

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

«ВОЛЫНЦЕВСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ-САНИТАРНАЯ ЗОНА»

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                       | 3  |
| ГЛАВА 1 .....  | 7  |
| 1.1. Очистка и утилизация сточных вод .....          | 7  |
| ГЛАВА 2 .....  | 13 |
| 2.1. Материалы и методы исследования. ....           | 13 |
| 2.2. Технические данные: .....                       | 13 |
| 2.3. Гидроузел.....                                  | 14 |
| 2.4. Определение границ зоны санитарной охраны. .... | 15 |
| 2.5. Характеристика зоны санитарной охраны.....      | 15 |
| 2.6. Оптические методы анализа .....                 | 19 |
| ГЛАВА 3 .....  | 21 |
| 3.1. Шахтные воды .....                              | 21 |
| 3.2. Характеристика бассейна .....                   | 23 |
| 3.3. Меры по улучшению ситуации .....                | 24 |
| ВЫВОДЫ .....   | 26 |
| Литературный обзор .....                             | 28 |
| Список литературы .....                              | 29 |
| Приложения.....                                      | 30 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность работы.** Вода – самый ценный природный ресурс. Она играет важную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Вода имеет огромное значение в промышленности и сельском хозяйстве. Всем известна необходимость ее для бытовых потребностей человека, обеспечение жизни растений и животных. Многие живые существа живут в водной среде обитания.

Основными источниками загрязнения и засорения водоемов является недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства при разработке рудных ископаемых; воды шах, рудников, обработки и сплавы лесоматериалов; сброс отходов водного и железнодорожного транспорта; отходы первичной обработки льна, пестициды и т.п. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые, в основном проявляются в изменении физических свойств воды, в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т. д., химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов. Сточные воды, воды, загрязненные бытовыми отходами и производственными отходами и, выдаваемых с территорий населенных мест и промышленных предприятий системами канализации. К сточным водам относятся также воды, образующиеся в результате выпадения атмосферных осадков в пределах территорий населенных пунктов и промышленных объектов. Содержатся в сточных водах органические вещества, попадая в значительных количествах в водоемы или скапливаясь в почве, могут быстро гнить и ухудшать санитарное

состояние водоемов и атмосферы, способствуя распространению различных заболеваний. Поэтому вопросы очистки, обезвреживания и утилизации сточных вод – это неотъемлемая часть проблемы охраны природы, оздоровления окружающей среды человека и обеспечения санитарного благоустройства городов и других населенных мест.

**Цель работы:** изучить состояние качества воды Волынцевского водохранилища в современных условиях и предложить приоритетные пути по улучшению качества воды.

***Задачи исследования:***

- Изучить состояние качества воды Волынцевского водохранилища в современных условиях.
- Определить приоритетные пути по улучшению качества воды.
- Предусмотреть систему мер по охране воды, порядка расследования, оценки опасности для населения, локализации и устранению последствий аварийных ситуаций как негативной, но неизбежной реальности техногенной деятельности человека.
- Изучить источники загрязнения Волынцевского водохранилища.
- Рассчитать срок эксплуатации водохранилища.
- Изучить недостатки, выявленные при эксплуатации зон санитарной охраны Волынцевского водохранилища.
- Наметить меры по обеспечению установленных режимов зон санитарной охраны Волынцевского водохранилища.

Загрязнение водоемов является, главным образом, следствием спуска в них сточных вод промышленных предприятий и населенных мест.

Неочищенные сточные воды, содержащие значительное количество органических веществ и микроорганизмов, попадая в водоем (реку, озеро), нарушают его естественный режим: поглощают растворенный в воде водоема кислород, ухудшают качество воды, способствуют образованию отложений

(осадка) на дне, водоемы становятся непригодными для питьевого (а иногда и технического) водоснабжения. Кроме того, при загрязнении водоемов сточными водами ухудшается их эстетический вид и ограничивается возможность использования для купания, водного спорта, туризма и т.п. Необходимая степень очистки сточных вод и условия спуска сточных вод в водоёмы регламентированы «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». Установлено 2 вида нормативов качества воды в водоемах в зависимости от характера их использования: для водоемов питьевого и культурно - бытового водопользования и для водоемов, которые используются в рыбохозяйственных целях.

Установлены также предельно допустимые концентрации веществ (пдк) в воде водоема. Они являются исходными при определении условий сброса сточных вод в водоемы.

Нормы качества воды предельно допустимые концентрации (пдк) загрязняющих веществ представлены в приложении А таблице 1.

Выпуск в водоемы неочищенных сточных вод, запрещенный «Законом об охране природы» и водным законодательством. Надзор за спуском сточных вод и их очищением или обезвреживанием осуществляется органами санитарно - эпидемиологической службы министерства охраны здоровья, а также бассейновыми инспекциями министерства мелиорации и водного хозяйства Украины.

На современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов: более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод, разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоема и свести к минимуму потребление свежей воды.

Дефицит пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в

воде заставляют ученых всего мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы.

Работа состоит из 49 страниц компьютерного текста: приложений, которые включают в себя 4 таблицы, 2 диаграммы, 8 графиков и 4 рисунка. Список использованной литературы состоит из 7 источников. Работа состоит из введения, 3 разделов, выводов, литературного обзора, списка использованной литературы и приложений.

## ГЛАВА 1

### 1.1. Очистка и утилизация сточных вод

В системах канализации населенных мест очистка сточных вод перед выпуском их в водоемы производится на очистных сооружениях, где удаляются взвешенные, коллоидные и растворенные вещества, которые содержатся в сточных водах; осадок первичных отстойников и избыточный активный ил, который образуется в процессе биологической очистки, обрабатывается и обезвреживается для дальнейшей утилизации. В настоящее время, наиболее полное удаление загрязняющих веществ достигается биологической очисткой сточных вод.

После соответствующей очистки, производственные сточные воды могут быть повторно использованы в технологическом процессе. Для этого на многих промышленных предприятиях создаются системы оборотного водоснабжения либо замкнутые (бессточные) системы водоснабжения и канализации, при которых исключается сброс каких-либо вод в водоемы. Пример: ЭКХП (оборотный цикл фенольной воды раньше сбрасывали в р. Булавин)

Большое значение имеет внедрение технологии комплексной безотходной переработки сырья. Перспективные методы физико-химической очистки (коагулирование, отстаивание, фильтрация) как самостоятельные способы очистки или в сочетании с биологической очисткой, а также методы дополнительной обработки (сорбция, ионообмен, гиперфильтрация, удаление азотистых веществ, фосфатов и др.), что обеспечивает очень высокую степень очистки сточных вод перед спуском их в водоемы или при использовании сточных вод в системах оборотного водоснабжения промышленных

предприятий. Также эффективными являются методы термического обезвреживания и переработки высоко - концентрированных стоков во вторичное сырье, и способ закачки стоков в глубокие, надежно изолированные подземные горизонты. Сточные воды являются ценными удобрениями для сельско-хозяйственных культур, в связи с чем сточные воды используются для орошения сельско-хозяйственных земель.

Производственные сточные воды загрязнены отходами и выбросами производства. В стоках содержатся разные нефтепродукты, аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и другие вредные вещества. Вредное действие сточных вод этой группы заключается в окислительных процессах. Из-за этого уменьшается содержание в воде кислорода, увеличивается биохимическая потребность в нем, ухудшаются органолептические показатели воды.

Гигиенические требования к составу и свойствам воды водных объектов в пунктах хозяйственно - питьевого и культурно - бытового водопользования приведены в приложении А таблице 2.

Нефть и нефтепродукты являются основными загрязнителями внутренних водоемов, вод и морей, Мирового океана. В результате того, что они попадают в водоемы, мы можем наблюдать плавающую на воде нефтяную пленку, растворенные или эмульгированные в воде нефтепродукты, осевшие на дно тяжелые фракции и т.д. В связи с этим, изменяется запах, вкус, окраска, поверхностное натяжение, вязкость воды, уменьшается количество кислорода, появляются вредные органические вещества, вода приобретает токсические свойства и представляет угрозу не только для человека, но и микроорганизмов и животных. 12 г нефти делают непригодной для употребления тонну воды.

