

УДК 504.4:001.8(477.62)

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. МАРИУПОЛЯ

Бессонова Г.П., доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

Бессонова Г.П. Анализ экологического состояния водных объектов г. Мариуполя

В статье охарактеризовано состояние загрязнения поверхностных водных объектов г. Мариуполя, поступление в них промышленных сточных вод, которые представляют реальную опасность для окружающей среды. Сточные воды содержат тяжелые металлы, нефтепродукты, органические соединения, которые обладают свойствами токсикантов и могут оказывать мутагенное и канцерогенное действие на живые организмы.

В статье проведен анализ количества загрязняющих веществ, сбрасываемых в водоемы г. Мариуполя предприятиями Метинвест Холдинга ММК им. Ильича и МК «Азовсталь». Фактические ежегодные сбросы в два раза превышают запланированные сбросы. В статье проанализирована программа «Охрана и оздоровление окружающей среды г. Мариуполя», мероприятия которой будут выполнены до 2020 года. Кроме того, в статье предложены мероприятия, которые после реализации могли бы улучшить экологическое состояние города Мариуполя. Любое предприятие должно вести свою деятельность таким образом, чтобы не создавать угрозу природной среде.

Bessonova G.P. Analysis of the ecological state of water objects Mariupol.

The article described the state of pollution of surface water bodies in Mariupol, in the supply of these industrial waste waters, which represent a real danger to the environment. The waste water containing heavy metals, petroleum products, organic compounds which have the properties of toxicants and may have mutagenic and carcinogenic effects on living organisms.

The article analyzes the amount of pollutants discharged into water bodies, the enterprises of Metinvest Holding Mariupol. Lenin and MC "Azovstal". Actual annual discharges twice the planned discharges. The article analyzes the program "Protection and improvement of the environment in Mariupol", the event which will be implemented until 2020. In addition, the paper proposes measures that after the implementation could improve the ecological state of the city of Mariupol. Any enterprise should conduct its activities in such a way as not to pose a threat to the environment.

Бессонова Г.П. Аналіз екологічного стану водних об'єктів м. Маріуполя.

У статті охарактеризовано стан забруднення поверхневих водних об'єктів м. Маріуполя, надходження в них промислових стічних вод, які становлять реальну небезпеку для навколишнього середовища. Стічні води містять важкі метали, нафтопродукти, органічні сполуки, які мають властивості токсикантів і можуть чинити мутагенну і канцерогенну дію на живі організми.

У статті проведено аналіз кількості забруднюючих речовин, що скидаються у водойми р. Маріуполя підприємствами Метінвест Холдингу ММК ім. Ілліча та МК «Азовсталь». Фактичні щорічні скиди у два рази перевищують заплановані скиди. У статті проаналізована програма «Охорона і оздоровлення навколишнього середовища м. Маріуполя», заходи якої будуть виконані до 2020 року. Крім того, в статті запропоновані заходи, які після реалізації могли б поліпшити екологічний стан міста Маріуполя. Будь-яке підприємство повинно вести свою діяльність таким чином, щоб не створювати загрозу природному середовищу.

Постановка проблеми. Одной из основных причин загрязнения поверхностных водных объектов Мариуполя является поступление в них промышленных сточных вод, которые представляют реальную опасность для окружающей среды. Сточные воды содержат тяжелые металлы, нефтепродукты, органические соединения, которые обладают свойствами токсикантов, могут оказывать мутагенное и канцерогенное действие на живые организмы.

Проблема загрязнения окружающей среды и связанного с этим нарушения экологического равновесия в природе является актуальной на сегодняшний день, в связи с чем она отнесена к категории глобальных.

Актуальность исследований в данной отрасли состоит в том, что взаимодействие общества с окружающей природой вызвало множество негативных последствий, которые диктуют необходимость последовательного формирования рационального природопользования.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследование проблем экологии и оценки влияния экологоориентированной деятельности предприятий в Украине посвящены работы таких ученых, как Шишова Ю.Г., Вигевич А.М., Вайданич Т.В., Дидович А.П., Столберг Ф.В., Ладыженский В.Н.

Проблемы загрязнения окружающей среды, его изменений и оценки изучаются зарубежными учеными: Р.В. Естер, Ф.А. Бимс, П.Е. Фертиг.

Цель статьи. Исследование экологического состояния водных объектов г. Мариуполя и меры по их улучшению.

