

УДК 504.3.054

UDC 504.3.054

05.00.00 Технические науки

Technical Sciences

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ НЕМЕТАЛЛОВ, АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И МИНЕРАЛОВ В ГРУНТОВЫХ ВОДАХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА Г. ТУАПСЕ

CONTROL OF NON-METALS, AROMATIC HYDROCARBONS AND MINERALS IN GROUNDWATER OIL REFINERY IN TUAPSE

Горева Яна Алексеевна
магистрант 20.04.01 Техносферная безопасность
yan5301@yandex.ru
Кубанский государственный технологический университет, г.Краснодар, Россия

Goreva Yana Alekseevna
undergraduate 20.04.01 Technosphere safety
yan5301@yandex.ru
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Короткова Татьяна Германовна
д.т.н., профессор, SPIN-код: 3212-7120
korotkova1964@mail.ru
Кубанский государственный технологический университет, г.Краснодар, Россия

Korotkova Tatyana Germanovna
Dr.Sci.Tech., professor, SPIN-code: 3212-7120
korotkova1964@mail.ru
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Бурлака Светлана Дмитриевна
к.т.н., доцент, SPIN-код: 9028-1687
Кубанский государственный технологический университет, г.Краснодар, Россия

Burlaka Svetlana Dmitrievna
Cand.Tech.Sci., assistant professor, SPIN-code: 9028-1687
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Устюжанинова Таисия Аркадьевна
к.т.н., доцент, SPIN-код: 4513-4921
Майкопский государственный технологический университет, г.Майкоп, Россия

Ustyuzhaninova Taisiya Arkadevna
Cand.Tech.Sci., assistant professor
Maikop State Technological University, Maikop, Russia

Сай Юлия Васильевна
магистрант 20.04.01 Техносферная безопасность
Кубанский государственный технологический университет, г.Краснодар, Россия

Sai Yuliya Vasilevna
undergraduate 20.04.01 Technosphere safety
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Грунтовые воды являются источником питьевой воды в сельской местности, входят в состав городского водоснабжения и образуются за счет фильтрации межпластовых вод в слоистой среде водопроницаемых пород. Воздействие антропогенных факторов приводит к изменениям качественного состава грунтовых вод. В статье приведены результаты производственного экологического контроля грунтовых вод нефтеперерабатывающего завода г. Туапсе в период с 2012 г. по 2016 г. по содержанию в них азота аммонийного, нитрат-ионов, сульфатов, формальдегида, толуола, ксилола и этилбензола. Анализ грунтовых вод, отобранных из скважин, расположенных на промплощадке нефтеперерабатывающего завода проведен заводской сертифицированной лабораторией. Установлено, что содержание компонентов соответствует нормативным показателям. Рассмотрено воздействие промышленных токсикантов на организм человека

Groundwater is the source of drinking water in rural areas, it is a part of urban water and it is formed due to the filtering of cross waters in a stratified medium permeable rocks. The impact of anthropogenic factors leads to changes in the qualitative composition of groundwater. The article presents the results of industrial environmental monitoring of ground water refinery of Tuapse in the period from 2012 to 2016 according to its content of ammonium-nitrogen, nitrate-ions, sulphates, formaldehyde, toluene, xylene and ethylbenzene. Analysis of groundwater sampled from wells located at the site of the refinery was conducted by a factory-certified laboratory. The content of the components meet the regulatory indicators. We examine the effects of industrial toxicants on the human body

Ключевые слова: ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ,
КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ,
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

Keywords: GROUNDWATER, CONTENT CONTROL
IMPURITY, OIL REFINERY

Doi: 10.21515/1990-4665-125-005

Грунтовые воды являются источником питьевой воды в сельской местности, входят в состав городского водоснабжения и образуются за счет фильтрации межпластовых вод в слоистой среде водопроницаемых пород. Межпластовые воды обладают давлением и формируются за счет выпадения атмосферных осадков и образования поверхностных вод, которые естественным образом проходят сквозь верхний слой почвы [1].

