

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА БИОТЕСТИРОВАНИЯ

К.С. Бальбухов, С.В. Капранов

ООО «Эко-тест», ГУ "Алчевская городская санитарно-эпидемиологическая
станция Луганской области", г. Алчевск
e-mail: balkiser@gmail.com

Выполнена гигиеническая и экологическая оценка с использованием метода биотестирования на дафниях качества производственных сточных вод крупного металлургического предприятия, отводимых в открытые водоемы, и водных объектов.

Согласно результатам исследований, острой летальной токсичностью (процент погибших дафний – 100%) обладают только сточные воды цеха переработки шлама, содержащие высокие концентрации сероводорода и сульфидов.

Разработаны рекомендации по мониторингу и охране вод.

Ключевые слова: биотестирование, токсичность, дафнии, сточные воды и открытые водоемы.

Введение

Современное состояние гидросферы Донбасса можно назвать критическим. Оно характеризуется самой низкой (в 5-10 раз меньшей, чем в среднем по Украине) водообеспеченностью, что составляет лишь 190 м³/чел/год, самой высокой интенсивностью водопотребления пресной воды (например, в Донецкой области - 2,5 млрд. м³/год), самым низким естественным качеством природных вод в стране и одновременно их высоким антропогенным загрязнением. Вследствие этого малые реки Донбасса последние десятилетия теряют статус источников водоснабжения [1].

В регионах с крупными производствами черной металлургии и коксохимии проблема охраны вод и рационального использования водных ресурсов является наиболее актуальной.

Основными источниками образования промышленных сточных вод на предприятиях металлургического цикла являются установки гранулирования шлама (учитывая непосредственный контакт воды с доменным шлаком), устройства форсуночного охлаждения металла (в прокатных цехах, цехах непрерывной разливки стали), агрегаты испарительного охлаждения (доменные печи, методические и мартеновские печи, а также вспомогательное оборудование). При непосредственном контакте с окалиной на устройствах форсуночного охлаждения происходит шламообразование, и затем стоки поступают в отстойники для осаждения взвешенных веществ. Аналогичная ситуация в меньших масштабах происходит при испарительном охлаждении. Обычно в отстойниках не обеспечивается эффективная очистка сточных вод, поэтому требуется усиленный контроль качества вод, сбрасываемых в водоемы региона [2, 3].

Алчевск Луганской области – один из городов Украины с развитой металлургической и коксохимической промышленностью.

В Алчевске функционирует ПАО "Алчевский металлургический комбинат" с полным металлургическим циклом и ПАО "Алчевсккокс" с коксовым и химическим производствами.

С ПАО "Алчевский металлургический комбинат" поступают в балку Должик, а затем в городские пруды и реку Белую производственные сточные воды локомотивного депо железнодорожного цеха, сероводородные сточные воды установки грануляции шлама (с повышенным содержанием сухого остатка, хлоридов, сульфатов, аммиака, сероводорода и сульфидов, БПК₅ и БПК_{полн.}), стоки центральной площадки предприятия, а также сточные воды оборотных циклов водоснабжения прокатных цехов (с повышенным содержанием нефтепродуктов). Со шламонакопителя и шламоотвала металлургического комбината

сбрасываются в реку Лозовую фильтрационные (дренажные) воды с повышенным содержанием сухого остатка, хлоридов, сульфатов. Указанные выводы получены на основании сравнения в ГУ "Алчевская городская санитарно-эпидемиологическая станция Луганской области" результатов лабораторных исследований сточных вод, проведенных лабораторией аналитического контроля (ЛАК) ПАО "Алчевский металлургический комбинат", с нормативами, указанными в "Санитарных правилах и нормах охраны поверхностных вод от загрязнения" СанПиН №4630-88, утв. 04.07.1988 г. [4].

Ниже по течению в реку Лозовую поступают продувочные воды оборотного цикла водоснабжения кислородного цеха ПАО "Алчевский металлургический комбинат".

Схемы сброса производственных фильтрационных и сточных вод ПАО "Алчевский металлургический комбинат" в открытые водоемы, а также водных объектов представлены на рис. 1 и 2 (обозначения номеров створов мониторинга вод приведены в табл. 1).