Изложение основного материала. Закон Украины «Об охране окружающей среды» закрепляет право граждан Украины на безопасную для жизни окружающую среду. Это неотъемлемое естественное право человека реализуется путем участия в обсуждении проектов законодательных актов и других решений в области охраны окружающей среды, участия в разработке и осуществлении мероприятий по охране природной среды, рационального использования природных ресурсов, получение полной и достоверной информации о состоянии окружающей природной среды. Закон предоставляет право гражданам Украины обращаться в суд с иском к предприятиям, учреждениям и организациям о возмещении вреда, причиненного здоровью и имуществу вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду [1].

Для определения состояния окружающей среды и влияния того или иного загрязнителя на живые организмы и здоровье человека определена системой социально-экологических нормативов:

- предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ;
- предельно допустимые выбросы (ПДВ) в атмосферу;
- предельно допустимый сброс (ПДС) вредных веществ в водоемы;
- предельно допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН) на природные объекты.

Водные ресурсы играют важнейшую роль в обеспечении устойчивого социально-экономического развития Украины. Анализ состояния поверхностных водных объектов в ряде регионов Украины свидетельствует о продолжающемся ухудшении качества воды.

Одной из основных причин загрязнения поверхностных водных объектов Мариуполя является поступление в них промышленных сточных вод, которые представляют реальную опасность для окружающей среды. Сточные воды содержат тяжелые металлы, нефтепродукты, органические соединения, которые обладают свойствами токсикантов, могут оказывать мутагенное и канцерогенное действие на живые организмы.

Необходимо отметить, что в сточных водах Донбасса, которые сбрасываются в реки, концентрация тяжелых металлов в среднем в 10-30 раз выше ПДК. Большую опасность для водного бассейна представляют собой сточные воды химических предприятий. Они содержат в себе такие токсические вещества, как бензол, толуол, фенол,

хлорфенолы, аммиак, сульфиды и прочие сильнодействующие вещества в концентрациях, превышающих ПДК

Очистка сточных вод относится к важным проблемам при планировании водоохранных мероприятий.

Наибольшее количество загрязненных вод, сбрасываемых в поверхностные воды, приходится на предприятия «МЕТИНВЕСТ ХОЛДИНГа» – комбинаты им. Ильича и «АЗОВСТАЛЬ». Общий сброс в 2012 году, включая и ливневые, и хозяйственные воды, составил 78432 тыс. м³, а общее количество загрязняющих веществ, включая минерализацию, составило 170381 т/год.

Ссылаясь на показатели сайта Государственного комитета статистики Украины, можно рассмотреть и проанализировать использование воды из природных водных ресурсов нашей страны, а также рассчитать темпы роста использования воды.

Анализ показал, что с 1990г. по 2013г. темп роста использования воды в среднем 0,92. Количество забранной воды снижается: 1990г. – 35 млрд. м³.

2013г. – 15 млрд. м³.

Для наглядности на рис. 1 представлена динамика изменений использования воды из природных водных объектов с 1990 по 2013 гг.

