

УДК 628.3 (476)

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД
В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ЗАПАДНЫЙ»****В.Н. ЯРОМСКИЙ, Н.Н. БАХУР, И.А. ОЛЕСИК**
(Отдел проблем Полесья НАН Беларуси, Брест)

Рассмотрена динамика загрязнения подземных горизонтов животноводческими стоками Представлен сравнительный анализ качества сточных вод на различных этапах очистки.

Сточные воды, образующиеся на свиномкомплексах, представляют собой многокомпонентные высококонцентрированные смеси, содержащие механические минеральные примеси, органические и неорганические загрязнения растительного и животного происхождения. Выбор схемы очистки зависит от методов дальнейшей утилизации очищенных стоков [1].

Сточные воды РУСП СГЦ «Западный» в течение нескольких лет использовались для орошения сельскохозяйственных угодий. Был принят сезонный режим орошения (весенний и летний периоды года) при аккумуляции сточной воды в прудах-накопителях (резервуарах осветленных стоков).

Масштабы загрязнения подземных вод оцениваются по результатам их состояния в районе источника загрязнения. С этой целью в районе массива орошения СГЦ «Западный» была создана режимная сеть, состоящая из 14 наблюдательных скважин, в которых за период с 1991 - по 1996 гг. велись наблюдения за качеством подземных вод.

Нами проанализированы полученные результаты за указанный период и изучена динамика загрязнения подземных горизонтов животноводческими стоками, имеющими определенный химический состав.

Полученные данные о химическом составе подземных вод свидетельствуют о том, что уровень загрязненности подземных вод режимных скважин различен. В основном по всем показателям концентрации загрязнений не превышают предельно допустимых. Сточные воды, орошающие земельные угодья, содержат вещества (калий, фосфор, азот), которые являются питательными для растений. Основная роль в загрязнении грунтовых вод принадлежит азоту в нитратной форме.

С весны 1995 г. в РУСП СГЦ «Западный» задействован в работе биологический метод очистки навозосодержащих стоков в рыбоводно-биологических прудах. Биологическая очистка в прудах предусматривается в теплое время года. Технологическая схема очистки и обеззараживания навозных стоков в рыбоводно-биологических прудах предусматривает блок механической очистки и разделения стоков на фракции, систему рыбоводно-биологических прудов, пруд-накопитель чистой воды. После отделения твердой фракции, осветленные навозные стоки поступают для биологической очистки в каскад рыбоводно-биологических прудов, включающих четыре последовательные ступени: накопитель стоков, водорослевый, рачковый и рыбоводный пруды. Система работает поэтапно, проходя последовательно все ступени очистки, причем при переливе стоков с одного пруда в другой должна соблюдаться требуемая величина ПДК, предъявляемая к данному биологическому пруду.

Осветленные навозные стоки после механической очистки в вертикальных отстойниках поступают в пруды-накопители для аккумуляции стоков как в холодное время года, так и в вегетационный период перед пуском в последующие ступени каскада прудов. Пруды-накопители служат также для частичной очистки навозосодержащих стоков за счет разложения органического вещества бактериями-деструкторами. Роль пруда-накопителя выполняет существующий резервуар осветленных стоков.

В водорослевом пруду, благодаря рассчитанным параметрам очистки стоков, создаются условия, благоприятствующие массовому развитию планктонных водорослей и простейших, за счет которых на этой стадии и осуществляется очистка. По окончании сезона эксплуатации в водорослевом пруду на зиму остается сток, находящийся в нем после спуска рыбоводной ступени. Перед наступлением зимы водорослевый пруд пополняют также из пруда-накопителя настолько, чтобы предотвратить полное промерзание. Весной сверхнормативная вода из пруда залпом сбрасывается в рачковый пруд, а через него в рыбоводный.

В рачковом пруду рассчитанная степень очистки стоков благоприятствует массовому развитию рачкового планктона.

Рыбоводный пруд предназначен для окончательной очистки сточных вод животноводческого комплекса и обеспечения возможности разведения рыбы, что является показателем чистоты водной среды. Степень очистки стоков, поступающих из рачкового пруда в четвертую ступень каскада - рыбоводный пруд, рассчитана для создания условий, благоприятствующих развитию рыбы (сеголеток карпа).

Необходимая степень биологической очистки стоков на разных этапах переработки их в рыбоводно-биологических прудах представлена в табл. 1.