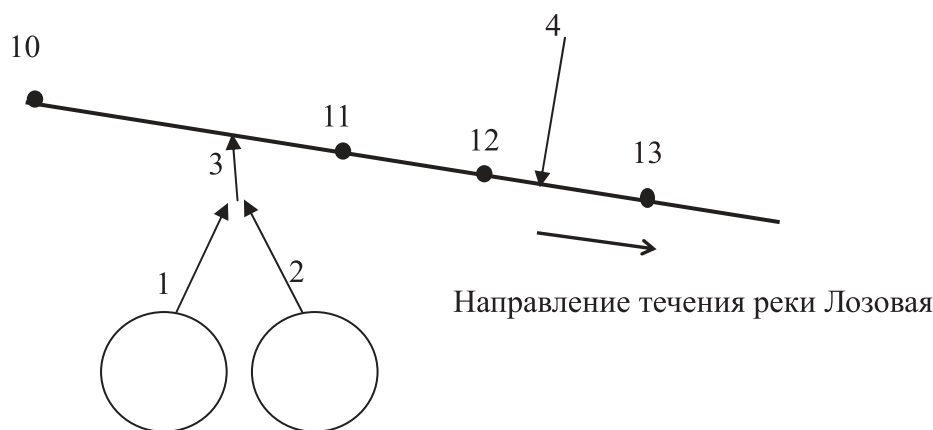


Рис. 1. Схема сброса производственных фильтрационных и сточных вод ПАО "Алчевский металлургический комбинат" в реку Лозовую.

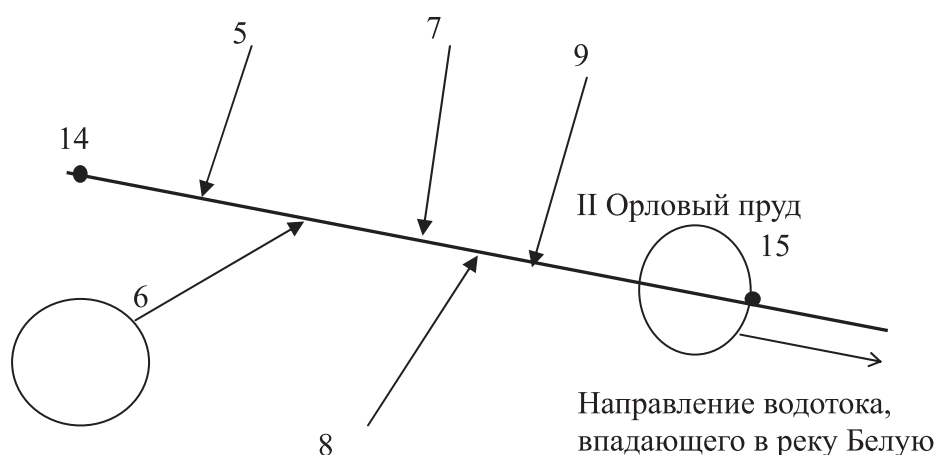


Рис. 2. Схема сброса производственных сточных вод ПАО "Алчевский металлургический комбинат" в бассейн реки Белой.

Реки Белая и Лозовая являются притоками реки Лугань, впадающей в Северский Донец. Потому качество вод, сбрасываемых с металлургического комбината в открытые водоемы, является проблемой регионального масштаба.

С целью обеспечения надежной охраны водных объектов от загрязнения важное

значение придается мониторингу качества сточных вод и воды открытых водоемов, в которые поступают указанные стоки.

Мониторинг необходимо осуществлять по органолептическим, санитарно-гигиеническим, физико-химическим, токсикологическим, радиологическим показателям, а также по показателям эпидемической безопасности.

Для их контроля аттестованными и аккредитованными лабораториями применяются различные методы. В то же время, исследование в водных средах одного или нескольких загрязняющих веществ позволяет получить сведения только о содержании конкретных ксенобиотиков, большинство из которых обладают узконаправленным характером воздействия на биосферу, и, следовательно, на организм человека. Однако в сточных водах и водных объектах может содержаться большое количество неизвестных ксенобиотиков или тех, которые известны, но в конкретных условиях не могут быть определены обычными методами (например, по причине отсутствия современного лабораторного оборудования, квалифицированных лаборантов и т.д.).

