Определение состояния техногенного загрязнения поверхностных вод щучанского района Курганской области

Determination of the state of technogenic pollution of surface water of the shchuchan district of the Kurgan region

УДК 631.95
DOI 10.24411/2413-046X-2021-10188

Смирнов Михаил Николаевич,
аспирант 3 курса, ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева», г. Курган

Smirnov Mikhail Nikolaevich,
3rd year postgraduate student of the Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltseva «, Kurgan, e-mail: mihail.nikolaevich.smirnov@mail.ru

Аннотация. В Курганской области есть ряд проблем, которые связаны с водными ресурсами. В данной области, так же как и в Свердловской и Челябинской, есть трудности, связанные с качеством воды, которую употребляют в пищу.

В работе представлены цифры, полученные в ходе лабораторных исследований химического состава воды. Сформированы выводы и дана общая картина состояния загрязнения поверхностных вод Щучанского района Курганской области.

Поверхностные воды являются главной составляющей водных ресурсов. Чистота вод – выступает одним из главных аспектов. В современном мире, проверка уровня загрязнения водных ресурсов осуществляется по нормам экологической безопасности.

Summary. The Kurgan region has a number of problems related to water resources. In this area, as well as in Sverdlovsk and Chelyabinsk, there are difficulties associated with the quality of water used for food. The work presents the figures obtained in the course of laboratory studies of the chemical composition of water. Conclusions are drawn and a general picture of the state of surface water pollution in the Shchuchansky district of the Kurgan region is given. Surface waters are the main constituent of water resources. The purity of the waters is one of the main aspects. In the modern world, checking the level of pollution of water resources is carried out in accordance with environmental safety standards.

Ключевые слова: гидрохимический состав, поверхностные воды, индекс загрязнения вод, предельно допустимая концентрация химического вещества.

Keywods: hydrochemical composition, surface water, water pollution index, maximum permissible concentration of a chemical.

Введение. Сегодня одной из главных проблем человечества остается проблема загрязнение рек. На маленьких реках размещается огромнейшее обилие разного вида предприятий, у которых мало развита технология очистки воды. Чаще всего можно встретить предприятия, у которых данная технология полностью отсутствует. Отсутствие технологии по очистке воды на предприятиях приводит зачастую к полному загрязнению водных источников, распаду экосистем, и полной гибели в водных системах всего живого. Загрязненные водные системы использовать нигде нельзя, они не пригодны не для каких нужд [1].

Под загрязнением водных ресурсов понимают разного рода изменения в физических, химических и биологических свойствах воды, которые связаны со сбрасыванием в нее жидких, твердых и газообразных веществ. Данные вещества создают опасность для использования воды и причиняют огромный вред народному хозяйству, здоровью и безопасности населения. Источниками загрязнения выступают объекты, с которых производится сброс опасных веществ, они снижают качество поверхностных вод, или полностью ограничивают их использование, а также оказывают пагубное влияние на состояние дна и береговых водных объектов [2].

Проблема загрязнения рек, водоемов является актуальной проблемой современного мира. Достаточно большое количество ученых работают над данным вопросом. Достаточно интересные выводы были получены от ученых Д.И. Марсонова, В.З Латыповой. На основании полученных результатов авторами были выделены основные источники загрязнения вод. Так, по данным исследований Марасанова Д.И и [др.] было установлено, что значимое влияние на степень загрязнения вод вносят шахтные воды, сброс которых составляет около 1,5 км^3 [3].

Латыпова В.З. и [др.] в своих исследованиях пришли к выводу о том, что первостепенными источниками загрязнения поверхностных вод выступают промышленные предприятия. Проведенные учеными исследования это доказали. Авторами был выявлен ряд предприятий на территории г. Казань, которые оказывают огромный вред на поверхностные воды. Такими предприятиями оказались, МУП «Водоканал» (39%), ЗАО «Челныводоканал» (19%), Нижнекамскнефтехим (18%) [4].

Методы исследования. Для проведения исследования нами были отобраны образцы воды из реки Миасс и реки Чумляк Щучанского района Курганской области. Отбор образцов осуществлялся в период с 2017 по 2019 год.

Для анализа воды были выбраны следующие параметры:

- определение содержания кислотно-щелочных тяжелых металлов;
- определение органолептических и гидрохимических показателей

Для определения физико-химических и химических показателей полученные образцы воды были переданы в независимую лабораторию для исследования. Интенсивность запаха, интенсивность вкуса и привкуса, цвет воды, мутность определяли самостоятельно,

на кафедре экологии и защиты растений, сравнивая полученные образцы с ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

Массовую концентрацию азотсодержащих веществ находили при помощи фотометрического метода.

Обработка данных осуществлялась с помощью программы MS Excel.

Экспериментальная база, ход исследования. Обеспечивание людей питьевой водой, безвредной для здоровья, является актуальной гигиенической проблемой [5].

