

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВОД ОСНОВНЫХ ОЗЕР СВЕТЛИНСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Накопление химических элементов и их поступление в объекты окружающей среды являются результатом промышленной и сельскохозяйственной деятельности человека. Вместе с тем, значительную роль в загрязнении природных сред оказывают природные факторы, особенно в местах сосредоточения залежей минеральных ресурсов, в частности медно-колчедановых, никелевых руд. Изучение количественного содержания вредных химических примесей в водных объектах, в частности на территории Светлинского района Оренбургской области, испытывающей дефицит в пресной воде, ранее не проводилось в связи с недостатком экологической информации по оценке поверхностных вод основных озер района, отсутствием перспективных планов их использования в производственных, хозяйственно-бытовых и рекреационных целях.

Для решения этой проблемы авторами проведено гидрохимическое исследование вод основных озер Светлинского района Оренбургской области в 2010 и 2015 года, выполнен анализ полученных результатов и впервые дана экологическая оценка этих водных ресурсов. В статье также рассматриваются возникшие причины (природные и антропогенные факторы), оказывающие отрицательное влияние на качественный состав озерной воды.

Водные ресурсы Светлинского района Оренбургской области включают, прежде всего сеть бессточных озер крупного, среднего и малого размера. Наиболее значимы: озеро Шалкар-Ега-Кара, озеро Жетыколь, озеро Обалыколь, озеро Кайранколь. Эти и другие озера представляют особую ценность для гнездящихся и пролетных водоплавающих – лебедей, гусей, уток и других представителей авиафауны. Гидрохимические показатели качества озерных вод по содержанию сульфатов, хлоридов, азота аммонийного, нефтепродуктам и другим веществам превышают предельно-допустимые концентрации (ПДК). Большинство озер в неблагоприятных метеорологических условиях (2013–2014 гг) полностью либо частично высохли, что свидетельствует о необходимости проведения на них экологического мониторинга.

Ключевые слова: озера Светлинского района, качество вод, лабораторные исследования проб воды, источники отрицательного воздействия на природные воды, показатели химического загрязнения, нормативы, анализ полученных результатов.

Впервые комплексное исследование качества поверхностных вод озер района проведено в 2010 году [1]–[4]. Общее количество озер, лабораторно обследованных по санитарно-химическим показателям, составило 19 шт. Результаты гидрохимических исследований показали наличие экологического неблагополучия, однако, ряд объективных факторов не позволили провести более масштабные исследования с целью выявления характера загрязнения озер общераспространенными в данной местности солями и металлами. Практически в одни и те же дни июня 2015 года были вновь отобраны пробы воды на гидрохимические исследования в тех же точках, что и в 2010 году. Обследовано в 2015 году только 12 основных озер района. Главная разница между этими годами значится в том, что уровень воды в озерах в 2013–2014 годах был минимальный. Многие озера вообще высохли, другие заросли водной растительностью и камышом, а количество воды в них сократилось на 85–90%. В текущем году гидрологическая обстановка несколько улучшилась. Лабораторные исследования проб воды в 2010 году были проведены в Орской ла-

боратории ГУ «Государственная инспекция по охране окружающей среды и природных ресурсов Оренбургской области», а в 2015 году в лаборатории ГУ «Оренбургский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Оренбургской области».

Как видно из таблиц №1, №2 экологическое состояние водоемов Светлинского района по большинству гидрохимических показателей не соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к поверхностным водным объектам. Наибольшее неблагополучие отмечается на озерах: Шалкар-Ега-Кара, Кайранколь, Жетыколь, Обалыколь, Давлеколь, Биктас, Каменное и в устье реки Буруктал, часть из которых составляет основу областного биологического заказника [5]–[7].

