

Дмитриев П.С.¹, Лысакова Т.Н.², Фомин И.А.³, Гаврик Е.П.⁴©

¹Кандидат биологических наук, доцент, кафедра географии и экологии;

²кандидат биологических наук, доцент, кафедра географии и экологии; ³магистр, кафедра географии и экологии; ⁴магистрант, кафедра географии и экологии.

Северо-Казахстанский государственный университет им. Манаша Козыбаева

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ИШИМ

Аннотация

В статье рассматриваются основные антропогенные источники загрязнения реки Ишим в границах Северо-Казахстанской области, обуславливающие необходимость проведения мониторинговых исследований качества воды

Ключевые слова: качество воды, водопользование, экологический мониторинг.

Keywords: water quality, water use, environmental monitoring.

Развитие водопользования со временем приводит к дефициту водных ресурсов, а также к загрязнению рек и водоемов. В этих условиях значительно усложняются задачи связанные с оценкой воздействий хозяйственной деятельности на водные экосистемы.

Важнейший источник водоснабжения Северо-Казахстанской области — река Ишим. Одна из важнейших проблем Ишима — уменьшение стока реки в летний период, когда настолько понижается уровень воды, что обнажаются мелководные участки дна. Уменьшение водности реки вызывает ряд негативных последствий. Малый сток приводит к резкому ухудшению санитарного состояния реки. В стоячей и слабо проточенной воде активно развиваются зоопланктон и макрофиты; местами русло зарастает камышом, осокой, водорослями. При земельном течении увеличиваются потери воды на испарении. Большой вред приносит и загрязнение реки промышленными, сельскохозяйственными, коммунально-бытовыми стоками. Систематические анализы качества воды в Ишиме свидетельствуют, что река в основном с загрязнениями справляется благодаря процессам самоочищения. Однако отмечается повышенное содержание сульфатов, нитратов и нитритов, железа, нефтепродуктов, общая минерализация воды [1].

Таким образом, на качество воды р. Ишим, кроме природных факторов, существенное влияние оказывает деятельность человека.

На химический состав поверхностных вод определенное влияние оказывает организация технического водоснабжения промышленных (Петропавловская ТЭЦ-2 и др.), горнодобывающих (Сарымбетское месторождение олова, Грачевское месторождение урана, Обуховское месторождение титан-циркониевых песков и др.) и обогащательных (Белогорский ГОК олово-редкометалльных руд и др.) предприятий; сбросы промышленных предприятий и ливневые сточные воды г. Петропавловска, накопители сточных вод, из которых загрязняющие вещества мигрируют в поверхностные водотоки с грунтовыми водами. Дополнительным источником поступления в воды СКО различных элементов являются используемые в сельском хозяйстве минеральные удобрения и пестициды.

Сточные воды представляют собой сложные гетерогенные смеси, содержащие примеси органического и минерального происхождения, которые находятся в нерастворенном, коллоидном и растворенном состоянии. Степень загрязнения сточных вод оценивается концентрацией, т.е. массой примесей в единицу объема мг/л или г/м³ [2].

Наиболее сложны по составу сточные воды промышленных предприятий. На формирование производственных сточных вод влияет вид перерабатываемого сырья,

технологический процесс производства, применяемые реагенты, промежуточные изделия и продукты, состав исходной воды, местные условия и др.

Производственные сточные воды подразделяют на две основные категории: загрязненные и незагрязненные, или условно чистые. Незагрязненные сточные воды образуются от холодильных, компрессорных, теплообменных аппаратов, от охлаждения основного производственного оборудования, продуктов производства. Эти воды имеют высокую температуру. После охлаждения их обычно используют повторно. Загрязненные сточные воды в зависимости от примесей, которые они содержат, в свою очередь подразделяют на три группы.

К первой группе относятся сточные воды, загрязненные преимущественно минеральными веществами. Это сточные воды предприятий машиностроительной промышленности, предприятий по производству строительных материалов и др., в частности АО «СевКазЭнерго»

Ко второй группе относятся сточные воды, загрязненные преимущественно органическими примесями. Это сточные воды, образующиеся на предприятиях мясомолочной, рыбной, пищевой промышленности др.

Третья группа представлена сточными водами, загрязненными одновременно минеральными и органическими веществами. Это сточные воды, образующиеся в технологическом процессе предприятий по переработке по производству продуктов органического синтеза и др.