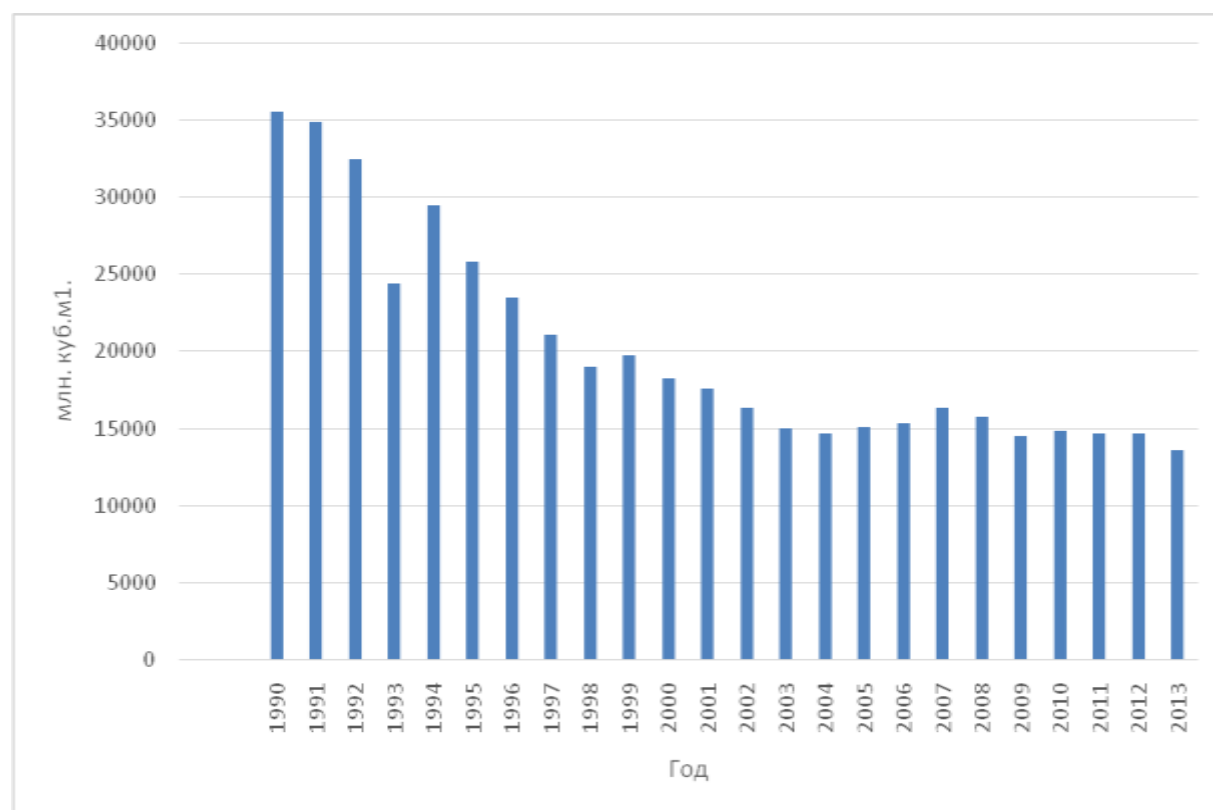


Рисунок 1 - Количество забранной воды из природных водных объектов Украины за 1990 – 2013 годы (млн. куб. м.)

Из графика видно, что начиная с 1990 года использование воды значительно снизилось. Если в 1990 году составляло 35615млн. куб. м, то к 2013 году 13625 млн. куб. м. Т.е. потребление уменьшилось в два раза, что говорит о реальной проблеме с водными ресурсами в Украине.

Далее мы можем рассмотреть количество загрязняющих веществ, сбрасываемых в воду предприятием МЕТИНВЕСТ ХОЛДИНГа «ПАО «ММК им. Ильича» в таблице 1.

Таблица 1 – Сброс загрязняющих веществ в реки Кальчик и Кальмиус ПАО «ММК им. Ильича» с 2007-2013 годы

Год	Сброс загрязняющих веществ в речку Кальчик, т	Сброс загрязняющих веществ в речку Кальмиус, т	Разница сбросов загрязняющих веществ в речки Кальчик и Кальмиус, т
2007	165138,26	17192,92	147945,34
2008	157344,2	9668,9	147675,3
2009	157929,6	10896,4	147033,2
2010	153594,4	11971,45	141622,95
2011	119977,7	5752,35	114225,35
2012	121959,1	7403,4	114555,7
2013	140138,5	7027,7	133110,8

Если сравнить выбросы, то можно заметить, что в речку Кальчик сбросы ПАО «ММК им. Ильича» значительно больше (например, за 2013 год сбросы составили 140138,5 т.), чем сбросы в речку Кальмиус (за 2013 год – 7027,7 т.). Начиная с 2007 года сбросы в речку Кальчик были равны 165138,26 тонн и до 2009 года уменьшались до 119977,1 тонн, но в 2010 они снова увеличились до 121959,1 и в 2013 до 140138,5 тонн. Сбросы в речку Кальмиус постоянно меняются. К примеру, в 2007 году они составили 17192,92 тонн, а в 2008 резко снизились до 9668,9 тонн. В 2009 и в 2010 годах снова увеличение сбросов до 10896,4 и 11971,45 тонн, а к 2012 и 2013 годам сбросы снова уменьшились до 7403,4 тонн и 7027,7 тонн соответственно.

Для наглядности представлена динамика сброса загрязняющих веществ в реки Кальмиус и Кальчик на рисунке 2.