При нормативном водородном показателе (рН) вода большинства озер и реки Буруктал (за исключением озер Суходол, Каменное, Карамала, Малый Кусколь) отличается высокой жесткостью – от 2,04 мг/дм³ (озеро Суходол) до 55,04 мг/дм³ (озеро Кайранколь) и даже 168 мг/дм³ (в озере Давленколь). Высокая минерализа-

ция вод водоемов определяет повышенное содержание сухого остатка от 1272 мг/дм³ (устье реки Буруктал) до 2685 мг/дм³ (озеро Шалкар-Ега-Кара) и 6324 мг/дм³ (в озере Кайранколь). Химическое потребление кислорода за время наблюдения в 2010, 2015 годах превышает допустимое значение, показатели которого колеблются от 33,6 мг/дм³ (озеро Обалыколь) до 80,6 мг/дм³ (озеро Шалкар-Ега-Кара) и 270 мг/дм³ (озеро Кайранколь).

При нормативном содержании в поверхностных водах фосфатов (за исключением озера Шалкар-Ега-Кара – 0,79 мг/дм³) и азота нитратного отмечается варьирование содержания других солей, в частности содержание сульфатов выше предельно-допустимых концентраций ПДК отмечается в озере Давленколь – 100,4 мг/дм³, в озере Жетыколь (восточный берег) – 109,6 мг/дм³, в озере Кайранколь – 1168 мг/дм³ и даже 1858 мг/дм³ в озере Давленколь.

Содержание хлоридов значительно выше ПДК в озере Жетыколь (коса) – 306,6 мг/дм³, в озере Давленколь 9622 мг/дм³ и ряде других водных объектах.

Содержание азота аммонийного выше ПДК (за исключением рукава р. Казанча, озера Кайранколь, Малый Кайранколь, озеро Караколь, озеро Суходол, озера Давленколь и озера Шалкар-Ега-Кара) в озере Малый Жетыколь – 0,49 мг/дм³, в озере Каменное – 2,49 мг/дм³, озеро Жетыколь – 2,50 мг/дм³, озеро Кайранколь – 3,19 мг/дм³ и других водных объектах.

Наибольшее превышение ПДК по нефтепродуктам отмечено в озере Биктас – 0,16 мг/дм³, озеро Суходол – 0,15 мг/дм³, в озере Жетыколь – 0,27 мг/дм³ (северный сектор) и 0,38 мг/дм³ (коса). Отмечается превышение ПДК по нефтепродуктам и в других водных объектах (озеро Обалыколь, Кайранколь, Малый Жетыколь).

При нормативном содержании никеля и цинка во всех обследованных водных объектах района существенное превышение ПДК отмечено по общему железу и меди. Содержание этих металлов варьируется по времени отбора и исследования проб воды. Наибольшее содержание меди отмечено в озере Кайранколь (у казахского погребения) – 0,085 мг/дм³, в озере Шалкар-Ега-Кара – 0,098 мг/дм³, в озере Жетыколь (коса) – 0,064 мг/дм³, в озере Обалыколь – 0,0278 мг/дм³, рукав реки Казанча – 0,05 мг/дм³ и др.

Содержание общего железа выше ПДК в озере Жетыколь (коса) – 1,86 мг/дм³, в озере Малый Жетыколь – 2,63 мг/дм³, в озере Суходол – 0,72 мг/дм³, в озере Карамала – 5,63 мг/дм³ и других водных объектах.

В соответствии со стандартом ИСО 6107-1-8:1996 г. жесткость воды колеблется от 1,15 ммоль/л – очень мягкая в озере Карамала до очень жесткой в озере Кайранколь – 55,04 ммоль/л, в озере Караколь 85,1 ммоль/л. Средние значения жесткости от 4 до 8 ммоль/л отмечается в устье реки Буруктал, в озере Биктас, озере Суходол, озере Каменное, озере Казанча. Более крупные озера имеют жесткую и очень жесткую воду – озеро Шалкар-Ега-Кара – 16,4 ммоль/л, озеро Жетыколь – от 8 до 27 ммоль/л, озеро Обалыколь – 9,44 ммоль/л.

Отрицательная динамика качества воды по сравнению с 2010 годом имеет место в озере Суходол по 7 показателям из 16, озере Кайранколь по 10 показателям, озере Давленколь по 5 показателям, озере Биктас по 9 показателям, озере Жетыколь по 11 показателям (восточный и северный сектор озера) и 8 показателям у косы Жетыколя. Качество воды в озере Обалыколь, устье реки Буруктал относительно хуже было в 2010 году по сравнению с 2015 годом.