Фенол – это вредный загрязнитель промышленных вод. Он содержится в сточных водах многих нефтехимических, химических предприятий. При этом резко снижаются биологические процессы водоемов, процесс их самоочищения, вода приобретает специфический запах карболки.



Также засоряют воду и ухудшают её физико-химические свойства волокна и другие нерастворимые вещества.

Рост населения, расширение старых и возникновение новых городов значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Источниками загрязнения рек и озер болезнетворными бактериями и гельминтами - стали стоки. В большей степени, загрязняют водоемы моющие синтетические средства, которые широко используют в быту. Они находят широкое применение также в промышленности и сельском хозяйстве. Химические вещества, содержащиеся в синтетических средствах, которые, поступая со сточными водами в реки и озера, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоема. В результате этого, снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий. Вызывает серьезное беспокойство загрязнение водоемов пестицидами и минеральными удобрениями, которые попадают с полей вместе со струями дождевой и талой воды.

Сточные воды, растительные волокна, животные и растительные жиры, фекальная масса, остатки плодов и овощей являются причиной органических загрязнений водоема.

В сточных водах обычно около 60% веществ органического происхождения, к этой же категории органических относятся биологические (бактерии, вирусы, грибы, водоросли) загрязнения в коммунально-бытовых, медико-санитарных водах.

Для того, чтобы предотвратить загрязнения водных ресурсов, внедряется очистка сточных вод перед их сбросом в водные объекты. Разработаны и используются в промышленности различные методы механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод, позволяющие утилизировать ценные примеси и эффективно уничтожать сточные воды от вредных соединений.

Комплексная очистка сточных вод от примесей осуществляется путем применения технологических схем, включающих несколько методов очистки. Схема очистки сточных вод должна обеспечивать минимальный сброс загрязняющих веществ в водоем, максимальное использование очищенных сточных вод в технологических процессах и системах оборотного водоснабжения, более полное извлечение ценных примесей.

Ухудшение санитарного состояния водных объектов в значительной степени зависит от экономических и социальных факторов. В частности, через многообразие видов водопользования пересеклись интересы разных ведомств и в течение многих лет преобладала концепция, которая предусматривала приоритет использования водных объектов для обеспечения промышленности, гидротехнического и мелиоративного строительства, сельского хозяйства, тепло-электроэнергетики и др. перед интересами охраны воды. Законы, правительственные решения и согласно концепции отражали, прежде всего, права и обязанности водопользователей и в меньшей степени вопросы безопасности вод. За последнее время обсуждаются вопросы совершенствования охраны воды, но предложены рекомендации и решения, направленные на уточнение частных разделов давно сложившейся системы.

Вместе с этим целесообразно поставить вопрос, осталась ли удовлетворительной общая концепция санитарной охраны водоемов и обеспечения безопасных условий водопользования населения, принципы которой были заложены еще в 30-40-е годы А. Н. Сисиным и С. Н. Черкинским, относительно химического загрязнения. Эта концепция как руководящая идея и конструктивный принцип различных видов деятельности определяла главное внимание к качеству питьевой воды, получаемой преимущественно из подземных источников, и до нормирования ее состава с учетом барьерной роли водопроводных очистных сооружений при использовании поверхностных вод. Концепция включала условия выбора наиболее безопасного водоемисточника, организацию зон его санитарной охраны, а также охрану водоемов от

загрязнения промышленными сточными водами на основе (оптимизации) сброса и соблюдения ПДК в пунктах водоиспользования населения.

Вместе с тем систематизация причины ухудшения качества воды в последующие годы и до настоящего времени показала, что оно, видимо, связано следующими обстоятельствами.

Почти все большие города в нашей стране и за рубежом стали использовать как водоисточник поверхностные воды, которые, как правило, загрязняются сточными водами. Никакой из 3 контролирующих организаций не удается организовать полноценный мониторинг показателями состава и свойств воды водопользования населения в объеме.

Несмотря на все новые технологические разработки по совершенствованию методов очистки и кондиционирования питьевой воды, на современных водопроводных станциях барьерная роль очистных сооружений ограничена: например, что касается металлов – она колеблется от 0 до 10% для ртути, свинца, хрома, мышьяка, циркония, 20-30% для марганца, меди и до 50% для железа. Более того, при хлорировании питьевой воды, содержащей органические соединения, могут образовываться десятки новых высоко опасных соединений, только приоритетный список которых содержит 24 наименования.

Ориентация на санитарный контроль качества воды первого пункта Водопользования, оправдана в 30-40-е годы, в настоящее время вошла в противоречие с реальной ситуацией. Интенсивная урбанизация, строительство оздоровительно-лечебных объектов, баз отдыха, индивидуальная дачная застройка в прибрежной полосе превратили водные объекты в пункты рекреационного, децентрализованного водопользования.

В этих условиях потеряли практическое значение 2 фактора, заложенные в расчеты условий сброса сточных вод: разбавление и естественное самоочищение водных объектов. Все усилия по совершенствованию

требований к зонам санитарной охраны оказались малоэффективными не только нашей стране, но и за рубежом. Неэффективным оказался и новый прием управления сброса промышленных стоков на основе предельно допустимого сброса, так как система расчета содержит те же недостатки, что и контроль в пунктах водопользования (ориентация на разбавление и самоочищение, несовершенство аналитической базы и т.д.)

## ГЛАВА 2

### Собственные исследования

#### 2.1. Материалы и методы исследования.

В работе использованы данные лабораторного контроля качества воды. Санитарно-статистические (интенсивные показатели, показатель наглядности) данные, оптические методы анализа.

Волынцевское водохранилище расположено на реке Булавин, левобережном притоке реки Крынка (правый приток реки Миус), введено в эксплуатацию в 1984 году (Рис.1). Расположено водохранилище на реке Булавин в двух км. на восток от железнодорожной станции Волынцево г. Енакиево.

По своему назначению водохранилище является источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Енакиево и прилегающих поселков.

Наполнение водохранилища производится талыми и ливневыми водами с собственной водосборной площади, грунтовыми водами, частично шахтными, а также из канала Северский Донец–Донбасс.

#### 2.2. Технические данные:

- Собственная водосборная площадь-262 км
- Средняя многолетних стоков-22.9км<sup>2</sup>
- Водоохранилище многолетнего регулирования.

- Объем Водохранилища-147 млн. м.
- Мертвый объем-0,41 млн. м<sup>3</sup>.
- Глубина при НПУ: максимальная-6,5 м средняя-5,1 м.
- Площадь зеркала-32 км<sup>2</sup>
- Длина водохранилища-5,4 км, ширина-0,5 км.
- Проектная водоотдача водохранилища при обеспеченности 97% -8 млн м<sup>3</sup>/год.

### 2.3. Гидроузел

Состав сооружений гидроузла. В состав сооружений гидроузла входят:

- земляная плотина;
- береговой паводковый водосброс;
- водозаборные сооружения;
- контрольно-измерительная аппаратура.

Класс капитальности сооружений 11.

#### Водозаборные сооружения.

В состав водозаборных сооружений входит: водозаборная башня и сифонный водозабор. С водозаборной башни вода поступает к насосной станции первого подъема, расположенной на правом берегу реки в нижнем бьефе водохранилища. Через водозаборную башню обратным током через Ватутинскую фильтровальную станцию и насосную станцию первого подъема производится пополнение водохранилища водой с канала Северский Донец - Донбасс. При помощи сифонного водозабора вода через береговую камеру также подается на насосную станцию первого подъема, а затем на ВФС и др. потребители.

#### 2.4. Определение границ зоны санитарной охраны.

КП Компания «Вода Донбасса» получено решение донецкого облсовета № 5\5 -65 от 21.09.2006 г. «Об установлении границ зон санитарной охраны Волынцевской, Грабовской, Енакиевской фильтровальных станций, Кировского и Новостожковского водопроводных узлов». Также, есть решение Донецкого облсовета № 4/6 -152 от 16.01.2003 г. «Об установлении границ ЗСО Волынцевского водохранилища» в составе 3 поясов.