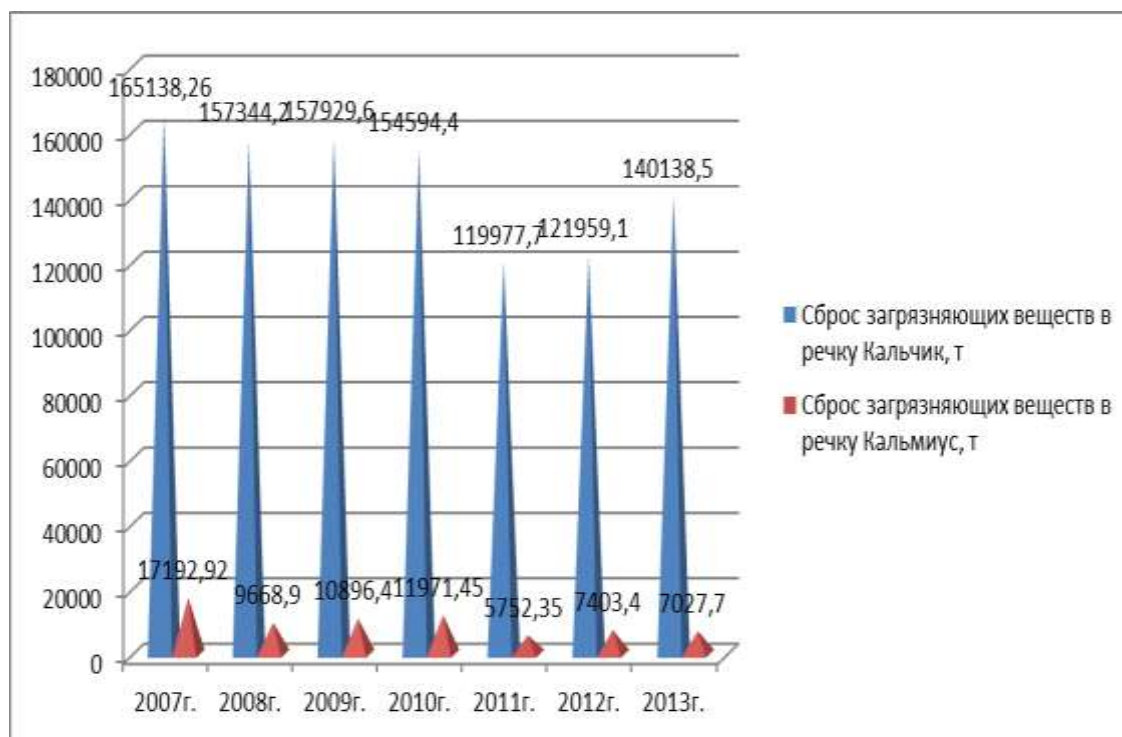


Рисунок 2 - Динамика сброса загрязняющих веществ в реки Кальчик и Кальмиус ПАО «ММК им. Ильича» с 2007-2013гг

Большинство рек области относятся к категории грязных и очень грязных. Остаются неудовлетворительными показатели качества воды Азовского моря. Происходит устойчивое повышение минерализации и загрязнения тяжелыми металлами подземных и поверхностных вод.

В верхнем течении река Кальмиус интенсивно загрязняется промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. На этом участке, длиной 17 км, находится ряд источников сброса с общим расходом около 4000 м³/час. Мутность и концентрация нефтепродуктов превышают ПДК в 2-3 раза. Минерализация воды реки Кальмиус изменяется от 777 мг/л (исток реки), и до 2090 мг/л [6].

Экологическое состояние водных объектов Донецкого региона и Мариуполя неразрывно связано с качеством воды в реке Кальмиус и ее притоках.

ПАО «ММК им. Ильича» сбрасывает воды из 5 водовыпусков. А поскольку река Кальчик мелководна, после смешивания оборотных вод с водой водотока концентрации загрязняющих веществ в ней по некоторым показателям значительно возрастает.

Концентрация биогенных элементов от истока до устья в различные сезоны колеблется в широких пределах. Во все сезоны года концентрация биогенных компонентов к устью снижается. Загрязнение летучими и нелетучими фенолами воды реки прослеживается по всей длине реки Кальмиус. Особенно высокие значения фенолов наблюдаются весной (до 1,4 мг/л) у города Мариуполя. Наиболее сильное загрязнение воды реки нефтепродуктами происходит в районе городов Донецка и Мариуполя (от 0,6 до 1,4 мг/л), а в донных наносах от 0,9 до 15 мг/л.