К сожалению, в 2015 году не возможно было отобрать пробы воды в озере Шалкар-Ега-Кара, озере Карамала, озере Кайранколь (у казахского погребения), озере Малый Кусколь, озере Казанче, озере Караколь из-за резкого снижения в 2014–2015 годах уровня воды или полного высыхания и зарастания ложа озер. Такого состояния с водными ресурсами озер в Светлинском районе не помнят многие местные старожилы [8]–[10].

Для сравнения полученных результатов были отобраны контрольные пробы воды из водоемов: 75 км автодороги Светлый-Домбаровка, плотина у районного центра «Домбаровский» (таблица 3). Анализ полученных результатов свидетельствует о превышении допустимых концентраций в частном пруду на 75 км. автодороги по железу и меди в сопоставимых по количественному содержанию с озерами Светлинского района. Содержание железа общего превышает ПДК на Домбаровской плотине в 6 раз, что также соответствует уровню его содержания в некоторых озерах Светлинского района.

Таблица 1. Результаты химических анализов проб поверхностных вод озер Светлинского района Оренбургской области, отобранных

№ п/п	Наименование ингредиента	ПДК, мг/дм ³	Концентрация ± погрешность, мг/дм ³						
			оз. Обалыколь	Устье р. Буруктал	оз. Кайранколь	оз. Малый Жетыколь	оз. Давленколь	оз. Биктас	
1	Жесткость, °Ж	-	9,44±0,74 3,60±0,32	6,40±0,51 11,00±0,99	55,04±4,21 3,09±0,28	2,72±0,24 4,24±0,38	20,80±1,62 168±15	4,24±0,35 2,73±0,25	
2	Кальций, мг/дм ³	180	111,4±7,21 39,7±4,4	65,7±4,34 127±1,4	561,1±36,35 22,2±2,4	28,1±1,97 46,9±5,2	213,2±13,83 1429±157	45,7±3,08 23,8±2,6	
3	Магний, мг/дм ³	40	47,2 49,9	37,9 28,6	328,8 60,8	16,1 58,4	124,0 59,6	23,8 47,4	
4	Сульфаты, мг/дм ³	100	191,7±18,18 менее 10,0	36,5±6,7 140±2,1	1168,6±102,48 10,5±2,1	27,4±6,03 менее 10,0	100,4±11,42 1858±279	27,4±6,02 менее 10,0	
5	Фосфаты, мг/дм ³	0,20	0,071±0,008 менее 0,017	0,051±0,006 менее 0,017	0,044±0,006 менее 0,017	0,052±0,006 менее 0,017	0,051±0,006 менее 0,017	0,065±0,007 менее 0,017	
6	Хлориды, мг/дм ³	300	42,5±2,67 203±18	115,2±4,85 355±32	1517,3±59,52 125±11	21,3±2,03 97,9±8,8	372,2±13,97 9622±866	47,9±2,83 145±13	
7	Азот аммонийный, мг/дм ³	0,40	0,62±0,05 0,30±0,11	0,86±0,05 0,54±0,19	3,19±0,11 0,30±0,11	0,49±0,05 0,48±0,17	2,14±0,11 0,47±0,16	1,32±0,05 0,42±0,15	
8	Азот нитратный, мг/дм ³	9,0	0,05±0,01 0,79±0,14	0,13±0,03 менее 0,1	0,03±0,01 1,55±0,28	0,02±0,008 1,50±0,27	0,03±0,01 1,53±0,27	0,04±0,01 1,0±0,18	
9	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,08±0,02 0,038±0,015	0,03±0,01 0,028±0,011	0,09±0,02 -	0,30±0,06 -	0,12±0,03 -	0,16±0,04 0,043±0,017	
10	Железо общее, мг/дм ³	0,10	0,12±0,017 0,57±0,17	0,26±0,03 1,03±0,15	0,15±0,02 0,49±0,15	0,22±0,02 2,63±0,33	0,14±0,01 0,63±0,19	0,11±0,01 1,64±0,25	
11	Медь, мг/дм ³	0,001	0,002±0,0004 0,0278±0,0056	0,001±0,0002 0,06±0,0019	0,003±0,0005 0,0048±0,0027	0,001±0,0002 0,007±0,0022	0,001±0,0002 0,0066±0,002	0,002±0,0004 0,0068±0,0021	
12	Цинк, мг/дм ³	0,010	0,006±0,0011 менее 0,05(0,01)	0,005±0,0009 менее 0,05(0,01)	0,007±0,0012 менее 0,05(0,01)	0,005±0,0009 менее 0,05(0,01)	0,005±0,0009 менее 0,05(0,01)	0,006±0,0011 менее 0,05(0,01)	
13	Никель, мг/дм ³	0,010	0,005±0,0011 -	0,003±0,0009 -	0,005±0,0011 -	0,003±0,0009 -	0,004±0,0009 -	0,005±0,0011 -	
14	Химическое потребление кислорода, мг/дм ³	15	71,0±8,7 33,6±8,1	65,0±8,1 60,5±14,5	270,0±33,4 60,5±14,5	36,0±5,2 35,3±8,7	240,0±30,4 35,3±8,4	71,0±8,7 47,0±11,3	
15	pH	6,5-8,5	7,6±0,1 8,63±0,20	7,66±0,1 7,52±0,20	8,30±0,1 8,45±0,20	8,47±0,1 7,71±0,20	7,44±0,1 8,95±0,20	8,66±0,1 7,64±0,20	
16	Сухой остаток, мг/дм ³	1000	578±10,0 585±53	252±10,0 1272±114	6324±10,0 683±61	72±7,0 663±60	1820±10,0 24479±2113	424±10,0 640±58	