#### 2.5. Характеристика зоны санитарной охраны

##### Первый пояс.

Первый пояс ЗСО - вся территория находится в границах землеведения Енакиевского РУ.

Первый пояс ЗСО включает в себя часть водного зеркала водохранилища площадью 0,03 га, при отметке уровня воды 157.91 мБс, прибрежную полосу, гидротехнические сооружения водохранилища: земляную плотину, береговой паводковый водосброс, водозаборные сооружения, насосную станцию.

##### Водное зеркало.

Водохранилище в пределах первого пояса ЗСО характеризуется умеренными глубинами, и сравнительно небольшой площадью мелководий (Рис.2). Средняя глубина составляет 0,01% от общей площади зеркала водохранилища при НПУ. Высшие уровни в водохранилище наблюдаются обычно в первых числах апреля. Низшие уровни наблюдаются в осенний период - в конце ноября. Годовая амплитуда составляет в среднем 3,04 м, крупнейшая 5,17 м, наблюдалась в 1956 г., наименьшая 1,28 м, наблюдалась в 1956г.

##### Прибрежная полоса.

Левая прибрежная полоса характеризуется резкими уклонами заросшими кустарниками. Правый берег свободный от растительности с меньшим уклоном. Существующая ограда из колючей проволоки и сетки-рабицы по левому берегу частично отремонтирована, в местах откорректированных границ отсутствует, на правом берегу ограждение полностью отсутствует. В нижнем бьефе плотины водохранилища, включая насосную станцию первого подъема, ограждение удовлетворительная. Возле насосной станции первого подъема имеется водонепроницаемый выгреб. Санитарное состояние территории первого пояса удовлетворительное.

Зона предупреждений. Второй и третий пояса.

Второй и третий пояса ЗСО установлены с целью предупреждения от возможного негативного влияния на качество воды в водохранилище от хозяйственной деятельности.

Территория второго пояса - площадь 8,64 км<sup>2</sup> в том числе за акваторией 3,17 км<sup>2</sup> включает в себя всю акваторию водной поверхности водохранилища, за исключением акватории первого пояса; прибрежную полосу шириной 500 м. Правый берег более пологий, чем левый, разница отметок составляет 4.5 м. Разница отметок по левому берегу составляет 15.5м. Правый берег заболочен интенсивнее, чем левый, особенно в верхней и нижней части водохранилища. Вся полоса ЗСО, за исключением небольших участков, заросшая деревьями и кустами, заболоченные участки - камышом. На правом берегу устроены пляжи с подъездными дорогами. Территория третьего пояса ЗСО представляет собой часть водосборной площади, которая включает в себя ряд населенных пунктов, сельскохозяйственных и промышленных предприятий. Территория третьего пояса представлена:

- пахотными землями распаханых земель бывших КСП:

- застроенными территориями Енакиево, пгт Александровское, Булавинка.



- землями садово-огороднических обществ,

- угодьями Енакиевского лесничества Мечетная, Катерино-Донское, Славное, Свиная Балка, Ольховатка:

- территории промышленных сельскохозяйственных и других предприятий, детских оздоровительных центров, санаторием-профилакторием.

Специалистами Енакиевской городской санитарно-эпидемиологической станции осуществляется постоянный контроль за содержанием зон санитарной охраны резервного питьевого Волынцевского водохранилища, которое обеспечивает водой 9 городов, а это почти полмиллиона человек.

Уже не один год идет Речь о ликвидации сброса хозяйственно - бытовых сточных вод шахты «Углегорская», которые, как и ранее, подаются на породный отвал. Руководство ГП «Орджоникидзеуголь» так и не выполнило прошлогоднее решение горисполкома о строительстве локальных очистных сооружений на предприятии с целью предотвращения возможного дренажа хозбытовых стоков в Волынцевское водохранилище. Локальное очистное сооружение (ЛОС) - это сооружение, которое очищает сточные воды и позволяет отводить их в очищенном виде в грунт. Практически все локальные очистные сооружения для очистки бытовых сточных вод в Украине и странах бывшего СНГ используют технологию биологической очистки стоков. Биологическая очистка осуществляется с помощью микроорганизмов, которые разлагают и окисляют органические загрязнения, присутствующие в сточных водах, при этом выделяя энергию, и размножаются. Наличие в бытовых сточных водах большого количества соединений азота и фосфора, при попадании их в поверхностные и подземные водные объекты, приводит к ухудшению качества воды и почв, и, как следствие, повышение уровня нитратов в плодах растений, произрастающих на этих почвах, а также развитие токсичных микроорганизмов в водоемах. Для удаления из бытовых сточных

вод, соединений азота и фосфора применяются процессы нитрификации, денитрификации и биологического азота.

Летом 2017 года я, вместе с работниками Волынцевской фильтровальной станции и представителями Енакиевской СЭС, принимала участие в отборе проб с Волынцевского водохранилища. Забор воды проводился с помощью батометра на середине водохранилища (пробы отбираются из лодки). Потом я принимала участие в проведении анализов. В пробе с водохранилища определялись следующие показатели:

1. Биохимические потребления кислорода.

2. Взвешенные вещества - определяется пропусканием через фильтр и последующим взвешиванием осадка.

3. Азот аммонийных солей - метод основан на взаимодействии иона аммония с реактивом Несслера, в результате образуется йодистый Меркурий-аммоний желтого цвета:



4. Сульфат - метод основан на взаимодействии сульфат-ионов с хлоридом бария, в результате чего образуется нерастворимый осадок, который затем взвешивается.

5. Нитраты - метод основан на взаимодействии нитратов с сульфосалициловой кислотой с образованием по pH 9.5-10.5 комплексного соединения желтого цвета. Измерения проводят при 410 нм.

6. Нефтепродукты определяются весовым методом, предварительно обрабатывая исследуемую воду хлороформом.

7. Хром - метод основан на взаимодействии хромат-ионов-дифенилкарбазидом. В результате реакции образуется соединение фиолетового цвета. Измерения проводят при 1 - 540 нм.

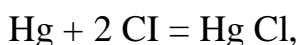
8. Медь - метод основан на взаимодействии ионов  $Cu^{2+}$

3-диэтилдитиокарбоната натрия в слабо аммиачном растворе с образованием диэтилдитиокарбоната меди, окрашенного в желто - коричневый цвет.

9. Нитриты - метод основан на взаимодействии нитритов с реактивом Грисса с образованием комплексного соединения желтого цвета. Измерения проводят при  $\lambda = 440$  нм.

10. Железо - метод основан на том, что сульфосалициловая кислота или ее соли (натриевая) образуют комплексные соединения с солями железа, к тому же в слабокислой среде сульфосалициловая кислота реагирует только с солями  $Fe^{3+}$  (красная окраска), а слабощелочной -- с солями  $Fe^{3+}$  и  $Fe^{2+}$  (желтая окраска).

11. Хлориды. При взаимодействии хлоридов с нитратом ртути (III), хлорид -ионы в виде практически недиссоциированного хлорида ртути (II)



Конец реакции определяют по появлению розовой окраски в момент добавления избытка раствора  $Hg(NO_3)_2$  до исследуемого раствора, содержащего индикатор бромнитрозол.

Данные исследования проводились на базе химической лаборатории Енакиевской городской СЭС. Использовались оптические методы анализа. Измерения проводились с помощью фотоколориметра.

## 2.6. Оптические методы анализа

Фотометрический анализ основан на измерении и пропускании, поглощении или рассеивании света определяющим веществом в области ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных волн. Данные лабораторных исследований с 2006 по 2011 гг. представлены в приложении А таблицы 3.

Графики, построенные по данным таблицы 3, представлены в приложении В.

За последние годы отмечается стабилизация бактериологических и химических показателей качества воды Волынцевского водохранилища, удельный вес отклонений составляет 0% (по бакпоказателям), 0 % (по химпоказателям), что объясняется уменьшением сбросов хоз - бытовых и промышленных сточных вод. По результатам определения степени заиления водохранилища, период с 1950 г. по 2001 г., полный объем его уменьшился на 1960 тыс.; полезный объем его уменьшился на 1919 тыс. м<sup>3</sup>; интенсивность заиления составила 39,2 тыс. м<sup>3</sup>/год. При такой интенсивности замуления и свободной емкости -12,72 млн. м<sup>3</sup>, расчетный срок эксплуатации водохранилища составит:  $12,72 : 0,392 = 32,5$  года.