Потому в дополнение к обычным методам лабораторного контроля известных загрязнителей для общей оценки качества воды целесообразно проводить биотестирование, позволяющее выяснять степень токсичности вод и получать более надежные выводы о возможности использования вод для конкретных целей.

Целью данной работы была гигиеническая и экологическая оценка с использованием метода биотестирования качества производственных сточных вод крупного металлургического предприятия, отводимых в открытые водоемы, и водных объектов.

Объекты и методы исследования

Исследования выполнены в г. Алчевске Луганской области с крупными производствами черной металлургии и коксохимии.

ООО «Эко-тест» в течение шести лет с использованием метода биотестирования на дафниях проведены исследования токсичности фильтрационных (дренажных) и производственных сточных вод, отводимых с объектов ПАО "Алчевский металлургический комбинат" в открытые водоемы (городские пруды и реки), а также указанных водных объектов. ООО «Эко-тест» аккредитовано на проведение данных исследований (Свидетельство об аккредитации Рb063/2009 от 20.05.2009 г. до 20.05.2012 г.).

Отбор проб воды проводился всего в 15 створах, из них 9 створов фильтрационных и сточных вод (в том числе, 4 – в бассейне реки Лозовой и 5 – в бассейне реки Белой) и 6 створов открытых водоемов (4 – река Лозовая на разных участках до и после впадения фильтрационных и сточных вод, 2 – водоток балки Должик – бассейна реки Белой до и после впадения сточных вод ПАО "Алчевский металлургический комбинат"). Все указанные створы расположены в пределах черты г. Алчевска и рядом расположенных населенных пунктов сельского типа.

В процессе исследований использована утвержденная Министерством экологии и природных ресурсов Украины «Методика визначення гострої токсичності води на ракоподібних *Daphnia magna* Straus» КНД 211.1.4.054-97. В соответствии с методикой исследовательская работа проведена следующим образом. Отобранную пробу воды наливали в одинаковые стеклянные сосуды объемом 100 см³ (опыт). Другие аналогичные сосуды наполняли таким же объемом отфильтрованной воды из емкостей, где культивируются дафнии (контроль). В каждый опытный и контрольный сосуд помещали по 10 дафний в возрасте до 24 ч. (их быстро переносили стеклянной трубкой диаметром 5-7 мм, погрузив ее в воду). Указанные действия проводили трехкратно. Продолжительность биотестирования составляла 96 ч. В этот период дафний не кормили. В конце биотестирования визуально подсчитывали количество живых дафний. Живыми принято считать тех дафний, которые свободно передвигаются в толще воды или всплывают со дна сосуда не позже, чем через 15 сек после его легкого встряхивания. Остальных дафний считают погибшими.

На основании результатов трех параллельных определений (подсчетов) количества живых дафний в опыте и контроле находили средние арифметические количества живых дафний с последующим вычислением величины относительной смертности (А) дафний по

формуле:

$$A = \frac{\overline{X}_k - \overline{X}_o}{\overline{X}_k} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где A – величина относительной смертности,

\overline{X}_k – среднее арифметическое количества живых дафний в контроле,

\overline{X}_o – среднее арифметическое количества живых дафний в опыте.

Вывод о наличии или отсутствии острой летальной токсичности пробы воды делали на основании величины A. Если величина A составляет 50% дафний и более, считают, что анализируемая проба воды проявляет острую летальную токсичность. В этом случае для количественной оценки токсичности анализируемой пробы воды устанавливают ее среднее летальное разбавление за 96 ч биотестирования (ЛР50 за 96 ч) [5].

Перечень производственных сточных, фильтрационных вод и воды открытых водоемов, пробы которых подвергались биотестированию, с результатами проведенных исследований представлены в табл. 1 и на рис. 3-4. Каждой точке отбора проб (створу) присвоен определенный номер. За период 2006-2011 гг. выполнен расчет среднего процента погибших дафний ($M \pm m$). Сравнение полученных данных в различных створах выполнено с вычислением критерия Стьюдента (t) и оценкой достоверности различия (p).

