

УДК 504.064.36

*Валиуллина Н.Р.,
магистрант 1 курса направления «Экономика»,
НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
Россия, г. Нижнекамск*

*Гурьянова Ю.А.,
магистрант 1 курса направления «Экономика»,
НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
Россия, г. Нижнекамск*

*Научный руководитель: Михайлов А.Б.,
к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление»,
НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
Россия, г. Нижнекамск*

**ОЦЕНКА СОСТАВА ПРИРОДНОЙ ВОДЫ В КАЧЕСТВЕ
ПАРАМЕТРА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема загрязнения промышленными предприятиями водных ресурсов, химического воздействия на поверхностные воды. Рассмотрен аналитический контроль природных вод, различные показатели качества водной среды. Дана оценка воздействию Нижнекамского промышленного узла на поверхностные воды.

Ключевые слова: окружающая среда; химическое загрязнение водных ресурсов; экологический мониторинг; анализ воды; показатели качества воды.

*Valiullina N.R.,
undergraduate of 1 course of Economics,
Kazan National Research Technological University,
Russia, Nizhnekamsk*

*Guryanova J.A.,
undergraduate of 1 course of Economics,
Kazan National Research Technological University,
Russia, Nizhnekamsk*

*Scientific director: Mikhailov A.B.,
Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of
Economics and Management,
Kazan National Research Technological University,
Russia, Nizhnekamsk*

**ASSESSMENT OF THE COMPOSITION OF NATURAL WATER AS
A PARAMETER OF THE IMPACT OF CHEMICAL ENTERPRISES ON
THE ENVIRONMENT**

Abstract: This article deals with the problem of pollution of water resources by industrial enterprises of the chemical impacts on surface water. Reviewed analytical control of natural waters, the various indicators of quality of the water environment. The estimation of the effects Nizhnekamsky industrial site on the surface waters.

Keywords: environment; chemical pollution of water resources; environmental monitoring; water analysis; water quality.

Все современные технологические процессы загрязняют окружающую среду. Безвредных технологий нет. Они отличаются только степенью вредности технологии. Сейчас в развитых странах производится и используется свыше 100 тыс. химических соединений (науке известно более 11 млн.), из которых многие отрицательно воздействуют на окружающую среду. Это плата человечества за достижения цивилизации. Развивающаяся

промышленность неизбежно выделяет в окружающую среду загрязнители. Необходимо ослабить или предотвратить вредное воздействие, чтобы концентрация загрязнителей не превышала пределы, вредные для человека и окружающей среды¹.

Интенсивное развитие процессов переработки углеводородного сырья поставило перед человечеством глобальные социально-экологические проблемы, связанные с промышленной безопасностью, защитой окружающей среды и самого человека, как субъекта экосистемы. Состояние природной среды, обеспеченность ее ресурсами становятся неотъемлемыми показателями уровня жизни. Экологические проблемы, имеющие глобальный социальный характер, наиболее ярко проявились в нефтеперерабатывающей отрасли²

Одной из главных актуальных проблем города с промышленными предприятиями является загрязнение водных ресурсов. Опасность состоит в том, что в ряде случаев оно остается внешне незаметным, так как большинство вредных отравляющих веществ растворяется в воде без остатка. Основное воздействие предприятий на поверхностные воды проявляется в их химическом загрязнении в результате сброса неочищенных или плохо очищенных стоков в водоемы. Эти сбросы значительно снижают биосферные функции воды³.

Химическое загрязнение приводит к изменению естественных свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей. Нефтепродукты, тяжелые металлы, нитраты и нитриты, сульфаты и сульфиды и другие химические соединения нарушают процессы

¹ Токова О.К. Экология для инженеров: учеб. пособие. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. - 230 с.

² Охрана окружающей среды в нефтепереработке: учебное пособие/ [Р.И. Кузьмина и др.]. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2007. - 128 с.