Продолжение таблицы 1 – Результаты химических анализов проб поверхностных вод озер Светлинского района Оренбургской области, отобранных

№ п/п	Наименование ингредиента	ПДК, мг/дм ³	Концентрация ±погрешность, мг/дм ³							рукав р. Казанче	коса оз. Жетгыколь
			оз. Суходол	оз. Каменное	восточный берег оз. Жетгыколь	северный сектор оз. Жетгыколь	оз. Жетгыколь	рукав р. Казанче	коса оз. Жетгыколь		
1	Жесткость, °Ж	-	3,68±0,31 2,04±0,18	3,68±0,31 3,33±0,30	27,52±2,21 9,41±0,85	13,6±1,04 11,7±1,1	3,44±0,30 11,6±1,1	8,00±0,63 12,9±1,2			
2	Кальций, мг/дм ³	180	39,3±2,67 30,1±3,3	38,5±2,62 24,7±2,7	280,6±17,87 67,5±7,4	144,3±9,29 79,4±8,7	34,5±2,37 71,3±7,8	86,6±5,65 77,4±8,5			
3	Магний, мг/дм ³	40	20,9 32,8	21,4 64,4	164,4 37,1	77,8 47,4	20,9 45,9	44,7 55,3			
4	Сульфаты, мг/дм ³	100	27,4±6,02 19,7±4,0	27,4±6,02 менее 10,0	109,6±12,11 10,5±1,6	45,7±7,38 менее 10,0	36,5±6,70 менее 10,0	45,7±7,38 менее 10,0			
5	Фосфаты, мг/дм ³	0,20	0,011±0,003 0,095±0,014	0,109±0,012 0,096±0,014	0,105±0,011 менее 0,017	0,056±0,007 менее 0,017	0,022±0,004 менее 0,017	0,115±0,012 менее 0,017			
6	Хлориды, мг/дм ³	300	49,6±2,88 менее 10,0	17,7±1,93 128±12	820,7±30,22 648±58	336,8±12,90 660±59	49,6±2,88 777±70	306,6±11,99 1013±91			
7	Азот аммонийный, мг/дм ³	0,40	1,41±0,05 0,270±0,095	2,49±0,11 0,48±0,16	2,15±0,11 0,29±0,10	2,50±0,11 0,43±0,15	0,61±0,05 0,32±0,11	2,16±0,11 0,40±0,14			
8	Азот нитратный, мг/дм ³	9,0	0,05±0,01 0,378±0,068	0,32±0,08 1,71±0,31	0,06±0,01 2,07±0,37	0,07±0,02 0,61±0,11	0,93±0,22 1,08±0,19	0,66±0,16 1,03±0,19			
9	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,15±0,03 -	0,07±0,02 -	0,25±0,02 -	0,27±0,06 0,02	0,02±0,01 -	0,38±0,08 0,047±0,019			
10	Железо общее, мг/дм ³	0,10	0,20±0,02 0,72±0,22	0,52±0,06 0,60±0,18	0,18±0,02 1,03±0,15	0,18±0,02 0,69±0,21	0,09±0,01 0,29±0,087	1,86±0,15 1,0±0,30			
11	Медь, мг/дм ³	0,001	0,001±0,0002 0,0055±0,0017	0,001±0,0002 0,0081±0,002	0,002±0,0004 0,0064±0,002	0,002±0,0004 0,007±0,0022	0,005±0,0008 0,051±0,0016	0,002±0,0004 0,064±0,002			
12	Цинк, мг/дм ³	0,010	0,005±0,0009 менее 0,05(0,01)	0,005±0,0009 менее 0,05(0,01)	0,006±0,0011 менее 0,05(0,01)	0,006±0,0011 менее 0,05(0,01)	0,009±0,0015 менее 0,05(0,01)	0,007±0,0012 менее 0,05(0,01)			
13	Никель, мг/дм ³	0,010	0,003±0,0009 -	0,003±0,0009 -	0,005±0,0011 -	0,006±0,0012 -	0,006±0,0012 -	0,004±0,0009 -			
14	Химическое потребление кислорода, мг/дм ³	15	70,0±8,6 43,7±10,5	74,0±9,0 68,9±16,5	218,0±28,2 66±16	214,0±27,8 37,0±8,9	31,0±4,7 47,0±11,3	210,0±27,4 40,3±0,27			
15	pH	6,5-8,5	7,33±0,1 7,97±0,20	6,98±0,1 8,40±0,20	7,21±0,1 8,11±0,20	7,66±0,1 7,90±0,20	8,44±0,1 8,31±0,20	7,18±0,1 7,71±0,20			
16	Сухой остаток, мг/дм ³	1000	200±10,0 187±17	242±10,0 636±57	2874±10,0 1703±153	1392±10,0 1606±145	206±10,0 1747±157	926±10,0 2359±212			