Водохозяйственный баланс водохранилища за период с 1999 по 2001 гг. представлен в приложении А таблицы 4.

Диаграммы, построенные по данным таблицы 4, представленные в приложении Б.

Основными загрязнителями Волынцевского водохранилища являются шахтные воды, неочищенные стоки шахт и поселков.

## ГЛАВА 3

### 3.1. Шахтные воды

Результаты деятельности угольных предприятий в настоящее время оцениваются не только с точки зрения добычи угля, но и влияния их на природную среду. Актуальность этой проблемы особенно возросла в связи с тем, что масштабы воздействия на природную среду стали нарушать природное равновесие. В результате добычи угля на дневную поверхность, вместе с ним выдается и шахтная вода, получаемая при ведении горных работ и после предварительной очистки и обеззараживания, сбрасывается в поверхностные водные объекты. Если обратиться к статистике, то мы увидим, что среднесуточный приток шахтных вод в 1999 г. составил 88,7 тыс. м<sup>3</sup> или 30,2 млн. м<sup>3</sup>/год, в 2000 г. он составил 69,2 тыс. м<sup>3</sup> /сутки или 25,3 млн. м<sup>3</sup> год, в 2001-68,7 тыс. м<sup>3</sup>/сутки или 25,1 млн. м<sup>3</sup>/год.

Общий сброс шахтных сточных вод в природу в 2001 г. составил 25,1 тыс. м<sup>3</sup>/год.. С 5 шах, которые сбрасывают воду в реку Булавин 2 шахты («Булавинская» и «Ольховатская») сбрасывают шахтные сточные воды в Волынцевское водохранилище и 1 шахта («Александровская») сбрасывает непосредственно в Волынцевское водохранилище.

Общий сброс шахтных вод в Волынцевское водохранилище в 2000 г. составил 9,9 млн. м<sup>3</sup>/год, а в 2001 г. 7,16 млн. м<sup>3</sup>/год.

Кроме перечисленных выше 3 шахт, которые являются загрязнителями Волынцевского водохранилища, согласно утвержденных схем сброса сточных

вод, в ш. «Углегорская» также является загрязнителем Волынцевского водохранилища, но только в случае аварийных ситуаций. Здесь необходимо отметить, что кроме загрязнения шахтных сточных вод различными химическими элементами, сбрасываемых в водоемы, шахтная стыковочная вода загрязнена еще и микроорганизмами, которые являются причиной инфекционных заболеваний. Шахтные воды имеют высокую минерализацию, максимальные величины сухого остатка достигают 1500-2200 мг/дм<sup>3</sup>. Кроме этого они бактериально загрязненные, в следствии чего обязательным условием сброса их в водоем является предварительное обеззараживание. Для этого предусмотрены хлораторны для обеззараживания шахтных вод жидким хлором, они находятся на балансе РП «УВ».

Сброс неочищенных стоков в водохранилище от других шахт проводится периодически при аварийных ситуациях, порывах канализационных коллекторов, недостаточной надежности в энергообеспечении перекачивающих канализационных насосных станций.

В сточных водах угольных предприятий, особенно в хозфекальных стоках, содержится значительное количество органики, которая приводит к нарушению гидробиологического режима водохранилища. В нем происходит развитие зоопланктона, водорослей.

Так, например, начиная с апреля месяца 1999 г. в водохранилище начался бурный процесс развития зоопланктона и водорослей. Количество его в виде веслоногих раков достигала 220 00 экземпляры в 1 м<sup>3</sup> воды. Это привело к резкому осложнению работы водоочистных сооружений Волынцевской фильтровальной станции. Необходимо было резкое сокращение водопотребления воды из водохранилища с компенсацией ее из канала Северский Донец - Донбасс, что привело к перерасходу электроэнергии, снижению фильтроцикла и, соответственно, увеличения непредвиденных расходов питьевой воды на собственные нужды, связанные с дополнительным промыванием сооружений. Кроме того, нужно было дополнительное

использование дорогих реагентов. В следствие чего выросли показатели цветности и мутности употребляемой воды, которая не соответствовала ГОСТ «Вода питьевая»; водоснабжение ее было приостановлено.

### 3.2. Характеристика бассейна

Волынцевское водохранилище из-за своего географического положения постоянно испытывает сильную нагрузку. Качество воды формируется под влиянием многих факторов: геологических условий региона, грунтовых вод, притоков водохранилища, которые несут загрязненный сток.

Солевой состав водохранилища находится в прямой зависимости от водостока, поступающей в водоем, в основном это высокоминерализованные шахтные воды. В результате этого, в водохранилище почти постоянно идут интенсивные процессы развития водорослей, зоопланктона т.е. того, что ухудшает качество воды и создает биопрепятствия в ее обработке. В течение многих лет в воде оказываются веслоногие рачки.

Резко увеличилось обрастание берегов растительностью (тростником и др.), на акватории увеличиваются территории островов, погруженных водной растительностью, особенно в местах впадения притоков.

Периодически в водохранилище оказываются энтеровирусы, что также подтверждает наличие интенсивного техногенного загрязнения. В связи с этим, Волынцевское водохранилище по классификации ГОСТ 2761-84 относится к 111 классу источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и требует разработки, утверждения и выполнения ограничительных мероприятий на водосборной площади.

Характер основных грунтовых массивов, залегающих на водосборной площади, обуславливает интенсивность процессов смыва поверхностного слоя земли, рост оврагов, степени заиления водохранилища. Территория водосборной площади характеризуется своеобразным климатическим режимом,

который формируется под влиянием общих климатообразующих факторов: солнечной радиации, циркуляции атмосферы, а также влиянием подстилающей поверхности земли. Температурный режим неустойчив. В холодный период года наблюдаются значительные похолодания.

### 3.3. Меры по улучшению ситуации

За нарушение санитарного законодательства в содержании и эксплуатации объектов водоснабжения в 2010 г. наложено 18 штрафов на должностных лиц (17 в 2009 году).

В течение апреля - июня 2012 г. проведена ежегодная планово – профилактическая дезинфекция питьевых водопроводов и источников децентрализованного водоснабжения.

Согласно мероприятий, направленных на улучшение качества питьевой воды с подземных источников КП «Компания «Вода Донбасса» на 2010-2012 гг., за счет средств государственного и местного бюджета, средств предприятия, предусматривалась модернизация системы обеззараживания воды подземных в/з и переходом на гипохлорит натрия, выполнение проектов зон санитарной охраны подземных водозаборов, реконструкция в/з «Корсунский» с устройством блока доочищения воды (доочищения качества воды по нормативным требованиям к жесткости, сухого остатка, сульфатов, нитратов). Выполнение вышеуказанных мероприятий было предусмотрено на 2011-2012гг.

Улучшить ситуацию можно не только с использованием законодательства или принуждения. Каждый человек может добровольно внести свой вклад для сохранения водных ресурсов и самой природы в целом (Рис.3). Например, 7-Б класс МОО «ОШ № 2 г Енакиево» - участники инновационного проекта «Образование для устойчивого развития в действии». На занятиях этого курса дети учатся новому стилю повседневной жизни, который специализируется на собственном здоровье, ресурсосбережения,



дружеских отношениях к природе и окружающей среде, установлении сотрудничества между всеми членами школьного коллектива.

С классной комнаты занятия часто, особенно с приходом тепла, перемещаются ближе к природе. В день окружающей среды дети дружно, всем классом вместе с родителями отправились к Волынцевскому водохранилищу, чтобы помочь родной природе - очистить прибрежную территорию от мусора. Их десантом руководил инструктор туристического центра «Дороги» А.С. Татарчук - большой любитель природы. Рассказывая об интересных вещах окрестных городов, он провел учеников «экологической тропой», которая протянулась от станции Волынцево до водоема в Еленовке.

