), на втором месте находятся сульфат-ионы (12,69 и 12,45% соответственно) и на третьем – хлорид-ионы (12,44 и 11,49% соответственно). На расстоянии 1000 м от промышленной зоны в западном направлении приоритетной примесью являются хлорид-ионы (49,18%), второе место занимают гидрокарбонат-ионы (35,24%), третье – сульфат-ионы (6,93%). На сельскохозяйственных угодьях по полученным значениям концентрации первое место занимают гидрокарбонат-ионы (82,85%), второе – нитрат-ионы (5,24%) и третье место – сульфат-ионы (5,06%).

Наибольшие значения суммарных концентраций загрязняющих веществ наблюдаются в западном направлении на границе санитарно-защитной зоны (17,28%), на расстоянии 1000 м от промышленной зоны (14,69%) и на границе промышленной зоны (14,3%).

Оценку качества почвенного покрова, прилегающего к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», проводили не только по концентрации загрязняющих веществ в нем, но и по ряду других показателей, так как изменение качественных и количественных характеристик почвы может быть объективно интерпретировано только в сравнении с естественным состоянием

почвы, с ее фоновыми показателями качества [1]. Поэтому одним из критериев экологического состояния почв является коэффициент концентрации по примеси, представляющий собой отношение концентрации загрязняющего компонента в почве по сравнению с фоном.

$$K_i = C_i / C_{di}, \quad (1)$$

где  $C_i$  – концентрация загрязняющего  $i$ -го компонента, мг/кг;

$C_{fi}$  – фоновая концентрация загрязняющего  $i$ -го компонента, мг/кг (таблица 1).

Согласно таблице 2 приоритетной примесью, загрязняющей почвенный покров территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», по полученным значениям коэффициентов концентраций (формула 1) в восточном направлении на границе санитарно-защитной зоны, а также на расстоянии 1000 м от промышленной зоны и на поле фильтрации являются сульфат-ионы (33,5; 30,18 и 37,25% соответственно), на втором месте находятся нитрат-ионы (28,6; 28,76 и 22,66% соответственно) и на третьем – хлорид-ионы (19,16; 28,8 и 19,66% соответственно). В западном направлении на границе санитарно-защитной

зоны, а также на расстоянии 1000 м от промышленной зоны приоритетной примесью являются хлорид-ионы (61,6 и 64,3% соответственно), второе место занимают сульфат-ионы (16,6 и 16,9% соответственно) и третье – нитрат-ионы (13,17 и 18,8% соответственно). На поле фильтрации в западном направлении ветра и на сельскохозяйственных угодьях приоритетной примесью являются сульфат-ионы (35,13 и 33,09% соответственно), на втором месте находятся нитрат – ионы (22,6 и 24,4% соответственно) и на третьем – гидросульфид-ионы (21,46 и 16,4% соответственно). На границе промышленной зоны в западном направлении приоритетной примесью являются хлорид-ионы (52,1%), второе место занимают нитрат-ионы (19,3%), третье – сульфат-ионы (18,59%). На границе промышленной зоны в восточном направлении по полученным значениям коэффициентов концентрации первое место занимают нитрат-ионы (47,5%), второе – хлорид-ионы (19,55) и третье место – сульфат-ионы (17,1%).

Почвенный покров также обладает рядом свойств (рН), которые делают его удобным индикатором загрязнения окружающей среды. Определение величины рН в практике исследо-

Таблица 1. Значения концентрации загрязняющих веществ в почвенном покрове территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская»