³ Загрязнение рек и водоемов – проблема, требующая срочного решения [Электронный ресурс] // Сохраним планету.-2012.- (29 марта 2012).- URL:http://www/saveplanet.su/articles_189 (дата обращения: 10.01.2018)

фотосинтеза, обуславливают непригодность воды для рыбного хозяйства, рекреационных целей и хозяйственно-питьевого назначения.

Город Нижнекамск не является исключением. Непосредственное влияние на состояние окружающей среды Нижнекамска оказывает промышленный комплекс, который включает такие крупные предприятия, как ПАО «Нижнекамскнефтехим», ПАО «Нижнекамскшина», ОАО «ТАИФ-НК», АО «ТАНЕКО», АО «Нижнекамсктехуглерод», ООО «Нижнекамская ТЭЦ»⁴.

Экологическое состояние города Нижнекамска регулярно отслеживается с помощью мониторинга окружающей среды. Так, понимая всю ответственность за экологические последствия производственной деятельности, нефтехимические предприятия отдельное внимание уделяют многоуровневой системе непрерывного производственного экологического контроля. Целью этой системы является получение информации об экологическом состоянии на объектах компаний и в зоне их влияния. Одним из направлений экологического мониторинга является контроль качества поверхностных вод.

Для получения достоверной картины о влиянии предприятий на качество природных вод, рассмотрим в динамике нескольких лет такие показатели, как нефтепродукты, химическое потребление кислорода, водородный показатель, хлориды, нитраты, нитриты, сульфаты в реке Кама в период с 2015 по 2017 гг. (табл. 1).

⁴ Экологическое положение Нижнекамска [Электронный ресурс] // Сохраним нашу планету зеленой - URL:<http://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/nizhnekamsk>. (дата обращения: 05.01.2018)

Таблица 1**Показатели качества воды в реке Кама за период 2015-2017 гг.**

Наименование показателя	Концентрация, мг/дм ³		
	август 2015	август 2016	август 2017
Водородный показатель (рН)	8,24	8,20	8,14
Нефтепродукты	0,048	0,037	0,041
ХПК	30,02	29,15	20,10
Нитрит ион	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1
Нитрат ион	1,17	0,67	1,92
Сульфат ион	34,19	63,68	53,41
Хлорид ион	16,79	25,65	29,00

На рисунке 1 представлены изменения водородного показателя (рН) реки Кама. В период с января 2015 наблюдается тенденция его снижения до значения 8,14 ед.рН. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов рыбохозяйственного назначения, величина водородного показателя не должна выходить за пределы интервала значений 6,5-8,5⁵. Величина рН, являясь одним из важнейших показателей качества воды для определения ее стабильности, накипеобразующих и коррозионных свойств, прогнозирования химических и биологических процессов, происходящих в природных водах, находится в пределах нормы.

⁵ Водородный показатель (рН) воды [Электронный ресурс] // Территория здоровья // URL:<https://viktorcoral.jimdo.com> (дата обращения: 03.01.2018)

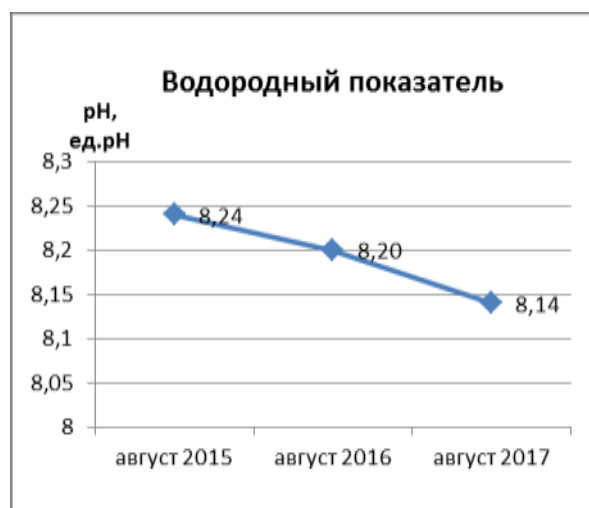


Рисунок 1 Изменение водородного показателя.