Дети увидели вокруг много интересного: первоцвет, насекомых, птиц. Однако, к их радости добавилось и ощущение печали, ведь вблизи водоема было множество мусора. В этот раз дети взялись за дело, не теряя времени. Им было интересно не просто собирать мусор, а еще и соревноваться, кто лучше выполнит эту работу! Впоследствии, 11 больших мусорных пакетов были наполнены и вывезены, стометровая прибрежная полоса радовала глаза свежей зеленью и чистотой. Не оставили ученики нашей школы без внимания и источник на берегу водоема. Осторожно расчистили его от грязи, мусора, и источник вечно зажурчал в ответ.

Детям так понравилось «создать чудеса своими руками». Вот было бы хорошо, если бы и другие люди немного помогли природе. А еще лучше, чтобы они все же научились не мусорить и беречь нашу Землю (Рис. 4.).

## ВЫВОДЫ

Проанализировав литературу и проработав данную тему, я могу сделать следующие выводы:

1. Волынцевское водохранилище расположено на территории г. Енакиево на р. Булавин.
2. Вода частично используется для водоснабжения г. Юнокоммунаровск и шахт города.
3. За последние годы прослеживается стабилизация показателей состояния качества воды Волынцевского водохранилища.
4. Расчетный срок эксплуатации Волынцевского водохранилища составляет 32,5 года.

### Мои предложения:

1. Строительство локальных очистных сооружений
2. Обеспечение очистки шахтных вод.
3. Мероприятия по благоустройству и содержанию СЗЗ.
4. Проводить обеззараживание сточных вод на станциях биологической очистки с подачей очищенных сточных вод на поля.
5. На нормативно-правовом уровне урегулировать вопрос относительно деятельности угольных предприятий по очистке и использования шахтных вод.
6. Создание специальных санитарных зон.
7. Решение проблемы хранения сухих остатков после процесса очистки.

Миру нужна устойчивая практика управления водными ресурсами, однако мы еще недостаточно быстрыми темпами движемся в правильном направлении. Китайская пословица говорит: «Если мы не изменим курс, то можем прийти туда, куда направляемся». Если не изменить направление движения, многие районы будут по-прежнему испытывать нехватку воды. Несмотря на то, что кризис с пресной водой кажется неизбежным во многих районах, где сейчас наблюдается ее нехватка, в других районах эту проблему еще можно решить, если соответствующая политика и стратегии будут сформулированы, согласованы и реализованы в самое ближайшее время.

Люблю природу русскую.

Хочу сберечь для всех её творенья чудные, Дающие успех.

Друзья мои, товарищи,

Хочу я вам сказать:

«Давайте станем дружно мы Природу защищать!»

Не будем больше мусорить, Следить за ней всегда.

И будет благодарна Нам МАТУШКА-ЗЕМЛЯ!

(Ершов Алексей)

## Литературный обзор

В моей работе использовано много литературных источников, которые помогли мне найти нужную и интересную информацию по очистке и утилизации сточных вод, подробной характеристики Волынцеского водохранилища, гидроузла. В справочниках я нашла информацию о зоне санитарной охраны водохранилища и ее пределы. Также актуальной оказалась информация о шахтных водах, с основными загрязнителями воды Волынцеского водохранилища. Во время создания работы мне очень помогло учебное пособие Жукова А.И., Монгайта И.Л., Родзиллера И.Д. «Методы очистки производственных сточных вод». С помощью него я нашла ответы на вопросы относительно путей очистки шахтных вод.

При определении ПДК загрязняющих веществ, мне очень помог справочник большого коллектива авторов (Баленко Н.В., Власова Л.П., Волощенко О.И., Гончарук Е.И., Григорьева Л.В., Григорьева К.В., Дятловицкая Ф.Г., Заривайская Х.А., Квитницкая Н.М., Киреева И.С., Костовецкий Я.И., Лахно Е.С., Мухин И.Е., Найштейн С.Я., Олешкевич Л.О., Пиковская М.А., Цапко В.В., Циприян В.И., Чекаль В.М., Янышева Н.Я., Шандала М.Г.) «Лабораторные исследования внешней среды».

## Список литературы

- А. И. Жуков, д.-р. т. (Москва : Госстройиздат, 1962). *Канализация промышленных предприятий [Текст] : Очистка пром. сточных вод.* 603 с. : черт.; 22 см.
- А.К. Запольський, а. С. (2001 г., ). *"Основы экологии"*. 3-33 Основи екології: Підручник / За ред. К. М. Ситника. – К.: Вища шк., 2001. – 358 с: іл.
- А.С.Татарчук. (2003. – 240 с.). *Из записных книжек туриста – Енакиево: ЦПиИ ОАО «ЕМЗ».*
- Д. Н. Смирнов, В. Е. (М. : Металлургия, 1989). *Очистка сточных вод в процессах обработки металлов.* Книги (изданные с 1831 г. по настоящее время), 223,[1] с. : ил.; 20 см.
- Н.В. Баленко, Л. В., & Павлова, П. р. (1978). *Лабораторные исследования внешней среды [Текст] : [Справ. пособие.* Киев : Здоров'я: Книги (изданные с 1831 г. по настоящее время), 311 с., 1 отд. л. граф. : ил.; 21 см.
- Рудейко, В. (Л. : Медицина. Ленингр. отд-ние, 1980, 208 с.; 20 см). *Работа фельдшера по санитарной охране окружающей среды населенных мест.*
- Яцула, Г. С. ([Текст] : Справочное пособие / Г. С. Яцула, В. И. Слободкин, В.Я.и др. Береза ; Под ред. Яцулы Г.С. – К. : Здоровье, 1991. – 288с. – 2,50.). *Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды.*

## Приложения

## Приложение А

Таблица 1

Нормы качества воды и предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ

| Наименование загрязняющих веществ | ГДК. Коммунально-бытовое использование, мг/дм <sup>3</sup> | Лимитирующий показатель вреда |                             |                             | Класс небезопасности |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|
|                                   |  | Общесанитарный                | Санитарно-токсикологический | Санитарно-токсикологический |                      |
|                                   |  |                               |                             |                             |                      |
| Взвешенные вещества               | + 0,75 к фону  | -                             | -                           | -                           | -                    |
| Минерализация                     | 1000,0   | -                             | -                           | -                           | -                    |
| Хлориды                           | 350,0  | -                             | -                           | +                           | 4                    |
| Сульфаты                          | 500,0  | -                             | -                           | +                           | 4                    |
| БСК*5                             | 4,5  | -                             | -                           | -                           | -                    |
| Азот аммонийный                   | 2,0  | -                             | -                           | +                           | 3                    |
| Нитраты                           | 45,5   | -                             | +                           | -                           | 3                    |
| Нитриты                           | 3,3  | -                             | +                           | -                           | 2                    |
| Железо                            | 0,3  | -                             | -                           | +                           | 3                    |

|               |       |   |   |   |   |
|---------------|-------|---|---|---|---|
| общее         |       |   |   |   |   |
| Нефтепродукты | 0,3   | - | - | + | 4 |
| ХПК           | 30    | - | - | - | - |
| Фосфаты       | 3,5   | + | - | + | 4 |
| Фенолы        | 0,001 | - | - | - | 4 |
| СПАВ          | 0,5   | - | + | - | 4 |
| Кадмий        | 0,1   | - | + | - | 2 |
| Марганец      | 0,1   | - | - | + | 3 |
| Кобальт       | 0,1   | - | + | - | 2 |
| Свинец        | 0,03  | - | + | - | 2 |
| Никель        | 0,1   | - | + | - | 3 |
| Цинк          | 1,0   | + | - | - | 3 |
| Хром 3+       | 0,1   | - | + | - | 2 |
| Медь          | 1,0   | - | - | + | 3 |