Кроме того, в зависимости от величины среднего за многолетний период процента погибших дафний все фильтрационные и сточные воды ПАО "Алчевский металлургический комбинат", поступающие в открытые водоемы, расположены в порядке убывания по рангам, отмеченным арабскими цифрами (от 1 до 9), а створы воды открытых водоемов расположены в том же порядке по рангам, отмеченным римскими цифрами (от I до V).

Таблица 1. Результаты биотестирования сточных вод металлургического комбината и воды открытых водоемов

Точки отбора проб	Процент погибших дафний (величина A) по годам, %							Среднее за 2006-2011 гг. $M \pm m$	Ранг
	2006	2007	2008	2009	2010	2011			
Фильтрационные и сточные воды, поступающие в реку Лозовую									
1. Фильтрационные воды шламонакопителя	5,4	6,2	6,2	5,9	5,8	5,5	5,833±0,138	7	
2. Фильтрационные воды шламоотвала	20,4	20,4	19,8	20,1	19,6	20	20,050±0,131	3	
3. Общий сток шламонакопителя и шламоотвала в р. Лозовую	41,8	41,4	42,0	41,4	42,4	41,7	41,783±0,156	2	
4. Продувочные воды оборотного цикла кислородного цеха	17,3	17,7	17,4	16,8	17,0	16,7	17,150±0,157	4	

Продолжение Таблицы 1

Точки отбора проб	Процент погибших дафний (величина А) по годам, %							Среднее за 2006-2011 гг. $M \pm m$	Ранг
	2006	2007	2008	2009	2010	2011			
Сточные воды, поступающие в городские пруды – бассейн реки Белой									
5. Сточные воды очистных сооружений локомотивного депо железнодорожного цеха	10,4	11,3	11,2	10,9	11,3	10,8	10,983±0,145	6	
6. Сточные воды цеха переработки шлака (установка грануляции шлака)	100	100	100	100	100	100	100,0±0,00	1	
7. Сточные воды коллектора «Дунай»	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0	0,100±0,082	8	
8. Сточные воды центральной части металлургического комбината	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0	0,0	9	
9. Сточные воды оборотного цикла водоснабжения прокатных станков	16,0	14,5	15,5	14,2	14,4	15	14,983±0,287	5	
Створы на реке Лозовой									
10. Р. Лозовая до впадения в нее общего стока шламонакопителя и шламоотвала	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,800±0,000	IV	
11. Р. Лозовая после впадения в нее общего стока шламонакопителя и шламоотвала	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,800±0,000	IV	
12. Р. Лозовая – 500 м выше сброса продувочных вод оборотного цикла кислородного цеха	0,5	0,6	0,4	0,6	1,0	0	0,517±0,133	V	
13. Р. Лозовая – 50 м ниже сброса продувочных вод оборотного цикла кислородного цеха	4,6	5,8	4,9	4,8	5,1	5	5,033±0,169	II	
Створы на реке Белой									
14. Водоток балки Должник на 500 м выше сброса с ПАО "Алчевский металлургический комбинат"	2,5	2,5	2,4	2,5	2,3	2,5	2,450±0,034	III	
15. Перелив из II Орлового пруда в р. Белую	24,3	24,0	24,0	23,4	23,4	23,3	23,733±0,171	I	



Рис. 3. Изменение уровня токсичности фильтрационных и сточных вод ПАО "Алчевский металлургический комбинат", а также реки Лозовой за период 2006-2011 годы.