По своему составу сточные промышленные воды г. Петропавловск характеризуются значительным превышением ПДС по показателям рН – 1,2 раза, ХПК (74,3 р.), взвешенных веществ (7,4 р.), концентрации аммония (2,1 р.), магния (1,1 р.) (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав промышленных сточных вод г. Петропавловска (по данным Северо-Казахстанского филиала ГУ «Есильский департамент экологии Комитета экологического регулирования и контроля МООН РК»)

Ингредиент	Промышленные сточные воды			
	ПДС	ПЛВЗ	з/д с/х техники	ТЭЦ-2
Концентрация ионов водорода, рН	6,5-8,5	6,47	7,85станции	7,85
Взвешенные в-ва, мг/дм ³	26	192		8,9
Растворенный кислород, мг/дм ³	4-6		7,4	6,12
БПКп, мг*О ₂ /дм ³	6			1,9
Аммоний солевой, мг/дм ³	1,2	2,55	0,41	0,292
Нитриты, мг/дм ³	0,2	0,026	0,058	0,13
Нитраты, мг/дм ³	40	2,2	6	2,3
Общая жесткость, мг*экв/дм ³		8,9	8	9,72
Кальций, мг/дм ³	180	96,19	84,2	104,6
Магний, мг/дм ³	50	49,83	46,2	55,7
Хлориды, мг/дм ³	400	237,09	213,8	375,144
Сульфаты, мг/дм ³	270	81,6	225	157,8
Гидрокарбонаты, мг/дм ³		335,67	299,05	222,13
Сумма Na+K, мг/дм ³	220	124,75	190,5	190,5
Минерализация, мг/дм ³		925,13	1058,7	1105,9
Фосфаты, мг/дм ³	3,5	0,09	0,38	0,118

Фториды, мг/дм ³	4	0,9		2,53
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05			0,059
Детергенты, мг/дм ³	0,5			0,178
Железо общее, мг/дм ³	0,18			0,496
Медь, мг/дм ³	0,045			0,04
Никель, мг/дм ³	0,013			0,066
Мышьяк, мг/дм ³	0,13			0,008
ХПК, мг*О ₂ /дм ³	15	1114		18
Цинк, мг/дм ³	0,11			0,098
Сульфиды, мг/дм ³			8	

Важным опасным источником загрязнения водоемов г. Петропавловска являются неочищенные или недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды. Они образуются в населенных пунктах при использовании питьевой воды для физиологических нужд, бытовой и хозяйственной деятельности человека. Объем хозяйственно-бытовых сточных вод почти равен объему питьевой воды, потребляемой в населенном пункте. Максимальное количество бытовых сточных вод, которые отводятся с 1 га жилой застройки, в зависимости от плотности населения составляет, по нашим данным, от 40 до 175 м³/сут.

Однообразие источников загрязнения, связанное с такими проявлениями жизнедеятельности и бытового режима, которые свойственны в равной мере населению всех городов, приводит к тому, что среднее количество загрязнений на одного жителя канализованного города, поступающих в канализационную сеть в течение суток – величина более-менее постоянная. Разница, которая зависит от возраста, уровня культуры, благоустройства жилища, питания и др. и может наблюдаться в пределах незначительной группы людей, выравнивается в общей массе многотысячного населения города.

Перечень загрязнителей хозяйственно-бытовых сточных вод однообразный и постоянный, поэтому можно дать им общую физико-химическую характеристику. Но это не означает, что сточные воды даже одной канализации имеют постоянный, неизменный состав. Напротив, концентрация и количественные соотношения отдельных постоянных элементов загрязнения заметно, а иногда и резко колеблются, отображая особенности и изменения хозяйственного и бытового режима населения по часам, дням и сезонам года. Лишь длительное и систематическое проведение анализов сточной воды дает возможность установить тот средний состав, который уже имеет постоянный характер.

Со сточной водой в канализационную сеть поступают компоненты физиологических выделений человека, загрязнения от умывания, приготовления пищи, купания, стирки белья, уборки в помещении. Кроме того, со сточными водами выносятся и твердые отходы (полиэтилен, бумага, ветошь и др.). То есть речь идет об органических и неорганических веществах, которые при попадании в сточные воды могут иметь вид взвешенных веществ (если они нерастворимы в воде) или растворов - коллоидных (сложных органических веществ), молекулярных (простые органические молекулы, например, мочевины, глюкозы, сахарозы), ионных (большинство минеральных веществ, которые в воде способны диссоциировать в ионы). К тому же в сточные воды поступает большое количество микроорганизмов, в том числе патогенных и условно-патогенных (так как среди населения всегда имеются здоровые носители возбудителей некоторых инфекционных болезней, не говоря уже о больных), яиц гельминтов, цист простейших [3].