Таблица 2

Гигиенические требования к составу и свойствам воды, водных объектов в пунктах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

|  | Категории водопользования   |  |
|--|---|--|
|  | Для централизованного и нецентрализованного водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий  | Для купания, спорта и отдыха населения, а также водоемы в границах населенных мест |
| Показатели состава и свойств воды, водного объекта |   |  |
| Взвешенные вещества*                               | Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться больше, чем на:   |  |
|  | 0,25 мг/дм <sup>3</sup>   | 0,75 мг/дм <sup>3</sup>  |
|  | Для водоемов, содержащих в межень более 30 мг/дм <sup>3</sup> природных минеральных веществ, допускается увеличение содержания взвешенных веществ в воде в межах 5%. Суспензии со скоростью выпадения более 0,4 мм/сек для проточных водоемов и более 0,2 мм/сек для водохранилищ к спуску запрещаются. |  |
| Плавающие примеси (вещества)                       | На поверхности водоема не должны проявляться плавающие пленки, пятна минеральных масел и скопление других примесей.   |  |
| Запахи   | Вода не должна приобретать несвойственных ей запахов интенсивностью больше 1 балла, которые выявляются:   |  |
|  | Непосредственно или при последующем хлорировании, или при   | Непосредственно  |

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
|                         | других способах обработки  |  |
| Окраски                 | Не должна проявляться в столбце  |  |
|                         | 20 см  | 10 см                                  |
| Температура             | Летняя температура воды, в результате спуска сточных вод, не должна увеличиваться больше, чем на 3° С в сравнении со среднемесячной температурой самого жаркого месяца года за последние 10 лет. |  |
| Водный показатель (рН)  | Не должен выходить за границы 6,5 – 8,5  |  |
| Минеральный состав      | Не должен превышать по сухому остатку 1000 мг/дм <sup>3</sup> , в том числе хлоридов 350 мг/дм <sup>3</sup> , сульфатов 500 мг/дм <sup>3</sup>   |  |
| Растворенный кислород   | Не должен быть меньше 4 мг/дм в какой-либо период года, в пробе, подобранной до 12 часов дня   |  |
| ВПК полное              | Не должно превышать при 20°С   |  |
|                         | 3,0 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>  | 6,0 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>  |
| ХПК                     | Не должно превышать:   |  |
|                         | 15,0 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>   | 30,0 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> |
| Возбудители             | Вода не должна содержать возбудителей болезней.  |  |
| Лактозопозитивные (ЛКП) | Не больше 10000 в дм <sup>3</sup> **   | Не больше 5000 в дм <sup>3</sup>       |

|  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
| Колифаги   | Не больше 100 в дм <sup>3**</sup>                             | Не больше 100 в дм <sup>3</sup> |
| Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы тениид и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших | Не должны содержаться в 1 дм <sup>3</sup>                     |                                 |
| Химические вещества  | Не должны содержаться в концентрациях, которые превышают ГДК. |                                 |

Таблица 3

Данные лабораторных исследований с 2011 по 2016 гг.

| Название ингредиента                           | 2012    | 2013  | 2014   | 2015   | 2016   | 2017  | ПДК         |
|--|---------|-------|--------|--------|--------|-------|-------------|
| Водный показатель                              | 8       | 8     | 8,1625 | 7,958  | 7,82   | 7,81  | 8,5         |
| Растворимый кислород                           | 11,6    | 9,769 | 10,625 | 10,9   | 13,1   | 11,86 | Не меньше 4 |
| Биологическое употребление кислорода (БСК – 5) | 4,3     | 4,702 | 2,9    | 3,8    | 3,39   | 3,49  | 4,5         |
| Окисляемость                                   | 3,3     | 3,868 | 4,665  | 3,627  | 4,47   | 3,56  |             |
| Щелочность                                     | 0,194   | 0,194 | -      | -      | -      | -     |             |
| Общая жесткость                                | 6,79    | 6,86  | 7,1    | 6,98   | 7,73   | 6,62  |             |
| Сухой остаток                                  | 1019,25 | 952,5 | 955,5  | 912,75 | 932,5  | 881   |             |
| Кальций  | 83,2    | 62,1  | 75,15  | 77,165 | 70,14  | -     |             |
| Магний   | 44,4    | 43,7  | 71,1   | 41,345 | 57,75  | -     |             |
| Железо общее                                   | 0,16    | 0,162 | 0,2    | 0,138  | 0,15   | 0,1   | 0,3         |
| Хлориды  | 50,7    | 55,5  | 63,375 | 68,6   | 64,7   | 61,4  | 350,0       |
| Сульфаты                                       | 356,8   | 362,2 | 320,75 | 410,07 | 396,06 | 306   | 500,0       |
| Аммиак   | 0,21    | 0,86  | 0,32   | 0,15   | 0,21   | 0,24  | 2,0         |
| Нитриты  | 0,0836  | 0,06  | 0,1792 | 0,098  | 0,09   | 0,12  | 3,3         |
| Нитраты  | 4,9     | 1,97  | 2,42   | 2,093  | 3,18   | 3,31  | 45,5        |

Таблица 4

Водохозяйственный баланс водохранилища за период 2012-2014 гг.

| Года | Поступления воды,<br>тыс. м <sup>3</sup> |        |          | Использование воды, тыс.<br>м <sup>3</sup> |          |           |            | Сброс из<br>водохранищ,<br>тыс. м <sup>3</sup> | Наполнение<br>(срабатывания), тыс.<br>м <sup>3</sup> |
|------|--|--------|----------|--|----------|-----------|------------|--|--|
|      | Приток                                   | Осадки | С канала | Водоснабжение                              | Орошения | Испарение | Фильтрация |  |  |
| 2012 | 11892                                    | 1337   | 0        | 12134                                      | 0        | 2554      | 637        | 0  | +9937  |
| 2013 | 30427                                    | 1559   | 0        | 13374                                      | 0        | 2586      | 1094       | 13567  | +1365  |
| 2014 | 8862                                     | 1435   | 3801     | 8244                                       | 0        | 2127      | 1041       | 2681   | -40  |

## Приложение Б

Диаграмма 1

Водохозяйственный баланс водохранилища (поступление воды) за период 2012  
– 2014 гг.



Диаграмма 2

Водохозяйственный баланс водохранилища (потребление воды) за период 2012  
– 2014 гг.



## Приложение В

График 1

Изменение водородного показателя (рН) в период с 2011 по 2016 гг.

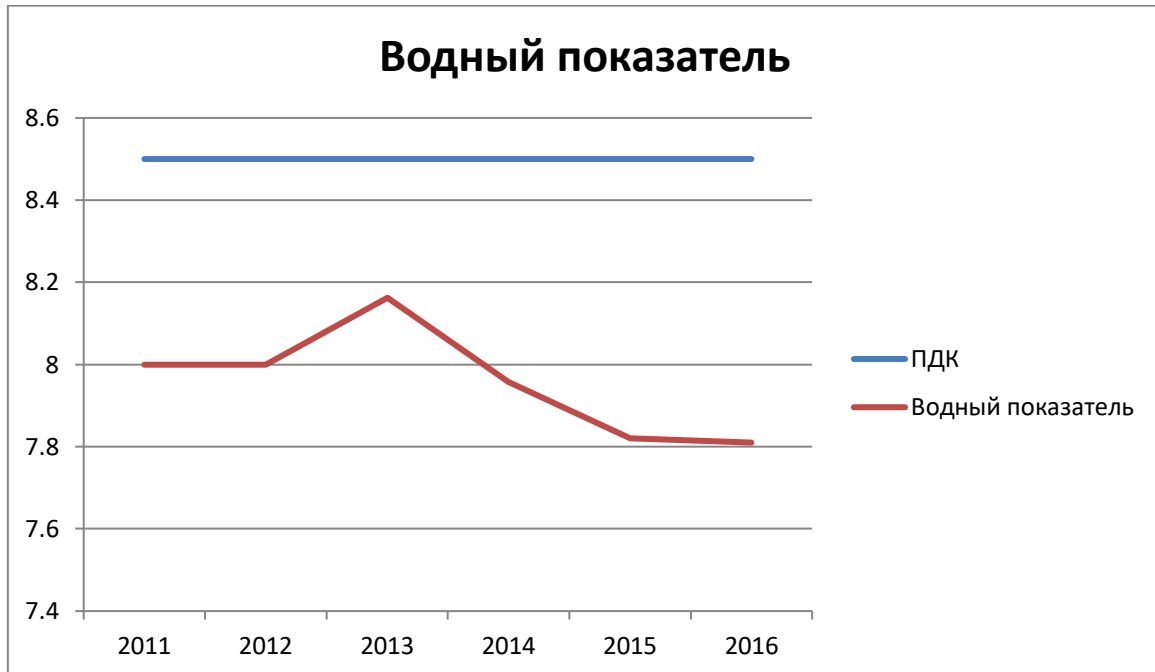




График 2

Изменение показателя растворимого кислорода в период с 2011 по 2016 гг.