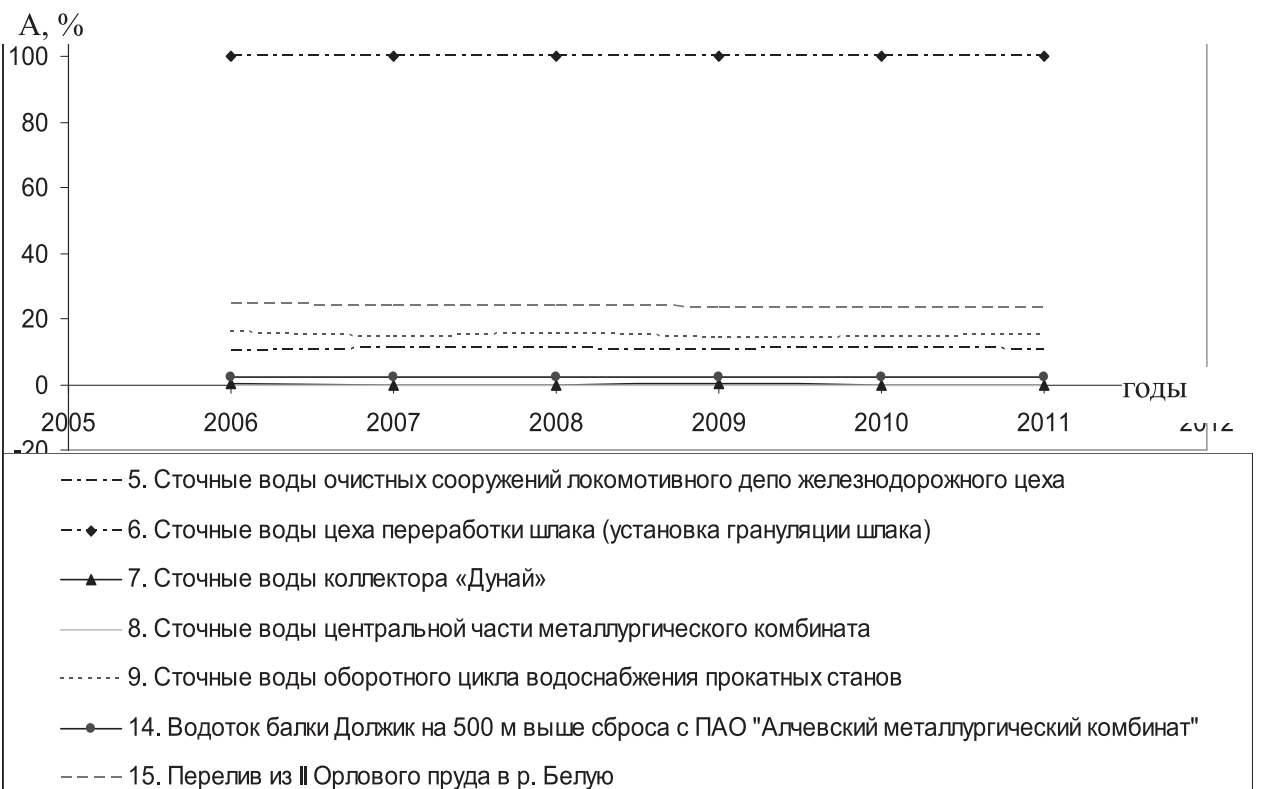


Рис. 4. Изменение уровня токсичности фильтрационных и сточных вод ПАО "Алчевский металлургический комбинат", а также открытых водоемов бассейна реки Белой за период 2006-2011 годы.

Согласно результатам исследований, приведенных в таблице и на диаграммах, из всех фильтрационных и сточных вод, поступающих с объектов ПАО "Алчевский металлургический комбинат" в открытые водоемы, и непосредственно воды водоемов, острой летальной токсичностью обладают только сточные воды цеха переработки шлака (установка грануляции шлака) – створ №6, для которых процент погибших дафний (величина А) за период 2006-2011 гг. составил 100%. Указанные воды, занимающие 1-е ранговое место по токсичности, образуются в процессе грануляции шлака и протекают у подножья отвалов доменных шлаков в непосредственной близости от индивидуальной жилой застройки, расположенной в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) ПАО "Алчевский металлургический комбинат".