Место отбора проб	Концентрация загрязняющих веществ, $\frac{\text{мг}}{\text{кг}}$ %					
	$C_{\text{НС}^-}$	$C_{\text{SO}_4^{2-}}$	$C_{\text{Cl}^-}$	$C_{\text{NO}_3^-}$	$C_{\text{HCO}_3^-}$	$\sum C_i$
граница ПЗ (восток)	<u>87.0</u> 6,12	<u>102.0</u> 7,17	<u>216.3</u> 15,2	<u>396.9</u> 27,9	<u>620.3</u> 43,61	<u>1422.5</u> 11,6
граница ПЗ (запад)	<u>67.11</u> 3,82	<u>141.3</u> 8,05	<u>736.5</u> 41,95	<u>205.8</u> 11,7	<u>605.0</u> 34,48	<u>1755.71</u> 14,3
граница СЗЗ (восток)	<u>62.91</u> 5,79	<u>128.7</u> 11,84	<u>136.5</u> 12,55	<u>154.2</u> 14,18	<u>605.0</u> 55,64	<u>1087.31</u> 8,86
граница СЗЗ (запад)	<u>73.89</u> 3,49	<u>161.7</u> 7,6	<u>1098.9</u> 51,85	<u>179.7</u> 8,48	<u>605.0</u> 28,58	<u>2119.19</u> 17,28
1000 м от границы ПЗ (восток)	<u>59.7</u> 5,3	<u>110.1</u> 9,8	<u>147.3</u> 13,1	<u>146.7</u> 13,16	<u>659.3</u> 58,64	<u>1123.1</u> 9,16
1000 м от границы ПЗ (запад)	<u>64.59</u> 3,59	<u>124.8</u> 6,93	<u>885.9</u> 49,18	<u>91.2</u> 5,06	<u>635.0</u> 35,24	<u>1801.49</u> 14,69
поле фильтрации (восток)	<u>66.9</u> 6,1	<u>139.2</u> 12,69	<u>136.5</u> 12,44	<u>118.8</u> 10,8	<u>635.5</u> 57,97	<u>1096.9</u> 8,92
поле фильтрации (запад)	<u>88.41</u> 8,09	<u>136.2</u> 12,45	<u>125.7</u> 11,49	<u>123.0</u> 11,25	<u>620.3</u> 56,72	<u>1093.61</u> 8,92
сельхозугодья	<u>20.6</u> 2,69	<u>38.8</u> 5,06	<u>31.9</u> 4,16	<u>40.2</u> 5,24	<u>635.5</u> 82,85	<u>767.0</u> 6,27
фон	11,4	10,7	19,9	15	503,2	

вания почвенного покрова имеет большое значение. Эта величина позволяет судить о формах нахождения в объектах окружающей среды слабых кислот, а также дает возможность судить о насыщенности объектов слабыми основаниями.

По результатам анализа значений рН почвенных вытяжек, согласно таблице 3, мы можем классифицировать исследуемую территорию по экологическому благополучию. Исследования кислотности почвенных вытяжек на территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» (таблица 4), показали, что поле фильтрации в западном направлении ветра и сельскохозяйственные угодья, расположенные рядом с птицефабрикой, относятся к зоне с относительно удовлетворительной ситуацией, а на всей остальной территории наблюдается зона с критическими нагрузками.

Так как выбросы вредных веществ в атмосферу оказывают непосредственное воздействие на почву [3], для оценки степени загрязнения почв используют суммарный показатель химического загрязнения почв ( $Z_c$ , таблица 3), который рассчитывают по формуле [1]:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_{Ci} - (n - 1), \quad (2)$$

где  $n$  – число определяемых элементов,

$K_{Ci}$  – коэффициент концентрации загрязняющего вещества в почве.

Согласно полученным значениям суммарного показателя химического загрязнения почв (формула 2, таблица 4) мы также можем провести классификацию исследуемой территории по экологическому благополучию (таблица 3): сельскохозяйственные угодья, расположенные рядом с птицефабрикой, отнесены нами к зоне с

Таблица 2. Значения коэффициентов концентрации загрязняющих веществ в почвенном покрове территории, прилегающей к ЗАО «Птицефабрика Оренбургская»

Место отбора проб	Коэффициенты концентрации загрязняющих веществ, $\frac{K}{(K/ПХЗ) \cdot 100, \%}$				
	$K_{\text{НС}^-}$	$K_{\text{SO}_4^{2-}}$	$K_{\text{Cl}^-}$	$K_{\text{NO}_3^-}$	$K_{\text{HCO}_3^-}$
граница ПЗ (восток)	$\frac{7,62}{13,68}$	$\frac{9,54}{17,1}$	$\frac{10,86}{19,5}$	$\frac{26,46}{47,5}$	$\frac{1,23}{2,22}$
граница ПЗ (запад)	$\frac{5,88}{8,28}$	$\frac{13,2}{18,59}$	$\frac{37,02}{52,1}$	$\frac{13,71}{19,3}$	$\frac{1,2}{1,73}$
граница СЗЗ (восток)	$\frac{5,52}{15,4}$	$\frac{12,0}{33,5}$	$\frac{6,87}{19,16}$	$\frac{10,26}{28,6}$	$\frac{1,2}{3,34}$
граница СЗЗ (запад)	$\frac{6,48}{7,13}$	$\frac{15,12}{16,6}$	$\frac{56,1}{61,6}$	$\frac{11,97}{13,17}$	$\frac{1,2}{1,5}$
1000 м от границы ПЗ (восток)	$\frac{5,25}{15,44}$	$\frac{10,26}{30,18}$	$\frac{7,41}{21,8}$	$\frac{9,78}{28,76}$	$\frac{1,3}{3,82}$
1000 м от границы ПЗ (запад)	$\frac{5,67}{8,2}$	$\frac{11,67}{16,9}$	$\frac{44,4}{64,3}$	$\frac{6,09}{8,8}$	$\frac{1,26}{1,8}$
поле фильтрации (восток)	$\frac{5,88}{16,8}$	$\frac{13,02}{37,25}$	$\frac{6,87}{19,66}$	$\frac{7,92}{22,66}$	$\frac{1,26}{3,63}$
поле фильтрации (запад)	$\frac{7,77}{21,46}$	$\frac{12,72}{35,13}$	$\frac{6,3}{17,4}$	$\frac{8,19}{22,6}$	$\frac{1,23}{3,41}$
сельхозугодья	$\frac{1,8}{16,4}$	$\frac{3,63}{33,09}$	$\frac{1,6}{14,59}$	$\frac{2,68}{24,4}$	$\frac{1,26}{11,52}$

