

УДК 614.3-614.7

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАЛЫХ РЕК САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Войтович А.А., Джейранова М.О., Солтаева М.А., Котранова М.В., Булудова М.В.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им В.И.

Разумовского Минздрава России», г. Саратов,

e-mail: malakh98@mail.ru

В данной статье рассматривается проблема изменения качества вод поверхностных источников Саратовской области. Для оценки качества воды в реках и водоёмах их разделяют по загрязнённости на несколько классов. Классы основаны на интервалах индекса загрязнённости воды (ИЗВ), представляющий собой агрегированный показатель, основанный на нескольких факторах, таких как концентрация загрязняющих веществ (нитратов, нитритов, аммонийного азота, тяжёлых металлов, нефтепродуктов и др.), характеристики гидробионтов, трофность и сапробность водоёмов. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ определяли соответствии с ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», а также использовали индекс загрязнения водоема, нитрит азота, железо, марганец, нефтепродукты, фосфаты. Результаты исследования показали, что в реках Хопер, Медведица, Аткара, Большой Иргиз, Малый и Большой Узень на протяжении всего исследуемого периода определялось наличие нефтепродуктов, а в реках карай и Медведица – фосфатов. На основе проведённого анализа было выявлено, что, к сожалению, практически все реки Саратовской области либо уже находятся в состоянии загрязнения, либо активно загрязняются. Этому способствуют такие факторы, как антропогенные, природные и климатические.

Ключевые слова: вода, гигиена, малые реки, фосфаты, Саратовская область, нефтепродукты, загрязняющие вещества.

HYGIENIC ASSESSMENT OF CHEMICAL CONTAMINATION OF SMALL RIVERS OF THE SARATOV REGION

Voitovich A.A., Dzheyranova M.O., Soltaeva M.A., Kotranova M.V., Buludova M.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State Medical University named after V.I. Razumovskiy of the Ministry of Healthcare of Russia,

e-mail: malakh98@mail.ru

This article deals with the problem of water quality change in surface sources of the Saratov region. To assess the quality of water in rivers and reservoirs, they are divided by pollution into several classes. The classes are based on intervals of water pollution index (WPI), which is an aggregate indicator based on several factors, such as the concentration of pollutants (nitrates, nitrites, ammonium nitrogen, heavy metals, petroleum products, etc.), characteristics of hydrobionts, trophicity and saprobity of reservoirs. Maximum permissible concentrations of pollutants were determined in accordance with HS (Hygiene Standards) 2.1.5.1315-03 "Maximum permissible concentrations of chemical substances in the water of drinking water and cultural-domestic water use" and also use the indexes of water pollution, nitrogen nitrite, iron, manganese, petroleum products, phosphates. The results of the study showed that the presence of petroleum products was determined throughout the period under study in the Kxoper, Medveditsa, Atkara, Bolshoy Irgiz, Malyi and Bolshoy Uzen rivers, and the presence of phosphates in the Karay and Medveditsa rivers. Based on the analysis, it was found that almost all the rivers of the Saratov region are either already in a state of pollution, or are actively polluted. This is facilitated by factors such as man-made, natural and climatic.

Key words: water, hygiene, small rivers, phosphates, Saratov region, petroleum products, pollutants.

В связи с непростой экологической обстановкой в мире и, в частности, в крупных городах нашей страны, качество поверхностных вод Саратовской области вызывает настороженность. В ходе хозяйственной, промышленной, бытовой деятельности человека экологическое состояние рек ухудшается [1,2]. Малые реки являются начальными звеньями более крупных речных систем, определяющие своеобразие водных биоценозов, особенности гидрологического и гидрохимического режимов крупных рек. Вследствие ограниченной площади бассейна химический состав вод малых рек характеризуется большой изменчивостью, обусловленной влиянием различных факторов [3]. В результате промышленной и хозяйственно-бытовой деятельности человека в поверхностных водоемах определяются такие опасные для здоровья вещества как нитраты, фосфаты, нефтепродукты и др. Однако поверхностные водоисточники широко используют для организации централизованного водоснабжения большинства населенных пунктов Саратовской области [4,6].

Целью исследования явился анализ изменения качества воды из поверхностных источников Саратовской области в период с 1991 по 2014 гг.

Для реализации поставленных целей и задач проводили изучение химического состава малых рек Саратовской области, а именно: Большого Иргиза, Хопра, Карай, Медведицы, Аткары, Большой и Малой Узени. Изменение качества воды рек оценивали, используя официальные статистические данные, опубликованные Управлением Роспотребнадзора по Саратовской области в период с 1991 по 2014 годы.