Согласно результатам лабораторных исследований за 2011 гг, выполненных производственной лабораторией аналитического контроля (ЛАК) ПАО "Алчевский металлургический комбинат", указанные сточные воды характеризуются средним содержанием: сухого остатка – $6306,2 \pm 20,9$ мг/л (при допустимой норме согласно требованиям СанПиН №4630-88 – не более 1000 мг/л), хлоридов – $1957,4 \pm 4,4$ мг/л (при норме – не более 350 мг/л), сульфатов – $1255,4 \pm 1,4$ мг/л (при норме – не более 500 мг/л), азота аммиака – $62,86 \pm 1,95$ мг/л (при норме – не более 2 мг/л), сероводорода \pm сульфидов – $72,61 \pm 0,72$ мг/л (в норме – не допускается), БПК₅ – $42,62 \pm 0,17$ мгО₂/л (при норме – не более 4,5 мгО₂/л), БПК_{полное} – $56,68 \pm 0,23$ мгО₂/л (при норме – не более 6,0 мгО₂/л) и ХПК – $360,2 \pm 1,9$ мгО₂/л (при норме – не более 30,0 мгО₂/л). В предыдущие 2006-2010 годы указанные воды установки грануляции шлака характеризовались аналогичными санитарно-химическими показателями. По нашему мнению, острая летальная токсичность указанных сточных вод обусловлена, в первую очередь, высоким содержанием в них сероводорода и сульфидов.

Остальные сточные и фильтрационные воды, а также открытые водоемы не обладают острой летальной токсичностью. В то же время, процент погибших дафний в указанных водах значительно отличается. Так, 2-е ранговое место занимает общий сток шламонакопителя и шламоотвала в р. Лозовую ($41,783 \pm 0,156\%$ погибших дафний), 3-е место – фильтрационные воды шламоотвала ($20,050 \pm 0,131\%$), 4-е – продувочные воды оборотного цикла кислородного цеха ($17,150 \pm 0,157\%$), 5-е – сточные воды оборотного цикла водоснабжения прокатных станов ($14,983 \pm 0,287\%$), 6-е – сточные воды очистных сооружений локомотивного депо железнодорожного цеха ($10,983 \pm 0,145\%$), 7-е – фильтрационные воды шламонакопителя ($5,833 \pm 0,138\%$), 8-е – сточные воды коллектора «Дунай» ($0,100 \pm 0,082\%$) и последнее 9-е место – сточные воды центральной части металлургического комбината (0%).

Таким образом, согласно результатам биотестирования с использованием дафний за многолетний период, кроме сточных вод установки грануляции шлака, наиболее экологически загрязненными являются общий сток шламонакопителя и шламоотвала в р. Лозовую, фильтрационные воды шламоотвала, а наиболее экологически чистыми – сточные воды коллектора «Дунай» и центральной части металлургического комбината.

Среди створов открытых водоемов по критерию процента погибших дафний I-е ранговое место занимает перелив из II Орлового пруда в р. Белую, то есть вода указанного пруда ($23,733 \pm 0,171\%$), II-е место – р. Лозовая – 50 м ниже сброса продувочных вод оборотного цикла кислородного цеха ($5,033 \pm 0,169\%$), III-е место – водоток балки Должник на 500 м выше сброса с ПАО "Алчевский металлургический комбинат" ($2,450 \pm 0,034\%$), IV-е – р. Лозовая в двух створах – до впадения в нее общего стока шламонакопителя, шламоотвала (створ №10) и после впадения в нее (створ №11) указанного стока ($0,800 \pm 0,000\%$) и последнее V-е место – р. Лозовая – 500 м выше сброса продувочных вод оборотного цикла кислородного цеха ($0,517 \pm 0,133\%$).

Согласно результатам биотестирования за многолетний период, в створе р. Лозовой после сброса продувочных вод оборотного цикла кислородного цеха ПАО "Алчевский металлургический комбинат" (№13), по сравнению со створом до сброса (№12) в реке увеличился процент погибших дафний с $0,517 \pm 0,133\%$ до $5,033 \pm 0,169\%$, то есть в 9,74 раза, выявленные различия статистически достоверны ($t=21$, $p < 0,001$). Это указывает о значимом

влиянии указанных промышленных сточных вод на качество реки Лозовой. В то же время, согласно классификации, приведенной в использованной при биотестировании методике, вода в р. Лозовой после сбора не оказывает острой летальной токсичности.