Таблица 3. Критерии оценки степени химического загрязнения объектов окружающей среды

Показатели	Параметры			
	экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	критическая ситуация	относит. удовлет. ситуация
Реакция среды, рН	5,0-5,6	5,7-6,5	6,5-7,0	>7,0
Показатель хим. загрязнения почвы	>128	32-128	16-32	<16

Таблица 4. Значения pH почвенного покрова и суммарного показателя

Место отбора проб	Значения pH почв	Значения (Z <sub>c</sub> )
граница ПЗ (восток)	6,98	55,71
граница ПЗ (запад)	6,9	71,01
граница СЗЗ (восток)	6,9	35,85
граница СЗЗ (запад)	6,99	90,87
1000 м от границы ПЗ (восток)	6,94	34,0
1000 м от границы ПЗ (запад)	6,98	69,09
поле фильтрации (восток)	6,97	34,95
поле фильтрации (запад)	7,04	36,21
сельхозугодья	7,16	10,97

критическими нагрузками, а на всей остальной территории формируется зона с чрезвычайной экологической ситуацией.

Таким образом, газообразные загрязняющие вещества, выбрасываемые ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», расположенным на исследуемой территории поселка Юный Оренбургского района Оренбургской области, трансформируются в атмосфере в кислотообразующие ионы, затем в результате сухого выпадения или вымывания из нее осадками попадают в почву территории, где накапливаются и вызывают значительное закисление почвенного покрова. То есть вокруг птицефабрики, безусловно, будет формироваться территория с экологическим неблагополучием.

**Список использованной литературы:**

1. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России /Под ред. В.Ф. Протасова. – М: Финансы и статистика, 1995. - 528 с: ил.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: Издательство Московского университета, 1962. - С. 95-113.
3. Гришина Л.А. Влияние атмосферного загрязнения на свойство почвы.- М.: Изд-во МГУ, 1990. - 203 с.

**Baitelova A.I., Zinyukhin G.B., Kholodilina T.N., Ermolaeva A.A.  
APPRAISAL OF ZAO «ORENBURG BATTERY FARM» INFLUENCE ON QUALITY OF SOIL COVER IN THE VILLAGE «YUNIY» IN ORENBURG DISTRICT**

The appraisal of ZAO «Orenburg battery farm» production activity influence on quality of soil cover in the village Yuniy in Orenburg district Orenburg region is conducted here. The authors determine priority detrimental impurities at significances of concentration and indexes soil contaminants concentration, also they conduct ranking of territory bordering to ZAO «Orenburg battery farm» at ecological prosperity on the base of pH got meanings and summery indexes of chemical pollution of soil cover.

Key words: ZAO «Orenburg battery farm», boiler-room, dung-depository, index of impurities concentration, summery indexes of chemical pollution of soil cover, pH of a soil cover.

Сведения об авторах:

- Байтелова А.И. кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования Оренбургского государственного университета, доцент
- Зинюхин Г.Б. кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования Оренбургского государственного университета, доцент
- Холодилина Т.Н. кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры экологии и природопользования Оренбургского государственного университета
- Ермолаева А.А. преподаватель кафедры техноферной безопасности Оренбургского государственного аграрного университета, сотрудник института Управления Рисками и БЖД в АПК
- 460018 Россия, г. Оренбург, пр-т Победы 13, к. 3152, тел.: (3532) 372544, e-mail: ecolog@mail.osu.ru