Для оценки степени загрязненности рек использовали индекс загрязнения водоема (ИЗВ), нитрит азота, железо, марганец, нефтепродукты, фосфаты.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ определяли соответствии с ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Индекс загрязнения водоема является комплексным показателем загрязнения поверхностных вод, основанный на концентрации загрязняющих веществ, характеристики гидробионтов, трофность и сапробность водоема. Результаты оценки качества малых рек Саратовской области по индексу загрязнения приведены в таблице 1.

**Результаты оценки загрязнения рек по
индексу загрязнения водоемов (ИЗВ)**

Класс качества вод (текстовое описание)	Величина ИЗВ	Наименование рек
I класс – Очень чистая	Менее или равно 0,3	-
II класс – Чистая	Более 0,3 до 1	Большой Иргиз
III класс – Умеренно загрязненная	Более 1 до 2,5	Карай
IV класс – Загрязненная	Более 2,5 до 4	Хопер, Медведица, Б.,М. Узень
V класс – Грязная	Более 4 до 6	Аткара
VI класс – Очень грязная	Более 6 до 10	-
VII класс – Чрезвычайно грязная	Более 10	-

В результате оценки качества воды по индексу загрязнения водоема установлено, что реку Большой Иргиз, относящуюся к волжскому бассейну по значению ИЗВ считали чистой (II класс качества). Реки Хопер, Медведица, Малый и Большой Узень, Аткара, относящиеся к донскому бассейну, считали загрязненным (IV и V классы).

Согласно литературным данным, реки, относящиеся к Волжскому бассейну, получают загрязняющие вещества естественным путем или в результате сельскохозяйственной деятельности. Реки Донского бассейна в качестве ведущего фактора загрязнения имеют антропогенное воздействие.

Кроме того, определяли наличие загрязняющих веществ в реках (таблица 2).

Результаты оценки качества воды показали, что в р. Хопер отмечено превышение содержания железа и марганца. В период с 1991 по 2003 гг. выявлен рост концентрации железа от 5 до 10 ПДК. С 2005 по 2014 гг. наблюдали снижение концентрации данного вещества до 5,6 ПДК. Содержание марганца в реке Хопер в период с 1991 по 2014 гг. увеличивалось и превышало ПДК в десятки раз.

В р. Карай содержание железа, за изучаемый период, изменилось незначительно и составляло от 5 до 7,3 ПДК. Азота нитрит находится в пределах ПДК практически весь период, за исключением 2013 года (до 1,2 ПДК).

Река Медведица отличается повышенными концентрациями практически всех показателей: железо (до 5,7–8 ПДК), марганец (до 173 ПДК). Концентрация нитрита азота не превышали предельно допустимых значений, за исключением 1991 года (до 1,2 ПДК).

В р. Аткара концентрация нитрита азота в 1991 году выше нормы (до 1,2 ПДК). Содержание железа стабильно повышало норму (до 33,3 ПДК).

В реке Большой Иргиз концентрация азота нитрита повышается в 1991 году (до 1,2 ПДК) на фоне стабильно нормального показателя в остальные годы исследуемого периода. Содержание железа (до 17,3 ПДК), марганца (до 139 ПДК).

В реках Малый и Большой Узень концентрация нитрита азота в пределах ПДК на протяжении всего периода. Отмечается повышение содержания железа (до 6,9 ПДК) В р. Большой Узень помимо этого отмечается повышение содержания марганца (до 18 мг/л).

Таблица 2

Результаты оценки загрязненности поверхностных рек Саратовской области в период 1991 - 2014 гг.

Река	Загрязняющее вещество	Год											
		1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2011	2013	2014
Хопер	Нитрит азота, мг/л	2	1	2	1,5	-	1	1,5	2	2	1	2	2
	Железо общее, мг/л	1,5	2	2	0,5	3	-	3	2	0,5	2	2,5	1,7
	Нефтепродукты, мг/л	2	2,2	-	1,5	-	2	2,6	2	1,2	2,8	1,2	1,2
	Марганец, мг/л	5,6	7,2	7	9	8	-	10,5	-	-	9,3	12,8	15,9
	Фосфаты, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карай	Нитрит азота, мг/л	3	2	2	1	1	1	3	1	-	2	4	-
	Железо общее, мг/л	2,2	1	1,8	-	1,1	-	1,6	2	0,9	1	2,3	1,5
	Нефтепродукты, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Марганец, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Фосфаты, мг/л	2	1,6	2	2	1,8	2	2	2	2	1,3	1,4	1,3
Медведица	Нитрит азота, мг/л	4	3	3	2,5	2	2	2,5	2,5	-	2	2,3	1,4
	Железо общее, мг/л	2,4	4,2	3	3	2,5	3	4,2	2	5,7	3,9	3,1	1,7
	Нефтепродукты, мг/л	2	-	1	-	-	-	-	-	0,8	2	4	1,4
	Марганец, мг/л	13	15	12,5	16	14	-	12	-	-	17,3	17	17
	Фосфаты, мг/л	3	1	1	2	3	1	-	2	1	1	-	-
Аткара	Нитрит азота, мг/л	4	2	2,4	2	3	-	2	3	1	2,5	3,4	1,3
	Железо общее, мг/л	7,4	8,2	-	5,2	6	-	8	10	1,5	6,6	5,6	1,7
	Нефтепродукты, мг/л	2,5	2,2	3	2,2	-	-	-	4	3,6	0,8	1,6	1,6