Таблица 2 – Результаты химических анализов проб поверхностных вод озер Светлинского района Оренбургской области, отобранных 12 июля 2010 г.

№ п/п	Наименование ингредиента	ПДК, мг/дм ³	Концентрация ±погрешность, мг/дм ³							
			оз. Кайранколь (у казахского погребения)	оз. Карамала	оз. Малый Куколь	оз. Казанча	оз. Караколь	оз. Малый Кайранколь	оз. Шелкар-Ета-Кара	
1	Жёсткость, °Ж	-	32,5±2,9	1,15±0,10	3,05±0,27	5,94±0,53	85,1±7,7	6,42±0,56	16,4±15	
2	Кальций, мг/дм ³	180	135±15	10,3±1,1	30,1±3,3	71,4±7,9	287±32	65,1±7,2	123,0±14	
3	Магний, мг/дм ³	40	158	19,5	47,4	73,0	435,3	97,3	63,2	
4	Сульфаты, мг/дм ³	100	83±12	менее 10,0	менее 10,0	69,0±10	781±117	116±17	380±57	
5	Фосфаты, мг/дм ³	0,20	менее 0,017	0,130±0,020	0,0170±0,0025	менее 0,017	менее 0,017	менее 0,017	0,79±0,079	
6	Хлориды, мг/дм ³	300	3376±304	67,5±6,1	87,8±7,9	127±11	6837±615	304±27	971±87	
7	Азот аммонийный, мг/дм ³	0,40	0,44±0,15	0,54±0,19	0,43±0,15	0,39±0,14	0,33±0,12	0,26±0,091	0,46±0,16	
8	Азот нитратный, мг/дм ³	9,0	менее 0,1	3,18±0,38	1,42±0,26	0,72±0,13	1,00±0,18	4,52±0,54	0,44±0,079	
9	Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,041±0,016	-	-	менее 0,02	-	0,048±0,019	0,035±0,014	
10	Железо общее, мг/дм ³	0,10	0,47±0,14	5,63±0,56	2,16±0,32	0,71±0,21	0,88±0,26	0,69±0,21	0,45±0,14	
11	Медь, мг/дм ³	0,001	0,085±0,0026	0,0064±0,0020	0,0066±0,0020	0,0051±0,0016	0,0070±0,0022	0,0058±0,018	0,098±0,003	
12	Цинк, мг/дм ³	0,010	менее 0,05(0,01)	менее 0,05(0,01)	менее 0,05(0,01)	менее 0,05(0,01)	менее 0,05(0,01)	менее 0,05(0,01)	менее 0,05(0,01)	
13	Никель, мг/дм ³	0,010	-	-	-	-	-	-	-	
14	Химическое потребление кислорода, мг/дм ³	15	76,0±18	55,4±13,3	63,8±15,3	73,9±17,7	42±10	30,2±7,2	80,6±40	
15	pH	6,5-8,5	8,26±0,20	6,78±0,20	7,33±0,20	8,16±0,20	8,46±0,20	7,13±0,20	8,06±0,20	
16	Сухой остаток, мг/дм ³	1000	7102±639	335±30	455±41	622±56	14078±1267	915±82	2685±242	