Количество ионов хрома, ежегодно поступающих в реку Кальмиус, составляет 1,6 т/год. Ионы хрома попадают в реку в основном из сточных вод металлургических предприятий, предприятий машиностроения, угольной промышленности. Наиболее ядовитыми являются шестивалентные соединения хрома, хотя токсичны также и трехвалентные соединения. Они раздражают и прижигают слизистые оболочки и кожу. Бихроматы действуют намного сильнее хроматов, оказывая общетоксическое действие, поражая желудочно-кишечный тракт, вызывая рак легких, вызывая серьезные кожные заболевания. В таблице 2 приведен состав сбрасываемых сточных вод в городе Мариуполе.

Таблица 2 – Основные компоненты сбрасываемых сточных вод г. Мариуполя

Компонент	Концентрация, г/л	ПДК
Минерализация	2975	2300
Хлориды	440	356
Сульфаты	987	930
Роданиды	0,05	0,14
Фенолы	0,009	0,001
Нефтепродукты	0,33	0,3
Нитраты	37	45
Медь	0,02	0,03
Цинк	0,14	0,3
Хром	0,005	0,01
Никель	0,02	0,03

Из этой таблицы видно, что наибольшая концентрация в сбрасываемых водах таких компонентов, как минерализации, хлоридов и сульфатов.

Фактические ежегодные сбросы почти в два раза превышают запланированные сбросы. Но при выполнении всех запланированных природоохранных мероприятий общее

снижение количества загрязняющих веществ, попадающих в поверхностные воды, составит 41 %.

Можно сделать вывод, что практически по всем компонентам идет превышенный выброс, по сравнению с планируемыми показателями почти на 40%, что негативно сказывается на водной среде города Мариуполя.

Анализ загрязнения воды в реке Кальмиус показывает, что отклонения показателей качества воды от принятых санитарных нормативов охраны поверхностных вод от загрязнения наблюдаются по нефтепродуктам, фенолам, тяжелым металлам, сульфидам, сульфатам, взвешенным веществам и сухому остатку.

Длительное интенсивное водопотребление и сброс сточных вод существенно ухудшили состояние местных водотоков и бассейна реки Кальмиус. Питание реки происходит за счет весеннего снеготаяния, родников, сбрасываемых шахтных и промышленных вод и санитарных спусков воды из канала Северский Донец. В летнее время в Кальмиусе при снижении уровня воды резко уменьшается содержание кислорода и растет бактериальное загрязнение. Вода в водных объектах города Мариуполя по многим показателям не соответствует требованиям действующих норм. Общий сброс сточных вод в поверхностные водоемы города составляет 160-175 млн. м³ в год. Для сравнения – сброс сточных вод только по городу Донецку составляет в среднем 160-170 млн. м³ в год. В таблице 3 представлен сброс промышленных стоков в поверхностные воды.

Таблица 3 – Сброс промышленных стоков в поверхностные воды ПАО «ММК им. Ильича» в 2003 – 2013 годах (тыс. м³)

Год	В р. Кальчик, тыс. м ³	В р. Кальмиус, тыс. м ³	Разница выбросов в речки Кальчик и Кальмиус, тыс. м ³
2003	28252	16475	11777
2004	29118	16122	12996
2005	33165	15460	17705
2006	33950	15285	18665
2007	33824	15272	18552
2008	32887	14416	18471
2009	32170	13232	13232
2010	30711	12156	18555
2011	28361	12145	16216
2012	25706	11200	14506
2013	26492	10879	15613

Анализ показал, что сбросы промышленных стоков в речку Кальчик почти в два раза превышают сбросы промышленных стоков в речку Кальмиус. Поэтому очистке реки Кальчик надо уделить особое внимание, т.к. она является важным водным ресурсом города Мариуполя.