По своему составу сточные канализационные воды г. Петропавловск характеризуются значительным превышением ПДС по показателям рН (1,2 р.), ХПК (93,5-199 р.), взвешенных веществ – 61 р., концентрации аммония (40-50 р.), нитритов (11,25 р.), магния (2-66 р.), хлоридов (1,5-4 р.), сульфатов (1,7-9,6 р.), суммы ионов К и Na (1,6-4,5р), фосфатов (320-384 р.) (таблица 2).

Таблица 2

Химический состав канализационных стоков г. Петропавловска (по данным Северо-Казахстанского филиала ГУ «Есильский департамент экологии Комитета экологического регулирования и контроля МООН РК»)

Ингредиент	Канализационные стоки		
	ПДС		
Концентрация ионов водорода, рН	6,5-8,5	6,79	10
Взвешенные в-ва, мг/дм ³	26		1221
Растворенный кислород, мг/дм ³	4-6	1,5	
БПКп, мг*О ₂ /дм ³	6		932
Аммоний солевой, мг/дм ³	1,2	20	25
Нитриты, мг/дм ³	0,2	0,2	0,9
Нитраты, мг/дм ³	40	7,1	15
Общая жесткость, мг*экв/дм ³		9,4	35
Кальций, мг/дм ³	180	32,1	160,3
Магний, мг/дм ³	50	94,8	328,12
Хлориды, мг/дм ³	400	351	1198,9
Сульфаты, мг/дм ³	270	170	960
Гидрокарбонаты, мг/дм ³		402,8	701,5
Сумма Na+K, мг/дм ³	220	266	757,5
Минерализация, мг/дм ³		1316,7	4106,2
Фосфаты, мг/дм ³	3,5	96	80
ХПК, мг*О ₂ /дм ³	15	1402	2982
Цинк, мг/дм ³	0,11		
Сульфиды, мг/дм ³		2235	

Сброс сточных вод в р. Ишим осуществляется посредством 8 выпусков, 5 из которых находятся в черте г. Петропавловска. Сброс вод в р. Ишим осуществляют: АО «Петропавл су», АО «СевКазЭнерго», ГКП «Очистные, водоотводные и водопропускные сооружения акимата города Петропавловска» – ливневые воды с территории г. Петропавловска. РГП «Есіл су» и РКГП «Петропавловский рыбопитомник» осуществляют сброс в старицу реки Ишим.

Существующая в настоящее время система канализации в Северо-Казахстанской области предусматривает, как правило, совместную очистку сточных вод промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства на единых очистных сооружениях. Централизованная система очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод имеется лишь в областном центре, которая представлена механической очисткой и системой естественной биологической очистки сточных вод посредством зарегулированной системы водоемов и водотоков (АО «Петропавл су»).

Учитывая ненадлежащее состояние, а в некоторых случаях и полное отсутствие на промышленных предприятиях обособленной ливневой канализации, сточные воды приносят различные формы трудноминерализируемых органических веществ, таких как нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), жиры, а также соединения цветных и редких металлов, которые и определяют химический состав смешанных городских сточных вод, что соответственно сказывается на эколого-санитарном состоянии р. Ишим.

Превышения норм ПДК отдельных показателей качества воды р. Ишим обусловлены антропогенными факторами. Для отдельных показателей качества поверхностных вод СКО характерна определенная изменчивость. В частности, количественные изменения концентрации в воде сульфатов, меди, цинка, никеля за последние годы, определенным образом связаны с антропогенными факторами. Несмотря на некоторое снижение объемов сбросов загрязняющих веществ, существенного улучшения качества поверхностных вод не происходит.

Болезни, передаваемые через загрязненную воду, вызывают ухудшение состояния здоровья населения Северо-Казахстанской области. Различные болезни возникают в результате потребления населением воды из загрязненных водоемов. Поэтому изучение вопросов экологического мониторинга водной среды Северо-Казахстанской области, безусловно, является актуальной задачей.

Литература

1. Река Ишим и ее хозяйственное значение: учебно-методическое пособие. – Петропавловск, 1989. – С. 1-13.
2. Водные ресурсы и водопользование. //Научно-технический журнал. – Астана, 2009. – С. 12-13.