Таблица 3. Контрольные водоемы отбора проб воды

№ п/п	Наименование ингредиента	ПДК, мг/дм ³	Концентрация, мг/дм ³	
			75 км. дороги Светлый – Домбаровка	Домбаровская плотина
1	Кальций, мг/дм ³	180	23,81	34,28
2	Магний, мг/дм ³	40	5,143	7,99
3	Сульфаты, мг/дм ³	100	0,0243	0,147
4	Хлориды, мг/дм ³	300	84,52	101,4
5	Железо общее, мг/дм ³	0,10	1,309	0,64
6	Медь, мг/дм ³	0,001	0,0023	0,0007
7	Цинк, мг/дм ³	0,010	0,0001	0,0053
8	pH	6,5-8,5	6,5	7,1

Остальные показатели качества поверхностных вод в контрольных водоемах соответствуют нормативным требованиям [11]–[16].

Таким образом, по содержанию биогенных веществ – солей аммония озеро Каменное, озеро Жетыколь, озеро Кайранколь, озеро Давленколь относятся к территории с чрезвычайной экологической ситуацией; по химическому потреблению кислорода озеро Жетыколь, озеро Кайранколь, озеро Давленколь также относятся к территории с чрезвычайной экологической ситуацией; по содержанию химических веществ 3–4 класса опасности (медь, общее железо) озеро Кайранколь, озеро Жетыколь, озеро Шалкар-Ега-Кара, озеро Малый Жетыколь, озеро Обалыколь, озеро Суходол, озеро Карамала и устье реки Буруктал относятся к территориям с чрезвычайной экологической ситуацией.

В наиболее сложном экологическом отношении находятся: озеро Кайранколь, озеро Шалкар-Ега-Кара, находящиеся в непосредственной близости от населенного пункта п. Светлый, Буруктальского никелевого завода и разрабатываемого карьера никельсодержащих руд.

Все никелевые руды Буруктальского месторождения, расположенного в 6 км от п. Светлый, обладают повышенными количествами элементов-примесей. Элементы группы железа (Ni, Co, Mn, Cs, Ti, Cr) щелочных земель (Ba), элементов магматических эманаций (P, S), ме-

таллоидных элементов (Cu, Zn, Ca, Be, Pb, Mo, W, Sn), радиоактивных (U, Th) и другие руды Буруктальского месторождения характеризуются относительно низким содержанием никеля (0,89%) повышенным содержанием кобальта (0,084%), а также высоким содержанием железа (36% Fe₂O₃).

С точки зрения истощения водных ресурсов (высыхание) в 2014–2015 годах все обследованные озера района по своим параметрам соответствуют территории, находящейся в зоне экологического бедствия.