Также в переливе из II Орлового пруда в р. Белую, а следовательно, и непосредственно в указанном водоеме (створ №15), по сравнению с водотоком балки Должик на 500 м выше сброса с ПАО "Алчевский металлургический комбинат" (створ №14) увеличился процент погибших дафний с $2,450 \pm 0,034\%$ до $23,733 \pm 0,171\%$, то есть в 9,69 раза, выявленные различия статистически достоверны ($t=122,3$, $p < 0,001$). Полученные результаты свидетельствуют о значимом влиянии промышленных сточных вод ПАО "Алчевский металлургический комбинат" (№5-9) на качество водоемов, расположенных в балке Должик и конкретно во II Орловом пруде – бассейна р. Белой. Несмотря на то, что согласно классификации, вода в указанном водоеме не оказывает острой летальной токсичности, в то же время, II Орловый пруд (особенно в районе перелива в р. Белую) используется некоторыми жителями г. Алчевска в рекреационных целях (для купания, рыбной ловли и т.д.). Это является основанием для проведения: во-первых, эффективных мероприятий по прекращению сброса загрязненных сточных вод с ПАО "Алчевский металлургический комбинат" в открытые водоемы и, во-вторых, запрещения рекреационного использования II Орлового пруда населением. Указанное выше является одним из оснований, по которым ГУ "Алчевская городская санитарно-эпидемиологическая станция Луганской области" вынесла постановление о запрещении использования II Орлового пруда в рекреационных целях и потребовала от администрации металлургического комбината выполнения комплекса водоохраных мероприятий: прекращения сброса в водоемы сероводородных сточных вод цеха переработки шлака (установка грануляции шлака), сокращения сброса загрязненных сточных вод с прокатных станов и т.д.

В результате оценки данных биотестирования за многолетний период в целом по большинству стоков и открытых водоемов наблюдается относительно стабильный уровень летальной токсичности по причине не выполнения на ПАО "Алчевский металлургический комбинат" крупных водоохраных мероприятий в основном в связи с экономическим кризисом. Это подтверждается графически на вышеприведенных рис. 3 и 4.

Выводы

1. Согласно результатам исследований, острой летальной токсичностью обладают только сточные воды цеха переработки шлака (установка грануляции шлака), для которых процент погибших дафний за период 2006-2011 гг. составил 100%. Указанные воды, протекают у подножья отвалов доменных шлаков в непосредственной близости от индивидуальной жилой застройки, расположенной в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) ПАО "Алчевский металлургический комбинат". Острая летальная токсичность указанных стоков обусловлена, в первую очередь, высоким содержанием в них сероводорода и сульфидов.

2. За многолетний период, кроме сточных вод установки грануляции шлака, наиболее экологически загрязненными являются общий сток шламонакопителя и шламоотвала в р. Лозовую, фильтрационные воды шламоотвала, а наиболее экологически чистыми – сточные воды коллектора «Дунай» и центральной части металлургического комбината.

3. В створе р. Лозовой после сброса продувочных вод оборотного цикла кислородного цеха ПАО "Алчевский металлургический комбинат", по сравнению со створом до сброса в реке в 9,74 раза увеличился процент погибших дафний, что указывает о значимом влиянии указанных промышленных сточных вод на качество реки Лозовой. В то же время, согласно классификации, приведенной в использованной при биотестировании методике, вода в р. Лозовой после сбора не оказывает острой летальной токсичности.

4. В переливе из II Орлового пруда в р. Белую, а следовательно, и непосредственно в указанном водоеме, по сравнению с водотоком балки Должик на 500 м выше сброса с ПАО "Алчевский металлургический комбинат" увеличился процент погибших дафний в 9,69 раза. Полученные результаты свидетельствуют о значимом влиянии промышленных сточных вод металлургического комбината на качество воды II Орлового пруда. Несмотря на то, что вода данного водоема не оказывает острой летальной токсичности, в то же время, указанный пруд

используется некоторыми жителями г. Алчевска в рекреационных целях.