Авторами [2] подчеркивается, что в настоящее время весьма актуальной становится проблема своевременного обнаружения загрязнения грунтовых вод и оценки его экологической опасности. Загрязнение грунтовых вод очень опасно, так как способно быстро распространяться за пределы очага загрязнения и проникать в поверхностные водоемы, которые тесно связаны с грунтовыми водами, а также к водозаборными сооружениями эксплуатирующими подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Загрязненные водоносные горизонты могут оставаться в таком состоянии сотнями и даже тысячами лет. Проведенный анализ грунтовых вод первого водоносного горизонта в Крымском районе Краснодарского края, вблизи ст. Кущевская и вблизи г. Апшеронска показал превышение уровня ПДК по нефтепродуктам в несколько раз.

Об ухудшении гидрохимического режима прибрежных вод морских акваторий в районе портов Новороссийска и Туапсе отмечено в работе [3].

В данной работе приведены результаты экологического контроля грунтовых вод нефтеперерабатывающего завода г. Туапсе в период с 2012г. по 2016г. по содержанию в них азота аммонийного, нитрат-ионов, сульфатов, формальдегида, толуола, ксилола и этилбензола (таблицы 1-7).

Таблица 1 – Содержание азота аммонийного

Скважина	Дата								
	19.11.2012 г.	17.09.2013 г.	12.11.2013 г.	17.06.2014 г.	26.11.2014 г.	29.06.2015 г.	28.10.2015 г.	20.07.2016 г.	
Содержание азота аммонийного, мг/л									
1	<0,05	0,26	1,58	1,23	-	0,21	0,33	-	
2	<0,05	1,11	1,77	1,48	-	0,14	0,24	-	
3	<0,05	0,49	-	1,64	-	0,16	0,18	-	
4	<0,05	0,21	-	1,71	-	0,12	0,22	-	
5	0,75	0,28	0,41	0,31	0,26	0,26	0,67	<0,05	
6	0,37	0,53	-	0,28	0,39	0,22	0,23	-	
7	4,90	2,12	2,00	0,45	0,54	0,33	0,28	-	
8	4,39	1,85	1,52	0,74	0,93	0,50	0,48	<0,05	
9	0,70	0,85	0,40	демонтирована					
10	1,17	3,10	2,70	0,63	0,77	-	-	-	
11	-	-	0,85						
12	0,83	1,57	1,05	1,23	1,65	0,20	0,64	<0,05	
13	1,13	2,86	6,67	2,00	1,34	-	1,68	<0,05	
14	<0,05	1,19	-	1,30	1,84	0,13	0,30	<0,05	
15	0,26	1,38	1,63	1,63	1,52	1,27	0,50	-	
16	2,34	0,10	0,57	1,28	1,56	1,80	1,92	-	
17	0,15	0,63	1,53	1,02	1,43	0,24	0,33	<0,05	
18	0,83	0,41	-	1,55	1,88	0,17	0,21	-	
19	0,60	0,41	1,40	демонтирована					
20	0,22	0,29	0,17	0,42	0,63	0,26	0,16	<0,05	
21	<0,05	0,38	0,26	0,94	0,71	0,22	0,12	<0,05	

Таблица 2 – Содержание нитрат-иона

Скважина	Дата							
	19.11.2012 г.	17.09.2013 г.	12.11.2013 г.	17.06.2014 г.	26.11.2014 г.	29.06.2015 г.	28.10.2015 г.	20.07.2016 г.
Содержание нитрат-иона, мг/л								
1	11,6	8,70	2,60	3,45	-	9,50	8,60	-
2	11,5	13,2	1,60	5,12	-	5,80	6,70	-
3	37,2	25,4	-	3,70	-	7,60	5,90	-
4	35,4	19,7	-	7,82	-	10,8	1,30	-
5	4,80	6,80	8,30	6,20	7,80	9,30	<0,1	-
6	2,50	3,40	-	8,10	9,60	11,4	1,40	-
7	2,40	6,80	6,40	8,80	11,3	8,20	2,30	-
8	2,30	8,40	12,3	15,4	13,7	16,1	3,90	-

