

Жанымхан К., Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т.

Казахский национальный аграрный университет

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ВОДОСБОРА БАСЕЙНА РЕКИ КАРАТАЛ

Аннотация

На основе систематизации и системного анализа информационно-аналитических материалов «Ежегодные данные о качестве поверхностных вод Республики Казахстан» РГП «Казгидромет» определено качество воды реки Каратал с учетом предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для водоемов.

Ключевые слова: вода, качество, водосбор, река, загрязнение, вещество, химические элементы, поверхностные воды, бассейн, концентрация.

Актуальность

Бассейны малых рек, являясь территориальной единицей локального уровня, как правило, имеюших небольшую водосборную площадь и длину, очень чувствительные индикаторы ландшафтно-хозяйственной обстановки, своеобразный ландшафтный «продукт» не только климата, но и геоморфологической особенностей территории, истории её хозяйственного освоения.

Важной особенностью малых рек является их ограниченная способность к самоочищению, в результате чего они легко загрязняются, заиливаются и деградируют. Вместе с тем малые реки имеют очень большое социальное, экономическое и экологическое значение, то есть они используются для питьевого и хозяйственного водоснабжения населенных пунктов и орошения сельскохозяйственных культур, служат для создания малых гидроэлектростанций и водохранилищ, их поймы заняты пастбищными и сенокосными угодьями, обеспечивающих устойчивое развитие животноводства.

Для осуществления рациональной водохозяйственной деятельности в бассейне малых рек и оптимального управления водными ресурсами необходима систематизированная объективная информация о состоянии водных объектов и водных ресурсов. Решению этой задачи способствует система мониторинга, данные которого служат информационно-аналитической основой для принятия управленческих решений в водохозяйственной деятельности, управления качеством водных ресурсов, оценки влияния на них антропогенной деятельности, составления планов и программ развития территорий, прогнозирования неблагоприятных явлений на водных объектах.

Объект исследования – выбран водосбор бассейна реки Каратал длиной 390 км, площадью 19,1 тыс. км², который образуется при слиянии трёх речек, называющихся Текли-арык, Чаджа и Кора, истоки которых находятся на высоте 3200-3900 м. Начальные 160 км носит горный характер, из Джунгарского Алатау и ниже слияния Карой и Чиже река выходит на широкую межгорную равнину. Другие притоки - Кара, Теректы, Лаба, Балыкты, Мокур и самая многоводная Коксу. После впадения притока реки Коксу Каратал течет по песчаной пустыне Южного Прибалхашья. На расстоянии 40 км от устья река имеет дельту площадью 860 км². По данным многолетних наблюдений среднегодовой расход воды реки Каратал в створе Уштобе составляет 66,7 м³/с, или 2,1 км³/год [1].

Цель исследования – на основе систематизации и системного анализа материалов по гидрохимическому показателю воды бассейна реки Каратал оценка их качества с учетом нормативных критериев предельно допустимых концентраций (ПДК)

загрязняющих веществ для водоемов рыбохозяйственного назначения и потенциальных источников техногенного загрязнения.

Материалы и методы исследования

Для оценки качества воды и экологического состояния реки Каратал использовались информационно-аналитические материалы «Ежегодные данные о качестве поверхностных вод Республики Казахстан» РГП «Казгидромет».

Методика исследований заключалась в определении основных компонентов химического и биогенного состава воды в руслах реки Каратал и оценке их качества с учетом нормативных критериев предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для водоемов рыбохозяйственного назначения и потенциальных источников техногенного загрязнения на основе «Обобщенного перечня предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов» (таблица 1) [2; 3].

Таблица 1 – ПДК нормируемых веществ в водоемах рыбохозяйственного (РХ) и хозяйственно-питьевого (ХП) водопользования

Группы	Ингредиенты		Единицы измерения	ПДК	
	название	символ		РХ	ХП
1	2	3	4	5	6
Биогенные элементы	кислород	O_2	мг/л		
	окисляемость бихроматная	XPK	мг/л		15
	биологическое потребление кислорода	BPK_5	мг/л	3	3
	азот аммонийный	NH_4	мг/л	0,39	1
	азот нитритный	NO_2	мг/л	0,02	3,3
	азот нитратный	NO_3	мг/л	9	45
	фосфаты	PO_4	мг/л	0,25	3,5
	силикаты	S_i	мг/л		10
Органические вещества	смолы асфальтные		мг/л	0,5	0,5
	нефтепродукты		мг/л	0,05	0,1
	фенолы		мг/л	0,001	0,25
	детергенты (СПАВ)		мг/л	0,1	0,5
Главные ионы	гидрокарбонаты	HCO_3	мг/л		7,11
	хлориды	Cl	мг/л	300	350
	сульфаты	SO_4	мг/л	100	500
	кальций	Ca	мг/л	180	180
	магний	Mg	мг/л	40	40
	натрий	Na	мг/л	120	200
	калий	K	мг/л	10	50