Рекомендации

1. Выполнить на ПАО "Алчевский металлургический комбинат" комплекс водоохраных мероприятий по уменьшению сброса загрязненных фильтрационных и сточных вод в открытые водоемы бассейна реки Лугань, в первую очередь: прекратить сброс в водоемы сероводородных сточных вод цеха переработки шлака и сократить сброс загрязненных сточных вод с прокатных станов.

2. До выполнения водоохраных мероприятий запретить использование П Орлового пруда в рекреационных целях.

3. Выполнить отселение жителей на расстояние не менее 300 м от сероводородных сточных вод цеха переработки шлака и отвалов доменных шлаков металлургического комбината в соответствии с установленными санитарными правилами [6].

4. Использовать метод биотестирования сточных вод и воды открытых водоемов с целью их гигиенической и экологической оценки в процессе разработки и внедрения государственного социально-гигиенического мониторинга (СГМ) в Украине.

5. Законодательно предусмотреть обязательный контроль уровня токсичности производственных вод и принимающих их водных объектов для всех предприятий, отводящих сточные воды в окружающую среду.

ЕКОЛОГІЧНА І ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД І ВІДКРИТИХ ВОДОЙМИЩ У ПРОМИСЛОВОМУ МІСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ БІОТЕСТУВАННЯ

К.С. Бальбухов, С.В. Капранов

ТОВ «Еко-тест», ДЗ "Алчевська міська санітарно-епідеміологічна станція Луганської області", м. Алчевськ
e-mail: balkiser@gmail.com

Виконана гігієнічна і екологічна оцінка з використанням методу біотестування на дафніях якості виробничих стічних вод великого металургійного підприємства, що відводяться у відкриті водоймища, і водних об'єктів.

Згідно з результатами досліджень, гостра летальна токсичність (відсоток загиблих дафній – 100%) характерна тільки для стічних вод цеху переробки шлаку, що містять високі концентрації сірководню і сульфідів.

Розроблені рекомендації з моніторингу і охорони вод.

Ключові слова: біотестування, токсичність, дафнії, стічні води і відкриті водоймища.

ENVIRONMENTAL AND SANITARY QUALITATIVE ASSESSMENT OF MANUFACTURING WASTE WATERS AND OPEN RESERVOIRS IN INDUSTRIAL TOWN WITH USING BIOTESTING METHOD

K. Balbuhov, S. Kapranov

LTD "Eko-test", Alchevsk Municipal Sanitary and Epidemiological Department
e-mail: balkiser@gmail.com

Sanitary and environmental assessment with using biotesting method (with daphnids) of manufacturing waste waters of large metallurgical enterprise's quantity and waters taken in open reservoirs were done.

According to investigation's findings the critical lethal toxicity (the percent of died daphnids was 100%) has only waste waters of slag gantry shops which contains a high concentration of hydrogen sulfide and sulphide.

Monitoring and water protection recommendations were developed.

Key words: biotesting method, toxicity, daphnids, waste waters and open reservoirs.

Список литературы

1. *Матлак Е. С.* Снижение загрязненности шахтных вод в подземных условиях / Е. С. Матлак, В. Б. Малеев. — К. : Техника, 1991. — 136 с.
2. Экологические проблемы городов Донбасса / В. Я. Уманский, И. Н. Дудник, Д. Я. Миронюк [и др.] // Гигиена населенных мест. — К., 1999. — Вып. 35. — С. 293 — 299.
3. *Миронюк Д. Я.* Современное состояние и проблемы качества воды водоисточников Донбасса / Д. Я. Миронюк, Е. А. Запорожская // Вестник гигиены и эпидемиологии. — 1998. — Т.2 — №1. — С. 23 — 24.
4. "Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения" СанПиН №4630-88, утв. 04.07.1988 г.
5. Методика КНД 211.1.4.054–97 «Методика визначення гострої токсичності води на ракоподібних *Daphnia magna* Straus», утв. Министерством экологии и природных ресурсов Украины. — Київ, 1997. — 34 с.
6. "Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів", зтв. Наказом МОЗ України 19.06.1996 р. №173.