9	2,10	1,40	0,15	демонтирована				
---	------	------	------	---------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2

10	3,30	4,60	5,10	8,00	10,1	12,7	-	-
11	-	-	5,60	-	-	-	-	-
12	5,20	8,10	14,7	6,80	5,32	5,90	2,60	-
13	3,00	2,20	1,30	1,36	5,46	-	2,50	-
14	3,70	2,90	-	11,4	16,3	1,80	3,40	-
15	2,60	1,90	1,00	6,15	8,32	8,50	1,30	-
16	2,7	3,8	6,1	2,82	6,89	18,6	15,8	-
17	2,70	5,20	5,30	2,64	4,55	3,40	2,90	-
18	3,30	8,30	-	7,21	8,13	4,80	3,40	-
19	12,4	16,3	8,00	демонтирована				
20	10,8	20,2	14,3	12,1	20,5	4,10	<0,10	-
21	2,90	7,80	11,8	9,50	11,3	3,40	0,40	-

Таблица 3 – Содержание сульфатов

Скважина	Дата							
	19.11.2012 г.	17.09.2013 г.	12.11.2013 г.	17.06.2014 г.	26.11.2014 г.	29.06.2015 г.	28.10.2015 г.	20.07.2016 г.
Содержание сульфатов, мг/л								
1	45,9	27,7	26,4	33,8	-	23,9	45,1	-
2	79,3	66,8	62,2	41,9	-	47,3	96,5	-
3	33,4	47,4	-	54,7	-	28,5	33,4	-
4	50,1	64,4	-	71,5	-	34,7	34,9	-
5	12,5	15,2	20,6	31,8	24,9	34,3	15,8	<10
6	50,1	35,2	-	16,3	28,1	51,9	75,7	-
7	6,30	8,40	14,2	19,5	23,4	<10	<10	-
8	2,10	4,20	11,5	10,7	12,2	11,5	11,9	<10
9	18,8	13,2	44,1	демонтирована				
10	4,20	6,70	19,7	34,5	48,7	33,8	-	-
11	-	-	46,8	-	-	-	-	-
12	31,3	11,8	10,2	24,2	24,2	<10	<10	<10
13	41,7	30,1	14,5	31,9	24,3	-	47,5	<10
14	58,4	60,7	-	13,7	13,7	36,2	11,4	46,1
15	56,4	21,8	41,2	53,1	48,1	41,6	13,6	-
16	33,4	20,9	24,6	24,5	37,6	39,4	32,3	-
17	33,4	23,6	41,1	46,8	42,9	19,9	16,4	<10
18	54,3	37,3	-	35,7	61,5	13,2	11,8	-
19	4,20	6,00	18,5	демонтирована				
20	16,7	28,2	40,1	39,1	45,6	<10	<10	20,3
21	16,7	8,67	16,2	24,4	36,7	<10	<10	<10

Таблица 4 – Содержание формальдегида

Скважина	Дата								
	19.11.2012 г.	17.09.2013 г.	12.11.2013 г.	17.06.2014 г.	26.11.2014 г.	29.06.2015 г.	28.10.2015 г.	20.07.2016 г.	
Содержание формальдегида, мг/л									
1	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,02	<0,02	<0,02	
2	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,02	<0,02	-	
3	0,02	<0,01	-	<0,01	-	<0,02	<0,02	-	
4	<0,02	<0,01	-	<0,01	-	<0,02	<0,02	<0,02	
5	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,02	<0,02	<0,02	
6	<0,02	<0,01	-	0,01	0,01	<0,02	<0,02	-	
7	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	<0,02	<0,02	-	
8	<0,02	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	
9	0,02	<0,01	<0,01	демонтирована					
10	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	-	-	
11	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	
12	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	
13	0,02	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,02	<0,02	
14	<0,02	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	
15	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	-	
16	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	-	
17	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	
18	<0,02	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	-	
19	0,02	<0,01	<0,01	демонтирована					
20	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	
21	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	