	жесткость	<i>Ca + Mg</i>	мг/л		140
	минерализация	-	мг/л		1000
Тяжелые металлы	железо общее	<i>Fe</i>	мг/л	0,3	0,3
	медь	<i>Cu</i>	мкг/л	1	1000
	цинк	<i>Zn</i>	мкг/л	10	5000

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	никель	<i>Ni</i>	мкг/л	10	100
	хром общий	<i>Cr</i>	мкг/л	20	50
	свинец	<i>Pb</i>	мкг/л	10	30
	ртуть	<i>Hg</i>	мкг/л	0,01	0,5
	кадмий	<i>Cd</i>	мкг/л	5	1
	ванадий	<i>V</i>	мкг/л	1	100
	молибден	<i>Mo</i>	мкг/л	1,2	250
	кобальт	<i>Co</i>	мкг/л	10	100
	серебро	<i>Ag</i>	мкг/л		50
	олово	<i>Sn</i>	мкг/л		
	алюминий	<i>Al</i>	мкг/л		500
	марганец	<i>Mn</i>	мкг/л	10	100
	титан	<i>Ti</i>	мкг/л		100
	висмут	<i>Bi</i>	мкг/л		100
Ядовитые	фтор	<i>F</i>	мкг/л	0,75	0,7
Хлороорганические соединения	дихлордифенил-дихлорэтан	<i>ДДД</i>	мкг/л		100
	дихлорфенил-дихлорэтан	<i>ДДЭ</i>	мкг/л		100
	дихлордифенил-трихлорэтан	<i>ДДТ</i>	мкг/л		2
	гексахлорциклогексан	<i>ГХЦГ</i>	мкг/л		20
	Линдан γ -изомер ГХЦГ)	γ -ГХЦГ	мкг/л		2

Результаты исследования

На основе многолетних информационно-аналитических материалов РГП «Казгидромет» произведены систематизация и системный анализ для оценки изменения минерализации и химического состава воды реки Каратал (таблица 2) в результате антропогенной деятельности.

Таблица 1- Изменение минерализации и химического состава воды (мг/л) реки Каратал

Река-пункт	Годы	Главные ионы, мг/л					минерализация
		<i>HCO₃⁻</i>	<i>SO₄²⁻</i>	<i>Cl⁻</i>	<i>Ca²⁺</i>	<i>Mg²⁺</i>	
Каратал-Талды-курган (Екпенды)	1998	67,1	43,2	4,4	15,0	3,7	160,3
	1999	85,4	13,2	3,5	26,5	5,5	134,2
	2000	48,8	16,8	8,9	18,0	1,2	103,7
	2001	110,7	14,4	5,3	16,0	3,0	165,7
	2002	82,4	9,6	5,3	21,0	4,3	130,1
	2003	161,7	9,61	8,86	42,0	12,81	150,3
Каратал-Уш-Тобе	1998	67,1	57,6	6,2	25,0	4,9	181,5

	1999	85,4	50,4	4,2	26,5	5,6	191,7
	2000	57,9	12,0	5,3	14,0	2,4	103,0
	2001	57,9	14,4	5,3	17,0	3,0	106,5
	2002	76,3	9,6	5,3	21,0	4,3	211,5
	2003	100,68	26,42	5,32	29,0	4,81	251,2

Все реки, впадающие в реку Каратал, то есть Карой, ниже, Каиндысай, Коксу и Кактал несли мало минерализованные воды гидрокарбонатно-кальциевого характера и колебались в пределах от 50 до 250 мг/л.