Щучанский район находится в западной части Курганской области. С северной стороны он граничит с Далматовским, Катайским и Шумихинским районами; с востока – с Шумихинским районом, с юга – с Альменевским и Сафакулевским районами Курганской области, с запада – с Красноармейским районом Челябинской области.

Гидрографическая сеть района включает реку Миасс (бассейн Тобола), а также на территории имеется небольшое количество притоков (в частности – рекой Чумляк), а также озёра. Свой исток река Миасс берет на восточном склоне Южного Урала. Всего длина реки – 658 км. Дно в большей степени песчаное. Берега обрывистые. Пойма двухсторонняя, шириной 2 км, много стариц. На реке имеется ряд водохранилищ, самые крупные – Аргазинское, Шершенёвское и Троицкое [6].

Эксперимент был проведен на территории сельскохозяйственных предприятий Щучанского района в период с 2017 по 2019 год. Отбор проб воды осуществляли из поверхностных источников, р. Миас и р. Чумляк. Оценка соответствия качества исследуемых образцов проводилась в соответствии с ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» [7].

При проведении органолептической оценки были получены следующие данные, представленные в таблице 1,2.

Из полученных результатов можно сделать вывод о том, что вода из р. Миас– чистая, без посторонних запахов и включений, соответствует требованиям ГОСТ.

Таблица 1 – Органолептические показатели воды, взятой из р. Миас

Показатель	Полученный результат
Интенсивность запаха	Запах не ощущается
Интенсивность вкуса и привкуса	Вкус и привкус не ощущаются
Цвет воды	Прозрачная
Мутность	Отсутствует

Таблица 2 - Органолептические показатели воды взятой из р. Чумляк

Показатель	Полученный результат
Интенсивность запаха	Запах не ощущается
Интенсивность вкуса и привкуса	Вкус и привкус не ощущаются
Цвет воды	Прозрачная
Мутность	Отсутствует

Как видно из органолептического анализа вода из р. Чумляк – чистая, без посторонних запахов и включений, соответствует требованиям ГОСТ.

При определении содержания загрязняющих веществ основными аспектами, по которым проводилась оценка, загрязнения реки Миасс были предельно допустимая концентрация химического вещества в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования ($ПДК_{в}$) и предельно допустимая концентрации для воды рыбохозяйственного назначения ($ПДК_{вр}$).

При оценке качества воды, мы опиралась на величину индекса загрязнения вод (ИЗВ). Исходя из индекса величины загрязнения вод, их принято делить на следующие классы по чистоте:

- класс I – очень чистые (ИЗВ менее 0,3);
- класс II – чистые (ИЗВ 0,3-1,0);
- класс III – умеренно загрязненные (ИЗВ 1,0-2,5);
- класс IV – загрязненные (ИЗВ 2,5-4,0);
- класс V – грязные (ИЗВ 4,0-6,0);
- класс VI– очень грязные (ИЗВ 6,0-10,0);
- класс VII– чрезвычайно грязные (ИЗВ более 10) [8].

Оценку соответствия качества выбранных для исследования образцов проводили согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения» [9].

Данные полученные в ходе оценки поверхностных вод по гидрохимическим показателям были обработаны и занесены в таблицу 3.

Таблица 3 - Оценка воды по гидрохимическим показателям ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$), 2019 год

Водные источники	Хлориды	Сульфаты	Нитриты	Нитраты	Азот Аммонийный
река Миасс	71,67±7,70	85,87±4,48	0,04±0,013	2,53±0,46	0,29±0,03
река Чумляк	51,93±8,46	64,67±5,68	0,03±0,01	1,01±0,09	0,46±0,26
$ПДК_в$	350,0	500,0	3,3	45,0	2,0
$ПДК_{вр}$	300,0	100,0	0,02	9,1	0,4

Оценка качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям не выявила превышение ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Количество главных ионов — хлоридов и сульфатов в реке Миасс было выше, чем в реке Чумляк в 1,3 раза. Сульфаты встречаются в воде в форме солей щелочноземельных и щелочных металлов. Хлориды в воде могут быть минерального и органического происхождения и встречаются в форме натриевых, калиевых, магниевых и кальциевых солей.

Наибольшее содержание нитритов и нитратов также установлено в реке Миасс. В отобранных пробах воды реки Миасс концентрация нитритов в 1,3 раза, а нитратов в 2,5 раза больше по сравнению с водой реки Чумляк.

Несколько другая картина наблюдается в содержании аммиака. Так, наибольшая его концентрация выявлена в реке Чумляк. В реке Миасс количество данного загрязнителя было в 1,6 раз меньше.

В воде, где реки чаще всего открыты, аммиак находится в виде значительного количества аммонийных солей.

Оценка поверхностных вод на тяжелые металлы показала излишек ПДК по железу для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (таблица 4).

Таблица 4 - Содержание тяжелых металлов в воде ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$), 2019 год

Водные источники	Медь	Цинк	Железо	Марганец
река Миасс	0,012±0,002	0,050±0,012	0,77±0,17	0,008±0,001
река Чумляк	0,008±0,001	0,041±0,007	0,33±0,09	0,004±0,002
$ПДК_в$	1,0	5,0	0,3	0,1
$ПДК_{вр}$	0,001	0,01	0,1	0,01

Содержание в воде меди, цинка и марганца не превышало допустимых концентраций. В меньшей степени загрязнению данными элементами подвержена река Чумляк.