Таблица 5 – Содержание толуола

Скважина	Дата							
	19.11.2012 г.	17.09.2013 г.	12.11.2013 г.	17.06.2014 г.	26.11.2014 г.	29.06.2015 г.	28.10.2015 г.	20.07.2016 г.
Содержание толуола, мг/л								
1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,005	<0,005	<0,005
2	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,005	<0,005	-
3	<0,005	<0,05	-	<0,05	-	<0,005	<0,005	-
4	<0,005	<0,05	-	<0,05	-	<0,005	<0,005	<0,005
5	0,09	0,06	0,05	0,05	0,05	0,009	0,013	0,009
6	<0,005	<0,05	-	0,05	<0,05	<0,005	<0,005	-
7	2,5	0,052	0,038	<0,05	<0,05	0,007	0,011	-
8	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,006	0,007	0,006

9	0,148	0,227	0,114	демонтирована				
---	-------	-------	-------	---------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 5

10	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	-	-
11	-	-	<0,05	-	-	-	-	-
12	0,025	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	<0,005
13	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,005	<0,005
14	<0,005	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	<0,005
15	0,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,005	<0,005	-
16	1,4	0,62	0,413	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	-
17	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	<0,005
18	<0,005	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	-
19	0,22	<0,05	<0,05	демонтирована				
20	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	<0,005
21	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	<0,005

Таблица 6 – Содержание ксилола

Скважина	Дата							
	19.11.2012 г.	17.09.2013 г.	12.11.2013 г.	17.06.2014 г.	26.11.2014 г.	29.06.2015 г.	28.10.2015 г.	20.07.2016 г.
Содержание ксилола, мг/л								
1	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025
2	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	-	<0,0025	<0,0025	-
3	<0,005	<0,025	-	<0,025	-	<0,0025	<0,0025	-
4	<0,005	<0,025	-	<0,025	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025
5	<0,045	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
6	<0,005	<0,025	-	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	-
7	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	-
8	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
9	<0,005	<0,025	<0,025	демонтирована				
10	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	-	-
11	-	-	<0,025	-	-	-	-	-
12	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
13	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	-	<0,0025	<0,0025
14	<0,005	<0,025	-	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
15	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	-
16	<0,05	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	-
17	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
18	<0,005	<0,025	-	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	-
19	<0,005	<0,025	<0,025	демонтирована				
20	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
21	<0,005	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0025	<0,0025	<0,0025

Таблица 7 – Содержание этилбензола

Скважина	Дата							
	19.11.2012 г.	17.09.2013 г.	12.11.2013 г.	17.06.2014 г.	26.11.2014 г.	29.06.2015 г.	28.10.2015 г.	20.07.2016 г.
Содержание этилбензола, мг/л								
1	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025
2	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,0025	<0,0025	-
3	<0,005	<0,001	-	<0,001	-	<0,0025	<0,0025	-
4	<0,005	<0,001	-	<0,001	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025
5	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0032	0,0041	<0,0025
6	<0,005	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	-
7	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	0,0037	-
8	0,067	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	<0,0025
9	<0,005	<0,001	<0,001	демонтирована				
10	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	-	-
11	-	-	<0,001	-	-	-	-	-
12	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	<0,0025
13	0,005	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,0025	<0,0025
14	0,005	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	<0,0025
15	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	-
16	0,08	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	-
17	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	<0,0025
18	<0,005	0,008	-	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	-
19	<0,005	<0,001	<0,001	демонтирована				
20	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	<0,0025
21	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0025	<0,0025	<0,0025