На увеличение минерализации воды в реке Биже в гидросту Красногоровка до 300-500 мг/л и низовье реки Каратал, оказывали влияние стока высокоминерализованные поземные воды, которые широко распространены в водосборных территориях. В низовье реки Каратал в створе села Раздольное в меженный период не только увеличивалась минерализация воды до 400-1200 мг/л, но и гидрокарбонатно-кальциевый состав воды менялся на сульфатно-натриевый. При этом в самом верхнем течении реки Каратал в створе села Каратальское минерализация воды изменялась от 50 до 180 мг/л, характер воды был гидрокарбонатно-кальциевый с содержанием ионов Ca^{2+} -25-44 % экв, HCO_3^- -30-45 % экв. Ниже по течению реки Каратал в створе железнодорожной станции Уш-Тобе минерализация воды увеличивалась и изменялась от 150 до 350 мг/л, состав воды гидрокарбонатно-кальциевый []. Еще ниже по течению реки Каратал в створе урочище Наймансук минерализация воды увеличивалась 460 мг/л и колебалось в пределах 150-450 мг/л.

При анализе состава качества воды реки Каратал были определены основные загрязняющие вещества, то есть по тяжелым металлам в донных отложениях, которые являются характерными для водосборных территорий (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика загрязнения донных отложений реки Каратал тяжёлыми металлами (мг/кг)

Показатели	Место отбора пробы - город –Талдыкурган (поселок Екпенды)				
	2010	2011	2012	2013	2014
Хром (Cr)	0,08	0,08	0,145	0,08	0,025
Никель (Ni)	0,89	12,8	13,43	0,665	1,2
Мышьяк (As)	2,7	0,96	1,69	0,79	2,76
Медь (Cu)	0,5	1,28	1,04	0,925	0,72
Кадмий (Cd)	0,87	1,95	1,16	0,175	0,10
Свинец (Pb)	1,9	2,9	2,1	11,14	21,26
Марганец (Mn)	750,5	847,1	699,4	867	846,9
Показатели	Место отбора пробы - город-Уштубе				
	2010	2011	2012	2013	2014
Хром (Cr)	0,07	0,09	0,23	0,405	0,034
Никель (Ni)	1,6	12,5	15,65	1,23	2,27
Мышьяк (As)	2,1	1,93	2,05	1,09	4,63
Медь (Cu)	0,2	0,67	0,97	0,525	0,85
Кадмий (Cd)	1,6	1,92	2,3	0,12	0,05
Свинец (Pb)	1,6	3,55	8,7	9,45	16,25
Марганец (Mn)	639,2	847,8	872,3	942,3	679,8

В реке Каратал средняя минерализация воды 153 мг/дм^3 при жесткости $1,9 \text{ мг-экв/дм}^3$, рН воды составил 8,12. Преобладающими ионами в воде реки Каратал являются ионы гидрокарбонатов и кальция (HCO_3^- - и Ca^{2+}), индекс воды по Алекину ССа II. Уровень загрязненности воды выше города Талдыкорган (поселок Екпенды) составил 2,62, соответственно качество воды относится к 4 классу – «грязная». Загрязнение реки отмечается за счет железа общего (2,2 ПДК) меди (8,4 ПДК), марганца (2,5 ПДК) и азота нитритного (1,48 ПДК). Ниже по течению, в поселке Уштобе качество воды также относится к 3 классу. ИЗВ составил 1,87, превышения ПДК выявлены по меди (5,0 ПДК), железу общее (1,55 ПДК). Загрязнение реки отмечается за счет марганца (1,8 ПДК) и азота нитритного (1,6 ПДК).

Таким образом, изменения минерализации и химического состава воды реки Каратал и загрязнения его донного отложения тяжелыми металлами от интенсивности поступления загрязнений во многом зависит от результата антропогенной деятельности, которые оказывают определенное влияние на формирование продуктивности водной растительности, как индикатор характеризующий его гидрохимическое состояние, что определяет экологическую устойчивость речных экосистем и предельно-допустимого уровня использования водных ресурсов малых рек.

Литература

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Центральный и Южный Казахстан / под ред. В.А. Семенова и Р.Д. Кудрина.- том 13.- вып. 2. Бассейн озера Балхаш.- Л.: Гидрометеиздат, 1970.- 646 с.

2. Методические рекомендации по комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям /под общей редакцией академика РАВН, д.т.н., профессора М.Ж. Бурлибаева.- Астана, 2012.- 84 с.

3. Бурлибаев М.Ж., Амиргалиев Н.А., Шенбергер И.В., Скольский В.А., Бурлибаева Д.М., Уваров Д.В., Самирова Д.А., Ефименко А.В., Милуков Д.Ю. Проблемы загрязнения основных трансграничных рек Казахстана. – Алматы, 2017.- том I. – 744 с.