К числу наиболее распространенных и опасных веществ, загрязняющих поверхностные воды, относятся нефтепродукты (НП), содержание которых в речных водах колеблется в довольно широких пределах и обычно составляет сотые и десятые доли мг/дм³. В незагрязненных нефтепродуктами водных объектах концентрация естественных углеводов может колебаться в речных водах от 0,01 до 0,20 мг/дм³, иногда достигая 1,5 мг/дм³. Неблагоприятное воздействие нефтепродуктов сказывается различными способами на организме человека, животном мире, водной растительности, физическом, химическом и биологическом состоянии водоема. Отрицательное влияние нефтепродуктов, особенно в концентрациях до 10 мг/дм³, и присутствие их в виде пленки сказывается и на развитии высшей водной растительности и микрофитов. В присутствии нефтепродуктов вода приобретает специфический вкус и запах, изменяется ее цвет, рН, ухудшается газообмен с атмосферой. Эталонным значением НП в воде поверхностного водного объекта является предельно-допустимая концентрация рыбохозяйственного назначения (ПДК_{р.х.}), равная 0,05 мг/дм³, что в 2 раза ниже нормы по нефтепродуктам для питьевой воды (0,1 мг/дм³)⁶.

⁶ Хараева Г.И. Методическое пособие по дисциплине «Экологический мониторинг»: учебное пособие / . – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 77 с.

Как видно из таблицы 1, показатель содержания нефтепродуктов подвержен колебаниям, но установленные нормы не превышает.



Рисунок 2 Изменение химического потребления кислорода.

Одним из наиболее информативных показателей загрязнения вод в настоящее время является такой показатель, как химическое потребление кислорода (ХПК). Именно по этому параметру определяют уровень загрязненности воды. Результаты определения окисляемости выражаются в миллиграммах потребленного кислорода на 1 л воды (мгО/дм^3). В водоемах и водотоках, подверженных сильному воздействию хозяйственной деятельности человека, изменение окисляемости выступает как характеристика, отражающая режим поступления сточных вод⁷. В соответствии нормами величина ХПК не должна превышать 30 мгО/дм^3 . Значение ХПК в период 2015-2016 гг. находится на границе нормы. По сравнению с августом 2015 г. значение ХПК в 2017 году снизилось на 33 %, составив $20,10 \text{ мгО/дм}^3$, что свидетельствует об уменьшении количества кислорода для окисления вредных примесей, и, как следствие, уменьшение количества этих примесей в речной воде.

⁷ Органические загрязнители, ЮПК и ХПК [Электронный ресурс] // Аналитический центр МГУ -2016.- (8 апреля 2016).- // URL:<http://eco.chem.msu.ru> (дата обращения 15.01.2018)