	Марганец, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Фосфаты, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Большой Иргиз	Нитрит азота, мг/л	4	2	2	1,6	2	-	1	1	1	1,5	1,3	1,3
	Железо общее, мг/л	3	5,2	-	-	1	2,3	-	2	0,5	2	3,9	1
	Нефтепродукты, мг/л	2	1	1	1,6	2	-	-	1,5	2	1	1,8	1,6
	Марганец, мг/л	-	-	3,9	-	-	-	-	-	-	9,1	13,9	12,4
	Фосфаты, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Малый Узень	Нитрит азота, мг/л	2	2	1,4	1	-	-	1,3	1,5	1	1,7	2	2
	Железо общее, мг/л	1	1	1	-	-	2	1,7	1,5	1	1,1	1	1,4
	Нефтепродукты, мг/л	2	2	1	2	1,3	0,8	-	-	2	1	2	2
	Марганец, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Фосфаты, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Большой Узень	Нитрит азота, мг/л	3	2	3	2	2	1	-	2	2	2	2	1
	Железо общее, мг/л	3	-	-	-	-	3,4	-	3	3	5,9	4,6	1
	Нефтепродукты, мг/л	2	-	-	2	1	2	-	2	2	2	3,2	1
	Марганец, мг/л	9	-	-	12	-	10	-	-	-	8	18	15
	Фосфаты, мг/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*В соответствии с ГН 2.1.5.1315-03 ПДК нитрита азота 3,3 мг/л, железа – 0,3 мг/л, марганца – 0,1 мг/л, фосфаты – н/н, нефтепродукты – н/н.

Результаты исследования показали, что в реках Хопер, Медведица, Аткара, Большой Иргиз, Малый и Большой Узень на протяжении всего исследуемого периода определялось наличие нефтепродуктов, а в реках карай и Медведица – фосфатов.

Полученные результаты с одной стороны, свидетельствуют о природно-климатических особенностях местности расположения исследуемых водоемов, с другой – о наличии постоянно действующих источников загрязнения поверхностных водоемов.

Таким образом, на основании полученных в ходе работы данных, можно прийти к выводу, что, к сожалению, практически все реки Саратовской области либо уже находятся в состоянии загрязнения, либо активно загрязняются. Этому способствуют такие факторы, как антропогенные, природные, климатические и т.д. Происходит появление и последующее нарастание содержания в реках различных продуктов переработки сырья, нефтепродуктов, отходов различных предприятий, а также химических веществ: магний, железо, фосфаты, нитритов, нитратов.

Вследствие такого вида загрязнения ухудшается экологическое состояние малых рек и, как следствие этого, происходит загрязнение более крупных источников водоснабжения. Для предотвращения негативных эколого-гигиенических последствий крайне необходимо соблюдение комплекса профилактических мероприятий.

Список использованной литературы:

1. Накарякова М.В. Гигиенические вопросы использования родников Саратовской области для сельского водоснабжения / М.В. Накарякова, А.А. Орлов, В.Ф. Спиринов, С.А. Мосияш, Т.А. Маркина // Здоровье населения и среда обитания – 2011. – №11(224). – С. 20-22.
2. Торгашкова О.Н. Оценка экологического состояния реки Волги в окрестностях Саратова / О.Н. Накарякова, Н.С. Воловик, А.В. Опарина, Е.С. Левина // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия химия. Биология. Экология – 2014. – 1(14). – С. 113-116.
3. Торгашкова О.Н. Комплексная оценка степени загрязнения среды реки волги / О.Н. Накарякова, Н.С. Воловик // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия химия. Биология. Экология – 2012. – 4(12). – С. 96-102.

4. Мусаев Ш. Ж. Проблема риска для здоровья населения процессов концентрирования химических загрязнений в малых реках Саратовской области / Ш. Ж. Мусаев, Ю. Ю. Елисеев, И. Н. Луцевич // Гигиена и санитария – 2012. – №5 – С.101-103.
5. Сергеева Е.С. Гигиеническая оценка источника водоснабжения г. Балашова Саратовской области / Е.С. Сергеева, А.И. Попова, В.Д. Паранов // Бюллетень медицинских Интернет-конференций – 2015. –№5(12). – С. 1663-1664.
6. Гагарина О.В. Комплексная оценка степени загрязнения (качества) воды в нормативных документах РФ / О.В. Гагарина // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле» – 2009. – №2(3). – С. 3-10.