В таблице 8 приведено сравнение измеренных концентраций веществ в грунтовых водах с ПДК, приведенными в нормативных документах РФ. Нормативные документы РФ (таблица 8): 1) ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования; 2) СанПин 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов; 3) СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества (п.3.4.3); 4) Методические указания

МУК 4.1.1205-03 Газохроматографическое определение бензола, трихлорэтилена, толуола, тетрахлорэтилена, хлорбензола, этилбензола, м-, п-ксилолов, о-ксилола, стирола, изопропилбензола, о-хлортолуола и нафталина в воде; 5) Приказ Росрыболовства от 18 января 2010 года № 20 Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.

Таблица 8 – Характеристика загрязнений в грунтовых водах нефтеперерабатывающего завода г. Туапсе

Вещество	ПДК веществ в водных объектах, мг/л	Нормативный документ	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности	Характеристика загрязнения
Азот аммонийный	0,5	Приказ Росрыболовства № 20 от 18.01.2010 г.	токс.	4	допустимое
Нитрат-ионы	45	ГН 2.1.5.1315-03	с.-т.	3	не превышает
Сульфаты	500	ГН 2.1.5.1315-03	орг.привк.	4	значительно ниже нормы
		СанПиН 2.1.4.1074-01	орг.	4	
		СанПин 2.1.5.980-00	-	-	
Формальдегид	0,05	СанПиН 2.1.4.1074-01 ГН 2.1.5.1315-03	с.-т.	2	значительно ниже нормы
Толуол (метилбензол)	0,5	СанПиН 2.1.4.1074-01 МУК 4.1.1205-03 ГН 2.1.5.2280-07 ГН 2.1.5.1315-03	орг.зап.	4	значительно ниже нормы
	0,5	Приказ Росрыболовства № 20 от 18.01.2010 г.	орг. (запах)	3	
Ксилол (диметилбензол)	0,05	СанПиН 2.1.4.1074-01 МУК 4.1.1205-03 ГН 2.1.5.1315-03	орг.зап.	3	значительно ниже нормы
Этилбензол	0,01	СанПиН 2.1.4.1074-01 МУК 4.1.1205-03 ГН 2.1.5.1315-03 ГН 2.1.5.2280-07	орг.привк.	4	значительно ниже нормы
	0,001	Приказ Росрыболовства № 20 от 18.01.2010 г.	токс.	3	превышает

Примечание – орг.привк. – органолептический, придает воде привкус; орг.зап. – органолептический, изменяет запах воды; с.-т. – санитарно-токсикологический; орг. – органолептический; токс. – токсикологический.

Источники образования сточных вод и очистные сооружения нефтеперерабатывающего завода г. Туапсе рассмотрены в работе [4].

Рассмотрим воздействие исследуемых компонентов на живой организм. По физиологическому действию на организм аммиак относится к группе веществ удушающего и нейротропного действия, способных при ингаляционном поражении вызвать токсический отёк лёгких и тяжёлое поражение нервной системы. Хроническое воздействие аммиака и его производных на организм проявляется в виде катарального, реже вазомоторного ринита, фарингита, которое может сочетаться с аммиак зависимым хроническим бронхитом, ациклической бронхиальной астмой.