Значительные превышения ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения установлены по содержанию меди, цинка, железа. В реке Миасс концентрация меди была на уровне 12ПДК, цинка — 5ПДК, железа — 8ПДК, в реке Чумляк – 8ПДК, 4ПДК, 3ПДК соответственно.

Результаты и обсуждение. Полученные в ходе эксперимента данные показали, что воды рыбохозяйственного назначения очень загрязнены отходами от перерабатывающих предприятий. Проблема загрязнения водных ресурсов очень актуальна.

Наши исследования подкрепляются мнениями многих авторов, так Юнусов Х.Б и [и др.] отмечают увеличение разнообразия загрязняющих веществ за счет внесения новых токсикантов в водную среду. [10].

По данным, полученными Кудокоцев Н.С. сульфаты в поверхностных водах по многим показателям характеризуется повышенным содержанием. Кудокоцев Н.С. отмечает, что в большинстве случаев, рост концентраций сульфатов коррелирует с ростом минерализации. По итогам исследований, ученый сделал вывод, что эффективное решение гидроэкологических проблем возможно только при совместном использовании, управления и оценки речных и подземных водных ресурсов [11].

В.В. Поляковым, было установлено, что реки Кемеровской области страдают от большого количества тяжелых металлов, находящихся в них, так автором было установлено, что в реке Яя зарегистрировано содержание хлорорганических пестицидов. А ПДК реки Яя превысили среднегодовой показатель по ХПК [12].

Область применения результатов. Полученные результаты исследований в дальнейшем можно будет объединить в практические рекомендации по улучшению показателей качества воды в реке Миасс и реке Чумляк, а также разработать карту загрязнения водных объектов и внедрить на предприятия, занимающиеся очисткой воды, ОАО «Миассводоканал».

Выводы

1. Излишек предельно допустимых концентраций (ПДК) меди, цинка, железа наблюдался в водах рыбохозяйственного назначения. Так, концентрация меди в реке Миасс была на уровне — 12ПДК, цинка — 5ПДК, железа — 8ПДК, а в реке Чумляк – 8ПДК, 4ПДК, 3ПДК соответственно.
2. Воды, поверхностных источников хозяйственно-бытового назначения, согласно индексу загрязнения вод, полученному на основе расчетов, по предельно допустимым концентрациям (ПДК) относятся к чистым, а относительно предельно допустимая концентрация рыбохозяйственного назначения — к грязным.
3. В целях улучшения качества вод рекомендуем ОАО «Миассводоканал» составить карту загрязнения вод, а также заменить, имеющиеся на предприятии очистные сооружения более современными.

Список литературы

1. Искакова А.Н., Кошелев С.Н. Поведение дихлорфенилтрихлорэтана (ддт) в профиле почв курганской области // Вестник Курганской ГСХА. — 2019. — № 1 (29). — С. 10-12.
2. Загрязнение природных вод [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://vuzlit.ru/633518/zagryaznenie_prirodnyh (дата обращения 05.02.2019)
3. Марасанов Д.И. Предотвращение загрязнения поверхностных вод сточными водами горнопромышленных комбинатов / Д.И. Марасанов, Ю.В. Шувалов, М.Ш. Баркан // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2000. — №11. – С.190-192
4. Оценка и анализ антропогенной нагрузки от сброса сточных вод в поверхностные воды Республики Татарстан / В.З. Латыпова [и др.] // Журнал ЭиПБ. 2013. № 3. С.53-55.
5. Онищенко Г.Г. Устойчивое обеспечение питьевой водой населения России для профилактики заболеваемости инфекционными и неинфекционными заболеваниями // Гигиена и санитария. 2003. № 2. С. 3–6.
6. Геоэкологическая карта Щучанского района [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: http://yugovalib.ru/uploads/docs/geo_kart/Shuche.pdf (дата обращения 01.12.2019).
7. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества
8. Глотова. Н.В. Мониторинг среды обитания [Текст] : учеб. пособие к практическим занятиям / Н.В. Глотова – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – С. 14
9. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения
10. Экологическая оценка влияния антропогенного фактора на состояние поверхностных вод и очистка воды от загрязнений [Текст] / Х.Б. Юнусов Х.Б. [и др.] // Всероссийский научно-исследовательский институт информатизации агрономии и экологии (Немчиновка-1): Агроэкоинфо, 2017. — 1 (27). — С.8
11. Кудокоцев Н.С. Влияние шахтных вод на состояние загрязнения поверхностных вод Донецкой Народной Республики // Материалы III Международной научной конференции. Донецк: Издательство Донецкий национальный университет, 2018. — С. 190-193
12. Поляков В.В. Загрязнение поверхностных вод кемеровской области // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2006. — №7. –С. 161-167