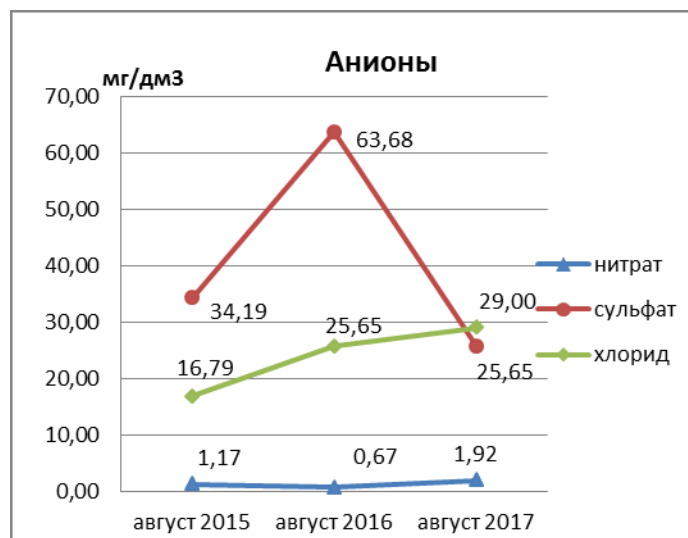


Рисунок 3 Изменение концентрации анионов

Основную массу растворенных в природной воде анионов составляют, как правило, сульфаты и хлориды, в меньших концентрациях - нитраты и нитриты. Концентрация сульфатов в речных водах колеблется от 5...10 до 60 мг/дм³. Повышенные содержания сульфатов ухудшают органолептические свойства воды и оказывают физиологическое воздействие на организм человека. Концентрация хлоридов в воде рек невелика, поэтому обнаружение его в большом количестве свидетельствует о загрязнении воды бытовыми и промышленными сточными водами. Повышенное содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях более медленного окисления нитритов в нитраты, что также говорит о загрязнении водного объекта. В соответствии с требованиями глобальной системы мониторинга состояния окружающей среды (ГСМОС/GEMS) нитрит- и нитрат-ионы являются важными показателями степени загрязнения природных водоемов⁸.

⁸ Хараева Г.И. Методическое пособие по дисциплине «Экологический мониторинг»: учебное пособие /. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 77 с.

На рисунке 3 видна динамика повышения содержания хлорид иона в реке Кама с 16,79 до 29,0 мг/дм³, что составляет увеличение данного показателя на 73%. Постепенное повышение содержания хлоридов в поверхностных водах может служить мерилем загрязнения водоемов сточными водами. Концентрация сульфатов и нитратов согласно данным за три года не имеет однозначной динамики, подвержена колебаниям. Содержание нитрит иона находится ниже диапазона измерения (менее 0,1 мг/дм³). Согласно «Нормативу качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» ПДК сульфат иона составляет 100,0 мг/дм³, ПДК хлорид иона – 300,0 мг/дм³, нитрат иона – 40,0 мг/дм³, нитрит иона – 0,08 мг/дм³⁹. Таким образом, содержание анионов в речной воде не превышает установленных норм.

Рассмотрев динамику изменения и анализ показателей реки Кама, наблюдаем увеличение хлорид ионов, снижение ХПК и водородного показателя в период с 2015 по 2017 гг., не превышающих, в свою очередь, установленных нормативов. Такие показатели, как нефтепродукты, нитриты, нитраты, сульфаты не претерпели существенных изменений в рассматриваемом периоде. Таким образом, несмотря на колоссальную нагрузку со стороны химических предприятий города Нижнекамска, нефтехимические комплексы минимизируют техногенное воздействие на окружающую среду благодаря переходу на более современные лицензионные технологии и созданию многоуровневой системы экологического контроля, становясь экологически безопасными для окружающей среды.

⁹ Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, ПРИКАЗ от 13 декабря 2016 года N 552.

Список литературы:

[1] Токова О.К. Экология для инженеров: учеб. пособие. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. - 230 с.

[2] Охрана окружающей среды в нефтепереработке: учебное пособие / [Р.И. Кузьмина и др.]. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2007. - 128 с.

[3] Загрязнение рек и водоемов – проблема, требующая срочного решения [Электронный ресурс] // Сохраним планету.-2012.- (29 марта 2012).- URL:http://www/saveplanet.su/articles_189 (дата обращения: 10.01.2018)

[4] Экологическое положение Нижнекамска [Электронный ресурс] // Сохраним нашу планету зеленой - URL:<http://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/nizhnekamsk>. (дата обращения: 05.01.2018)

[5] Водородный показатель (рН) воды [Электронный ресурс] // Территория здоровья // URL:<https://viktorcoral.jimdo.com> (дата обращения: 03.01.2018)

[6] Хараева Г.И. Методическое пособие по дисциплине «Экологический мониторинг»: учебное пособие /. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 77 с.

[7] Органические загрязнители, ЮПК и ХПК [Электронный ресурс] // Аналитический центр МГУ -2016.- (8 апреля 2016).- // URL:<http://eco.chem.msu.ru> (дата обращения 15.01.2018)

[8] Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, ПРИКАЗ от 13 декабря 2016 года N 552.

© Н.Р. Валиуллина, Ю.А. Гурьянова, А.Б. Михайлов, 2018