График 3

Изменение показателя биологического потребления кислорода в период с 2011 по 2016 гг.

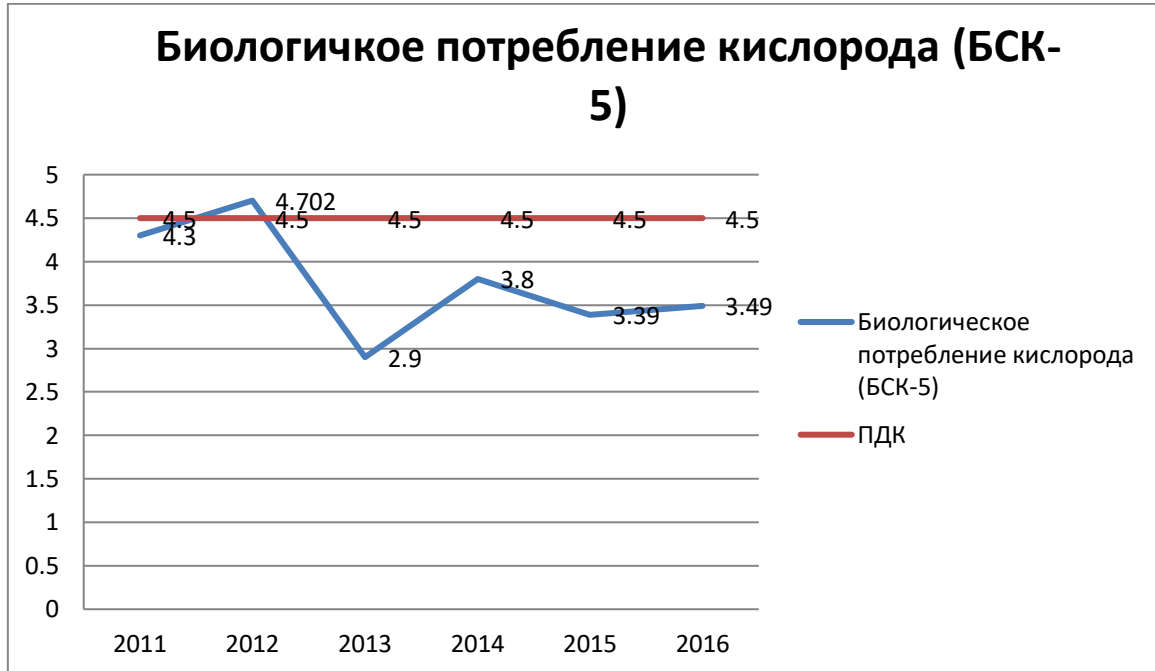


График 4

Изменение показателя общего железа в период с 2011 по 2016 гг.

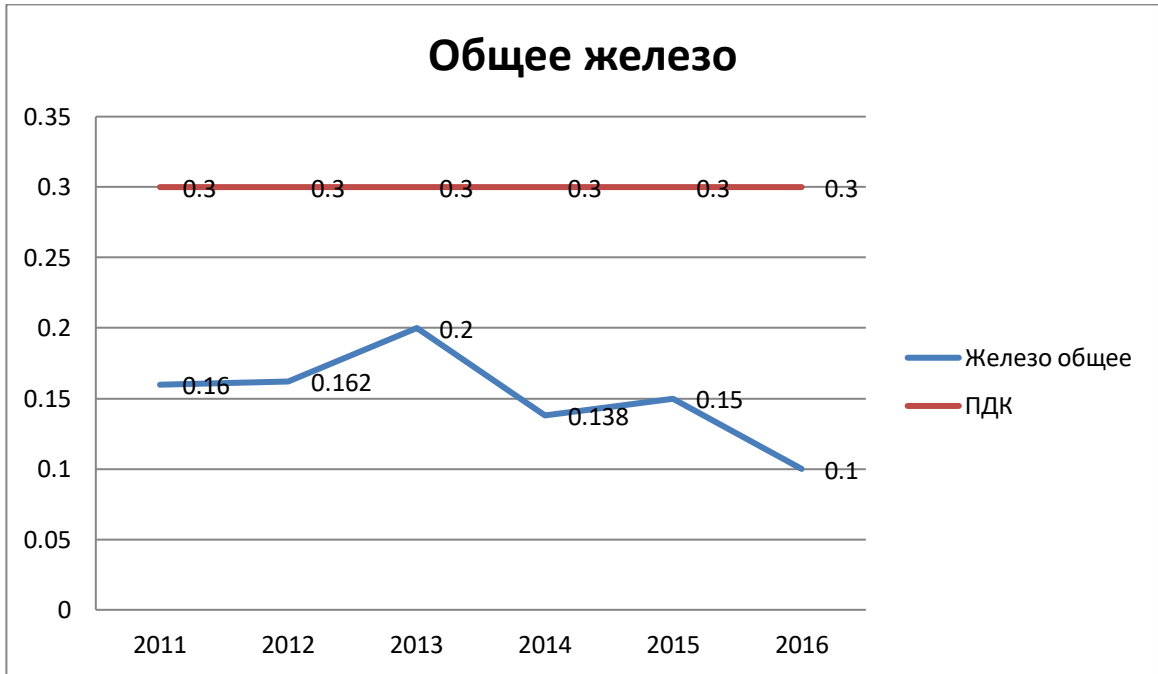


График 5

Изменение показателя хлоридов в период с 2011 по 2016 гг.

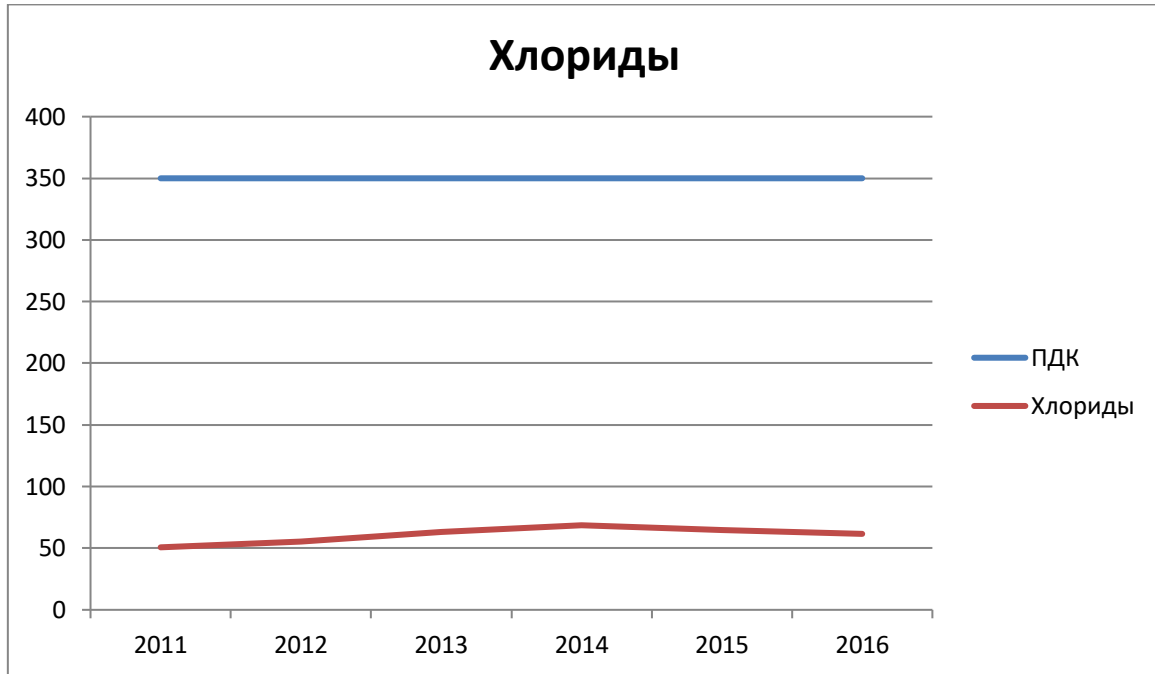


График 6

Изменение показателя сульфатов в период с 2011 по 2016 гг.

