

Ибраева К.Б., Калдыбаев Б.К.

**КАРАКОЛ СУУСУНУН ТӨМӨНКҮ АЙМАГЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК
ЖАНА ГИДРОХИМИЯЛЫК ИЗИЛДӨӨ**

Ибраева К.Б., Калдыбаев Б.К.

**ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НИЖНЕЙ
ЗОНЫ БАССЕЙНА РЕКИ КАРАКОЛ**

К.В. Ibraeva, В.К. Kaldybaev

**ECOLOGICAL-HYDROCHEMICAL INVESTIGATIONS THE LOWER
ZONE OF THE KARAKOL RIVER BASIN**

УДК: 574.9 (575.2)

Макалада Каракол суусунун төмөнкү аймагынын экологиялык жана гидрохимиялык изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары берилген. Каракол шаарынын саркынды сууларды тазалоочу жайындагы ылай-баткактарында жана топурагында химиялык элементтердин концентрациясы аныкталган.

Негизги сөздөр: саркынды сууларды тазалоочу жай, саркынды суулар, топурак, химиялык элементтер, Каракол шаары.

В статье приведены результаты эколого-гидрохимических исследований нижней зоны бассейна реки Каракол. Определены содержания химических элементов в сточных водах очистных сооружений города Каракол, иловых отложениях, почве.

Ключевые слова: очистные сооружения, сточная вода, почва, химические элементы, город Каракол.

In article results of ecological and hydro chemical studies of the lower zone of the Karakol river basin are presented. The content of chemical elements in sewage waters of sewage treatment plants in Karakol, silt sediments, and soil is determined.

Key words: treatment facilities, sewage, soil, chemical elements, the city of Karakol.

Город Каракол – административный и культурный центр Иссык-Кульской области. В настоящее время город с населением более 73 тыс. человек сталкивается экологическими проблемами очистки сточных вод. Очистительные сооружения сточных вод города Каракол, проектной мощностью - 22000 м³ в день были построены в 70-х годах XX века с использованием технологии продолженной аэрации, но пришли в обветшалое состояние, плохо очищенная сточная вода является потенциальным источником загрязнения окружающей среды [1].

Доступ населения к системам канализации в г.Каракол составляет 51%. Каракольское предприятие «Водоканал» включает в себя головное очистительное сооружение, 4 перекачивающие

канализационные станции, главный коллектор с внутривозрадными, внутри дворовыми сетями протяженностью 109 км. Очистительное сооружение включает:

- Решетки-дробилки – 3 ед.
- Песколовки – 2 ед.
- Первичные отстойники – 3 ед.
- Вторичные отстойники – 3 ед.
- Аэротенки – 4 ед.
- Биопруды – 4 ед.

В настоящее время из существующих 4-х биопрудов, два заилены. В первичных и вторичных отстойниках под воздействием агрессивной среды 80% металлоконструкций пришли в негодность. Иловым площадкам требуется очистка. Биологическая очистка сточной воды не производится, так как при длительной эксплуатации аэротенков фильтровые пластины вышли из строя, из-за отсутствия электродвигателей мощностью 125-160 квт, воздуходувки не работают [1].

В июле и в октябре 2017 г. были отобраны разовые пробы сточных вод очистительных сооружений г.Каракол на разных стадиях очистки (решетки, песколовки; первичные, вторичные отстойники; биопруды; на выходе очистных сооружений). В метах отбора проб воды был произведен отбор проб илистых осадков сточных вод с иловых площадок [2,3]. Определение содержания химических элементов в пробах сточной воды и иловых отложениях было произведено в центральной лаборатории Государственного агентства геологии и минеральных ресурсов КР, спектральным методом анализа.

Результаты исследований сточных вод на выходе насосной станции показали, превышение ПДК для хозяйственного питьевого и культурно-бытового пользования по фосфору. Содержание других химических элементов находится в пределах нормы (таблица 1).