Темпы роста сброса промышленных стоков в поверхностные воды ПАО «ММК им. Ильича» за 2003 – 2013 года (тыс. м³) представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Темпы роста сброса промышленных стоков в поверхностные воды ПАО «ММК им. Ильича» за 2003 – 2013 года (тыс. м³)

Год	В р. Кальчик, тыс. м ³	В р. Кальмиус, тыс. м ³	Темпы роста (р.Кальчик)	Темпы роста (р.Кальмиус)
2003	28252	16475	-	-
2004	29118	16122	1,030653	0,978574
2005	33165	15460	1,138986	0,958938
2006	33950	15285	1,02367	0,98868
2007	33824	15272	0,996289	0,999149
2008	32887	14416	0,972298	0,94395
2009	32170	13232	0,978198	0,917869
2010	30711	12156	0,954647	0,918682
2011	28361	12145	0,92348	0,999095
2012	25706	11200	0,906386	0,92219
2013	26492	10879	1,030577	0,971339

Можно заметить, что сброс промышленных стоков в речку Кальчик с 2003 года по 2008 заметно увеличивался, с 28252 тыс. м³ до 32887 тыс. м³. Но начиная с 2009 (32170 тыс. м³) и до 2013 года (26492 тыс. м³) сбросы уменьшились. Если посмотреть на сбросы в речку Кальмиус, то с 2003 по 2013 они постоянно уменьшались (с 16475 до 10879 тыс. м³). В целом, сбросы промышленных стоков ПАО «ММК им. Ильича» в речку Кальчик почти в два раза больше, чем в речку Кальмиус.

По состоянию на конец 2012 года общий сброс загрязнённых вод в Мариуполе составляет около 175 млн. м³ в год. Этот расчет не учитывает сброса в Азовское море морской воды, используемой комбинатом «АЗОВСТАЛЬ» для охлаждения в количестве до 1 млрд. м³ в год, причем вода загрязняется взвешенными веществами, сульфатами, хлоридами и сульфидами. Кроме того, здесь не учитывается попадание в Азовское море загрязняющих веществ, приносимых рекой Кальмиус. Среднегодовой сток Кальмиуса составляет 200 млн. м³ в год, концентрация веществ в воде на урзе устья: общая минерализация – 2 г/л, фенолов – до 1,4 мг/л, ПАВ – до 1,4 мг/л, хрома шестивалентного – до 1,6 т/год. То есть, только растворимых солей Кальмиус приносит 400 тыс. тонн, и 280 тонн шестивалентного хрома [6].

Из сравнения количества выбросов загрязненных сточных вод такими предприятиями ООО «МЕТИНВЕСТ ХОЛДИНГ», как МК Азовсталь и ММК им. Ильича можно сделать вывод, что сброс загрязненных сточных вод МК Азовсталь в разы больше, чем сброс загрязненных сточных вод ММК им. Ильича (например, в 2011 году от МК Азовсталь вышло 778,3 млн. м³, а от ММК им. Ильича в этом же году всего 49,1 млн. м³), что может быть связано и с объемом выпуска производства, и с работой определенных цехов, которые являются наибольшими загрязнителями на предприятии. Разница между сбросами МК Азовсталь и ММК им. Ильича очень велика, не в пользу МК Азовсталь. Например, в 2013 году эта разница составила 899,7 млн. м³, и с 2007 по 2013 года разница между сбросами держится в пределах 725 млн. м³ в 2007 году и 899,7 млн. м³ в 2013 году.

Расположение реки Кальмиус таково, что в основном все крупные предприятия Мариуполя сосредоточены вблизи реки и являются непосредственными источниками ее загрязнения. Концентрация биогенных элементов от истока до устья в различные сезоны колеблется в широких пределах. Во все сезоны года концентрация биогенных компонентов к устью снижается. Загрязнение летучими и нелетучими фенолами воды реки прослеживается по всей длине реки Кальмиус. Особенно высокие значения фенолов наблюдаются весной (до 1,4 мг/л) у города Мариуполя. Наиболее сильное загрязнение

воды реки нефтепродуктами происходит в районе Мариуполя (от 0,6 до 1,4 мг/л), а в донных наносах от 0,9 до 15 мг/л

Расчистка реки Кальмиус позволит решить сразу несколько экологических задач – уменьшение загрязнения Азовского моря, увеличение биоразнообразия, судоходство, новые зоны отдыха. На решение этой проблемы Программой запланировано израсходовать 79 млн. грн.