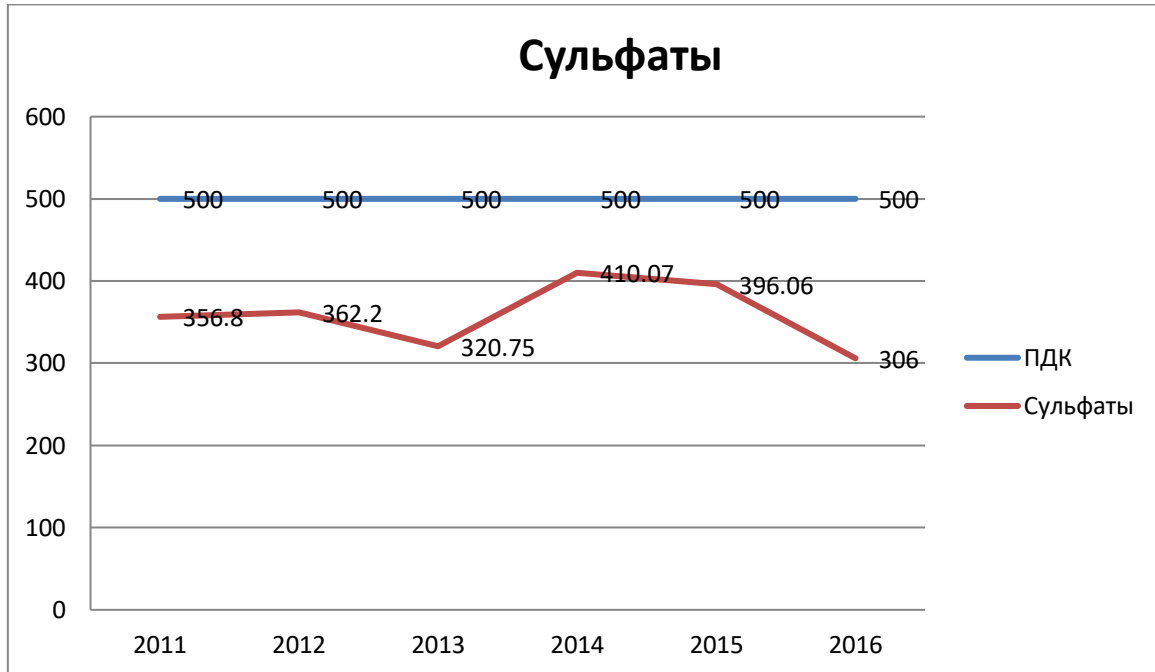


График 7

Изменение показателя аммиака в период с 2011 по 2016 гг.

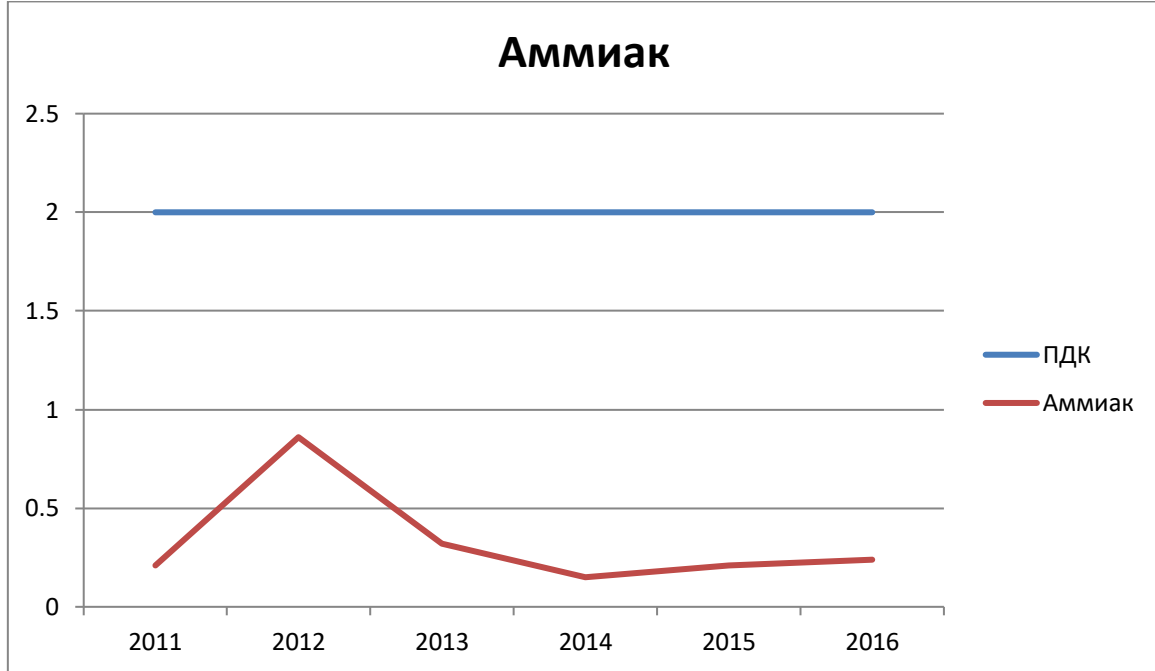
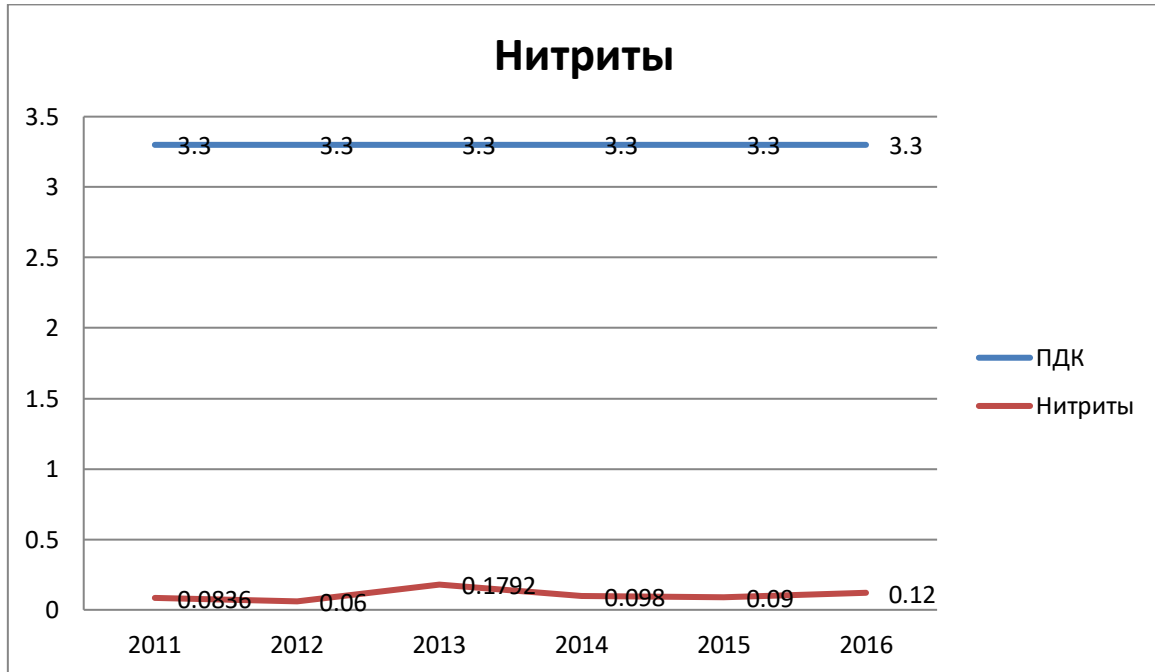


График 8

Изменение показателя нитритов в период с 2011 по 2016 гг.



## Приложение Г

Рисунок 1



Рисунок 2





Рисунок 3



Рисунок 4