Аммоний-ион (NH_4^+) - в природных водах образуется при взаимодействии газа - аммиака (NH_3), образующегося при биохимическом распаде азотсодержащих органических соединений с растворенными в воде солями. Использование воды с содержанием аммония более 1,5-2 мг/л может привести к ацидозу, который характеризуется нарушением кислотно-щелочного баланса организма. Наличие *сульфатов* приводит к раздражению слизистой оболочки, нарушению дыхательной системы и процесса переваривания пищи [5]. Ароматические углеводороды *толуол*, *ксилол*, *этилбензол* относятся к промышленным токсикантам, нарушающим репродуктивные функции организма [6]. Кроме того, они вызывают острые нарушения центральной нервной системы и нейротоксические явления. При тяжелых отравлениях отмечаются, подергивание мышц, судороги, затем следуют исчезновение рефлексов, потеря сознания, коллапс, кома. Смерть наступает от паралича дыхательного центра. *Толуол*, *ксилол* обладают гепатотоксичностью, вызывая структурно-функциональные нарушения печени [7]. Формальдегид обладает денатурирующим действием на белки, оказывает местное прижигающее (колликвационный некроз), гепатотоксическое и нефротоксическое действие. Распад формальдегида в организме на

муравьиную кислоту и метиловый спирт приводит к избирательному поражению зрительных бугров и сетчатки глаза [7].

Вывод. Производственный экологический контроль на предприятии необходим с целью регулирования и управления факторами негативного воздействия на окружающую среду, обеспечения нормативов в области охраны окружающей среды и разработки мероприятий по рациональному природопользованию.

Список литературы

1. Леонова А.В. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 149 с.
2. Осторожная Е.Е. О загрязнении грунтовых вод Краснодарского края токсичными нефтепродуктами // Научный Вестник ЮИМ, 2015. № 2. С. 4-6.
3. Панковец С.В., Бакин И.И. Проблемы экологической безопасности рекреационного комплекса Краснодарского края // Успехи современного естествознания, 2005. № 5. С. 65-66.
4. Горева Я.А., Короткова Т.Г. Источники образования сточных вод и очистные сооружения нефтеперерабатывающего завода г. Туапсе [Электронный ресурс] // Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 12. С. 17-30. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/1215> (дата обращения: 19.12.2016).
5. Неметаллы в сточных водах: источники, вред, способы очистки http://ekotsentr.ru/popup_menu.php?id=56
6. Алексеев В.Б. Оценка роли промышленных токсикантов в возможности формирования репродуктивных нарушений у населения г. Перми // Вестник Пермского университета, 2015. Вып. 1. С. 49-52.
7. Токсикология в вопросах и ответах: учебное пособие / Е.В. Сотникова, Н.Ю. Калпина, С.А. Пиункова. – М.: МГМУ Университет машиностроения, 2012. – 162 с.

References

1. Leonova A.V. Osnovy gidrogeologii i inzhenernoy geologii: uchebnoe posobie. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2013. – 149 s.
2. Ostorozhnaya E.E. O zagryaznenii gruntovykh vod Krasnodarskogo kraya toksichnymi nefteproduktami // Nauchnyy Vestnik YuIM, 2015. № 2. S. 4-6.
3. Pankovets S.V., Bakin I.I. Problemy ekologicheskoy bezopasnosti rekreatsionnogo kompleksa Krasnodarskogo kraya // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya, 2005. № 5. S. 65-66.
4. Goreva Ya.A., Korotkova T.G. Istochniki obrazovaniya stochnykh vod i ochistnye sooruzheniya neftepererabatyvayushchego zavoda g. Tuapse [Elektronnyy resurs] // Nauchnye trudy KubGTU: elektron. setevoy politematich. zhurn. 2016. №12. S. 17-30. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/1215> (data obrashcheniya: 19.12.2016).
5. Nemetally v stochnykh vodakh: istochniki, vred, sposoby ochistki http://ekotsentr.ru/popup_menu.php?id=56

6. Alekseev V.B. Otsenka roli promyshlennykh toksikantov v vozmozhnosti formirovaniya reproduktivnykh narusheniy u naseleniya g. Permi // Vestnik Permskogo universiteta, 2015. Vyp. 1. S. 49-52.

7. Toksikologiya v voprosakh i otvetakh: uchebnoe posobie / E.V. Sotnikova, N.Yu. Kalpina, S.A. Piunkova. – M.: MG MU Universitet mashinostroeniya, 2012. – 162 s.