Мероприятия, что предусмотрены программой «Охрана и оздоровление окружающей среды Мариуполя» будут выполнены до 2020 года [6]. После того, как предприятиями будут установлены новые фильтры, проведены реконструкция и капремонт агломашин, герметизация газоотводящих трактов всех агломашин, введены в эксплуатацию два электрофильтра, внедрена система регулирования процесса сжигания доменного газа, введена в эксплуатацию газоочистка межконусных пространств, реконструкция очистных сооружений на промвыпуске № 2 в реку Кальчик, реконструкция очистных сооружений на промвыпуске № 1 в реку Кальчик, строительство каскада фекальных насосных станций аглофабрики, БРЦ, стана 1700, очистка пруда-накопителя промвыпуска № 1, можно сказать, что реализация данных мероприятий позволит уменьшить сброс загрязняющих веществ в реку Кальчик на 20 тыс. тонн в год, а очистка позволит использовать в оборотном цикле 800 м³/час очищенных стоков. Также приведёт к уменьшению сбросов реку Кальчик хлоридов на 2 тыс. тонн, сульфидов – на 3,8 тыс. тонн. Расходы на данные мероприятия составят примерно 150 млн. грн.

Данные природоохранные мероприятия говорят о том, что предприятие всеми возможными способами пытается улучшить экологическое состояние города Мариуполя.

Разработаны некоторые предложения, которые после реализации могли бы улучшить экологическое состояние города Мариуполя.

Такие как:

- Технологические, в которые входят такие предложения как разработка новых технологий, очистные сооружения, замена топлива, электрификация производства, быта, транспорта, повышение степени утилизации отходов.

- Архитектурно-планировочные мероприятия (зонирование территории населенного пункта, озеленение населённых мест, рациональная планировка жилых кварталов (зеленые насаждения самым эффективным образом поддерживают природное состояние биосферы, нормализуют газовый режим и улучшают химический состав атмосферы, способствуют биологическому очищению почвы, воды и грунта))

- Экономические (развитие методов экономической оценки негативных экологических воздействий природных ресурсов, усовершенствование систем лимитирования выбросов (сбросов) загрязняющих веществ)

- Правовые (создание законодательных актов по поддержанию качества окружающей среды, развитие систем государственного экологического контроля и мониторинга)

- Агро-технологические (рекультивация почвы, химическая мелиорация, травопольные севообороты, грамотное использование удобрений, создание лесных насаждений)

- Инженерно-организационные (уменьшение стоянок автомобилей у светофоров, снижение интенсивности движения транспорта на перегруженных автомагистралях)

- Научно-технологические (проведение научных исследований, развитие новых методов и технологий, стимулирование внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий)

- Общественно-просветительные (широкое распространение достоверной информации о состоянии природной среды, издание и распространение экологической литературы, поддержка общественных экологических движений, привлечение средств массовой информации)

Выполнение, хотя бы частично, данных предложений и мероприятий поможет в значительной мере улучшить экологическую обстановку города Мариуполя, в частности, состояние водной среды нашего города. Так как нельзя забывать, что от экологии города напрямую зависит жизнь жителей Мариуполя, т.е. социальная составляющая. Совместное решение экологических проблем города Мариупольским городским советом и предприятиями города обеспечит реализацию экологической политики Украины, экологических прав граждан.

Выводы. Мариупольский регион является промышленным конгломератом, включающим предприятия черной металлургии, машиностроения, предприятий по добыче полезных ископаемых. Все они сбрасывают сточные воды в реки региона и Азовское море.

Концентрация токсичных веществ в промышленных стоках превышает ПДК в 5-10 раз, что оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Решение проблемы экологической безопасности зависит от успешного решения задачи очистки промышленных сточных вод.

Список использованных источников

1. Закон Украины “Об охране окружающей природной среды” [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/>
2. Конституция Украины. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/>
3. Закон Украины «Об охране атмосферного воздуха» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/>
4. Экология города под ред. Стольберга Ф.В., Ладыженского В.Н.; Киев, Либра, 2000.
5. Методы расчета социально-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://studopedia.org/>
6. Программа охраны и оздоровления окружающей среды Мариуполя на 2012-2020 гг. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://marsovet.org.ua/>

Ключевые слова: загрязнение вод, сточные воды, экологическое состояние, угроза окружающей среды, предельно допустимые концентрации.

Ключові слова: забруднення вод, стічні води, екологічний стан, загроза довкілля, гранично допустимі концентрації.

Keywords: water pollution, waste water, the ecological state of the threat environment, the maximum permissible concentration.