Таблица 1

Требуемые величины ПДК, предъявляемые к биологическим прудам

Показатели	Пруд-накопитель	Водорослевый пруд	Рачковый пруд	Рыбоводный пруд
БПК ₅ , мг О ₂ /л	1000	200	40	4
Абсолютно сухое вещество, мг/л	847	240	240	120
Фосфор Р ₂ О ₅ , мг/л	2,0	0,7	0,1	0,0
Азот общий, мг/л	150	15	10	0,5
Растворённый кислород, мг/л	0	2	3	6
Биомасса водорослей (сырая), мг/л	-	150	30	115
Биомасса зоопланктона (сырая), мг/л	-	50	100	10

Нами выполнен сравнительный анализ качества сточных вод на различных этапах очистки за период с 1996 - по 2001 гг. Изучены эмпирические данные о качестве воды в различных биологических прудах по ряду показателей. Исходя из результатов анализов, можно сделать вывод, что за последние годы все показатели, за исключением БПК₅, соответствуют нормативным (проектным). БПК₅ на каждой ступени очистки, указанной в табл. 1, составила соответственно, в мг О₂/л: 850... 1200; 190...212; 34...47; 3,5...8.

В весенний период 2004 года орошение навозосодержащими стоками сельхозугодий не производилось, в качестве удобрений на поля вносилась твердая фракция стоков, образующаяся в результате отделения в цехе мехобезвоживания. Жидкая фракция при помощи канализационной насосной станции подается в вертикальные отстойники и затем в резервуары осветленных стоков.

Нами проведен анализ качественного состава грунтовых вод в районе расположения комплекса «Западный» с целью выявления возможности загрязнения подземных горизонтов вследствие проведения орошения сточными водами. Отбор проб производился из 5-ти режимных скважинах в весенний период и в резервуаре осветленных стоков. Глубина взятия проб составляла в скважинах № 3 - 5,0 м; № 8 - 4,0...5,0 м; № 12 - 5,0 м; № 13 - 15,0 м; № 14 - 16,0...17,0 м соответственно. Для анализа качественного состава подземных вод выбраны скважины, существенно отличающиеся месторасположением и условиями проведения орошения.

Химический состав подземных вод оценивался по следующим показателям: химическое потребление кислорода (ХПК); концентрации железа, нитратов, нитритов, азота аммонийного, фосфатов; сухой остаток; pH.

При выполнении анализов качественного состава подземных вод были использованы методики в соответствии с нормативной литературой.

Состав сточных вод в резервуаре осветленных стоков оценивался по наиболее важным показателям загрязненности: БПК₅- концентрация составила 525 мг/дм³; азот аммонийный - 294,5 мг/дм³.

Данные о химическом составе подземных вод режимной сети в районе массива орошения СГЦ «Западный» в весенний период представлены в табл. 2.

Таблица 2

Качественный состав подземных вод режимных скважин СГЦ «Западный»

№ скважины	Глубина отбора пробы (м)	ХПК, мг/дм ³	Железо, мг/дм ³	Нитраты, мг/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	Азот аммонийный, мг/дм ³	Фосфаты, мг/дм ³	Сухой остаток, мг/дм ³	pH
3	5,0	64	0,87	2,2	0,052	3,7	30,36	220	7,78
8	4,0-5,0	50	1,58	2,97	0,090	2,25	35,26	140	7,23
12	5,0	71	0,42	1,43	0,063	1,926	31,59	120	9,23
13	15,0	20	1,86	4,51	1,806	5,407	32,61	480	7,73
14	16,0-17,0	89	0,76	3,22	0,108	0,165	40,17	120	8,24
ПДК			0,3 (1,0)	45,0	3,3	2,0	3,0	1500,0	6,0-9,0

Результаты проведения химических анализов подземных вод в районе массивов орошения, свидетельствуют, что в основном грунтовые воды подвержены загрязнению азотными соединениями. Кроме того, отмечается повышенное содержание железа, как правило, природного происхождения, что характерно для подземных вод территории Беларуси.

Исследования проводились при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая очистка производственных сточных вод. Процессы, аппараты и сооружения / С.В. Яковлев, И.В. Скирдов, В.Н. Швецов, А.А. Бондарев, Ю.Н. Андрианов; Под ред. С.В. Яковлева. - М.: Стройиздат, 1985.