Средние содержания химических элементов в сточных водах очистительных сооружений г. Каракол

Место отбора проб	Концентрация (мг/л)							
	Mn	Ni	Ti	Cr	Cu	Pb	P	Sr
1. Механическая очистка (решётки, песколовки)	0,009	0,001	0,003	0,01	0,004	0,001	0,9	0,12
2. Первичный отстойник	0,015	0,002	0,005	0,003	0,006	0,002	1,5	0,2
3. Вторичный отстойник	0,07	0,001	0,003	-	0,005	-	1,75	0,175
4. Биопруд №1	0,016	0,001	-	-	0,006	-	2	0,12
5. Биопруд №2	0,054	0,001	-	-	0,005	-	2,52	0,144
6. На выходе очистных сооружений	0,088	0,044	0,012	0,263	0,004	0,0009	2,05	0,147
7. На выходе насосной станции	0,0012	0,012		0,027	0,004	0,0009	1,2	0,09
ПДК	0,1	0,1	0,1	0,05	1	0,03	0,02	7

ПДК азота аммонийного в воде составляет 0,39 мгN/л [4,5]. Содержание азота аммонийного в пробах сточной воды на выходе очистных сооружений составило 29,53 мг/л, на выходе насосной станции – 10,75 мг/л. Как показывают результаты, происходит уменьшение содержания азота аммонийного в сточной воде в конечной точке очистки, однако наблюдается превышение ПДК в 27,5 раз.

ПДК азота нитритного составляет 0,02 мгN/л, нитратного 9,0 мгN/л [4,5]. Содержание азота нитритного и нитратного в пробах сточной воды на выходе очистных сооружений и насосной станции ниже установленных ПДК (табл. 2).

Таблица 2

Средние азота аммонийного, нитратного и нитритного в сточных водах очистительных сооружений г. Каракол

Показатель	На выходе очистных сооружений	На выходе насосной станции
Азот аммонийный	29,53	10,75
Азот нитратный	0,13	0,53
Азот нитритный	<0,003	<0,003

Информативным показателем присутствия ряда химических элементов в поверхностных водах являются илесто-глинистые фракции донных осадков. Фоновые содержания химических элементов в них близки к содержаниям этих элементов в глинах и почвах [6]. В осадках сточных вод отобранных с ило-

вых площадок повышенные концентрации установлены для Mo (2,5 раз), Cu (2-4,5 раз), P (2,5-3,75 раз). Содержание других химических элементов находится в пределах нормы (табл. 3).

Таблица 3

Средние содержания химических элементов в осадках сточных вод очистительных сооружений г. Каракол

Место отбора проб	Концентрация (мг/кг)								
	Mn	Co	Mo	Cu	Pb	Zn	P	Sr	Ba
1. Иловая площадка №1	300	12	5	90	7	50	3000	200	300
2. Иловая площадка №2	500	9	-	40	5	30	2000	400	400

После прохождения всех стадий очистки сточная вода поступает в бассейн-накопитель, далее вода поступает в насосную станцию, после разбавления с чистой водой перекачивается на полив сельскохозяйственных земель представленные горно-долинными светло-каштановыми почвами, со среднесуглинистым механическим составом. Почвы имеют слабощелочную реакцию pH (8,4), содержание гумуса - 2,6% низкое, содержание общего азота среднее – 0,13%, подвижной формы фосфора (P₂O₅) низкое – 15 мг/кг, обменного калия (K₂O) среднее – 248,0 мг/кг. Содержание химических элементов в почве варьирует в пределах кларковых значений, незначительное превышение кларка наблюдается для Ni в 1,75 раз; Co в 1,9 раз; Cu в 2,5 раз; P в 3,75 раз (табл. 4).

Средние содержания химических элементов в почвах орошения сточными водами

Концентрация (мг/кг)													
Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Zn	P	Sr	Ba
700	70	15	5000	50	90	1,5	200	50	5	40	3000	200	400

В целях реабилитации и улучшения работы системы очистных сооружений в рамках проекта Азиатского банка развития (АБР) запланирована полная реконструкция и новое строительство очистных сооружений. Экспертами АБР было произведено технико-экономическое обоснование на строительство нового очистительного сооружения по очистке сточных вод [5].

Литература:

1. Проект устойчивого развития Иссык-Кульского региона. Оценка воздействия на окружающую среду. - Б., 2009. -142 с.
2. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб. - М.: Госстандарт России, 2001. - 36 с.
3. ГОСТ 53123-2008 (ИСО 10381-5:2005). Качество почвы. Отбор проб. Часть 5. Руководство по изучению городских и промышленных участков на предмет загрязнения почвы. - М.: Стандартиформ, 2009. - 60 с.
4. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики за 2006-2011. - Б.: 2012.– 128 с.
5. Справочник предельно допустимых концентраций, ориентировочных безопасных уровней воздействия, допустимых уровней, допустимых концентраций, методов контроля и других характеристик вредных веществ в объектах окружающей среды. - Б., 1997. - 347 с.
6. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. - М.: АН СССР, 1957. - 219 с.

Рецензент: д.биол.н., профессор Дженбаев Б.М.