В качестве первопричины высокого содержания солей и металлов в водах преобладают, по всей вероятности, природные факторы. На это указывает превышение ПДК общего железа и меди в частном пруду на 75 км автодороги Светлый-Домбаровка и превышение ПДК общего железа на плотине у райцентра «Домбаровский». В тоже время экологическое неблагополучие озер у пос. Светлинский и Буруктальского никелевого завода (БНЗ), а также наличие нефтепродуктов во многих озёрах предопределяет наличие антропогенного фактора. Для выяснения долевого участия природного и антропогенного факторов необходимы дополнительные научные исследования, а перспективные планы социально-экономического развития района (в т. ч. расширений объемов производства на БНЗ) должны учитывать современное и экологическое состояние его основных озер.

31.07.2015

Список литературы:

1. Дебело П.В., Давыгора А.В., Куксанов В.Ф. Типология водоемов Южного Зауралья. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 13-25 марта 2008 года – г. Оренбург – Пермь, Оренбург ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – С. 133-136.
2. Давыгора А.В., Куксанов В.Ф. Заказник на степных озерах: опыт создания и современные проблемы. Степной бюллетень осень-зима 2006. – С. 31-34.
3. Давыгора А.В., Годзей А.А., Куксанов В.Ф. Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучения биологического разнообразия. Материалы международной научно-практической конференции Казахстан, Костанай, 2014. – С. 26-29.
4. Климентьев А.И., Куксанов В.Ф. Особая охрана почв Оренбургской области: научно-правовые аспекты. Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – №1. – С. 212-217.
5. Дебело П.В., Барбазюк Е.В., Куксанов В.Ф. Огарь в Шалкар-Жетыкольском озерном районе. Материалы международной конференции по гусеобразным Северной Евразии: география, динамика и управление популяции. – 2011. Елиста, республика Калмыкия, Россия. – С. 25
6. Рыжкова, С.О. Типы метосаматитов Буруктаьского месторождения гипергенных никелевых руд, Южный Урал // СПГГИ (ТУ) Записки горного института, Т 181, 2009. – С. 25-27.
7. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия. – Москва: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, 1992. – 59 с.
8. Покатилов Ю.Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы (экологические проблемы химии биосферы и здоровья населения). – Новосибирск: ВО Наука. Сиб. отделение, 1993. – 168 с.
9. Методические рекомендации по геохимической оценке источников загрязнения окружающей среды. – Москва: ИМГРЭ, 1982. – 62 с.
10. Максимович Н.Г. Теоретические и прикладные аспекты использования геохимических барьеров для охраны окружающей среды // Инженерная геология, 2010. – С. 20-28.
11. Опекунова А.Ю., Опекунова М.Г. Геохимические последствия влияния отходов башкирского медно-серного комбината на окружающую среду // Материалы годичной сессии научного Совета РАН по проблемам геозологии, инженерной геозологии и гидрогеологии. – Москва: ГЕОС, 2005. – С. 162-167.
12. Бузманов С.А., Кулакова С.А. Природно-техногенные экосистемы на территории нефтяных месторождений (на примере Пермского края) // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе, 2011. – № 1. – С.39-44.
13. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы и ее окружения. – Москва, 2011. – 376 с.
14. Состояние геологической среды (недр) территории Сибирского федерального округа в 2007 году: информационный бюллетень. – Томск: ОАО «Томскгеомониторинг», 2008. – Вып. № 4. – 194 с.
15. Ясин Е.П. Техногенные геохимические ассоциации в донных отложениях малых рек (состав, особенность, методы оценки). – Москва: ИМГРЭ, 2002. – 52 с.
16. Савчев О.Г., Лыготин В.А. Пространственные изменения химического состава донных отложений рек Томской области // География и природные ресурсы, 2008. – № 3. – С. 46– 51.

Сведения об авторах:

Куксанов Виталий Федорович, заведующий кафедрой экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, доктор медицинских наук, доцент

Дебело Петр Васильевич, доцент кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук

Ишанова Оксана Сергеевна, аспирант кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета,

Козлова Юлия Александровна, заведующий лабораторией кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета

Романова Анастасия Сергеевна, преподаватель кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел.: 372540, e-mail: ecolog@mail.osu.ru