Жанымхан К., Мұстафаев Ж.С., Қозыкеева Ә.Т.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

**ҚАРАТАЛ ӨЗЕНІНІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫНЫҢ ЖЕР БЕТІНІҢ СУЫНЫҢ САПАСЫН
ГИДРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҮРҒЫДА БАҒАЛАУ**

Аңдатпа

РМӨ «Қазгидромет» ұжымының «Қазақстан республикасының жыл сайынғы жер беті суының сапасы туралы мәліметтері» ақпараттық-талдау мәліметтерін жүйелеу және жүйелік талдаудың негізінде су айдыныны арналған ластаушы заттардың шектелген мүмкіншілік шамасын ескере отырып Қаратал өзенінің суының сапасы анықталған.

Түйінді сөздер: су, сапа, сужинау, өзен, ластану, заттар, химиялық заттар, жер беті суы, алабы, қойыртпақтар.

Zhanykhan K., Mustafayev Zh.S., Kozykееva A.T.

Kazakh national agrarian university

**GEO-ECOLOGICAL ESTIMATION OF QUALITY OF SURFACE WATERS OF WATER
CONSERVATION OF THE KARATAL RIVER BASIN**

Annotation

Based on the systematization and systematic analysis of information and analytical materials «Annual data on the quality of surface waters of the Republic of Kazakhstan» RSE

«Kazgidromet», the quality of the Karatal water has been determined taking into account the maximum permissible concentrations (MPC) of pollutants for water bodies.

Key words: water, quality, catchment, river, pollution, substance, chemical elements, surface water, basin, concentration.

ӘОЖ 631.8.26

Избасов Н.Б., Мұстафаев Ж.С., Хожанов Н.Н.

*Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы
М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана*

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ СУҒАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНДЕГІ ТЫҒЫЗДАЛҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада Жамбыл облысының қуаң аймақтарындағы тығыздалған топырақтардың құнарлылығын терең қопсыту, жырту сияқты агротехникалық әдістерді қолданып қалпына келтіру мәселелері қарастырылған.

Кілт сөздер: мелиорация, тығыздалу, өнімділік, топырақ өңдеу, технология, су-физикалық қасиеттер.

Кіріспе

Қуаң аймақтарда антропогенді және табиғи әсер нәтижесінде топырақтың тығыздалу себебінен ауылшаруашылық танаптардың басым бөлігінің өнімділігі төмен. Топырақтың тығыздалған қабаты тамыр жүйесінің таралуына кедергі келдіреді, өнімді су қорының жиналу көлемін, терең қабаттардан ылғал мен минералды қоректену элементтерінің қол жетімділігін төмендетеді. Ауылшаруашылық техникаларын қолдану, өсірілетін дақылдардан барынша мол өнім алуға бағытталған топырақты бірнеше рет өңдеу, артық суғару, азот және калий тыңайтқыштарының үлкен мөлшерін енгізу топырақ құрылымының қарқынды бұзылуына және 0,2...0,4 м тереңдікте илливиальды қабаттың пайда болуына себепші болады [1].

Суғару кезінде топырақтың тығыздығы артуымен қатар оның сіңіру мүмкіндігі төмендейді және осының салдарынан су эрозиясы үрдісі қарқындайды. Тіпті аз мөлшермен жаңбырлатып суғару да жер беті ағынының пайда болуына және топырақтың құнарлы субстраты мен тыңайтқыштардың шайылуына әсер етеді. төмен жерлерде судың жиналуы грунт суларының көтерілуіне, ал топырақтың үнемі ылғалдануы – тұз балансының тепе-теңдігінің бұзылуымен қатар жүретін гидроморфизм үрдісінің қалыптасуына себепші болады [2].

Ауылшаруашылық танаптарын өңдеу бойынша жүргізілген көптеген зерттеулер танаптардың өнімділігі топырақтың тамыр жайылатын қабатын механикалық қопсыту арқылы ұлғайтудың есебінен жоғарылайтынын көрсетті, бірақ оны топырақта органиканың жиналуына бағыттап жүргізбесе, гумустың қарқынды азаюына соқтыруы мүмкін [3; 4; 5].

Материалдар мен әдістер

Теориялық зерттеулер нәтижесі және жиналған практикалық тәжірибе қажетті өнім алуға, сонымен қатар топырақ құнарлылығын арттыруға бағытталған кешенді