

# Основные загрязнители воды в Челябинской области. Способы очистки воды

Выполнила: ученица 11 Б класса  
МОУ «Гимназия №19»  
Погорелая Дарья

# Оглавление

- 1. Титульный лист
- 2. Цели исследования
- 3. Гипотеза
- 4. Задача исследования
- 5. Водные ресурсы
- 6. Водные ресурсы
- 7. Ключевые проблемы
- 8. Ключевые проблемы
- 9. Загрязняющие вещества и предприятия
- 10. Статистика
- 11. Радиационное загрязнение. Река Теча
- 12. Радиационное загрязнение
- 13. Причины (состояние водоохраных зон и прибрежных защитных полос)
- 14. Способы очистки воды (1,2)
- 15. Способы очистки воды (3,4)
- 16. Способы очистки воды (5)
- 17. Гидротехнические сооружения
- 18. Челябинская область реализует программу "Чистая вода"
- 19. Заключение
- 22. Вывод
- 21. Список ресурсов

# Цели исследования

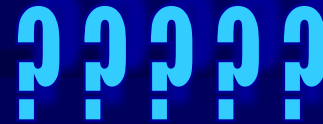
- Изучить состояние водных ресурсов Челябинской области
- Изучить связанные с этим проблемы
- Изучить загрязняющие вещества и предприятия и связанную с этим статистику
- Изучить причины загрязнения
- Изучить способы очистки воды
- Рассмотреть принимаемые государством меры



# Гипотеза

- **Объект:** водные ресурсы Челябинской области
- **Гипотеза:** чтобы решить проблему загрязнения водных ресурсов Челябинской области, нужно увеличить финансирование государственных промышленных предприятий с целью усовершенствовать очистные сооружения

# Задача исследования



- Подтвердить или опровергнуть заявленную гипотезу на основе проведенного исследования

# Водные ресурсы

- Территория Челябинской области лежит на водоразделе трех бассейнов: Волги (Камы), Урала и Оби (Тобола), что предопределяет изначально высокое качество вод. Однако даже в последние многоводные годы воды основных рек Миасс, Урал и Уфа характеризуются как умеренно и сильно загрязненные. На бассейн реки Тобол приходится 19% стока, на бассейн р. Урал - 10% стока, на бассейн р. Кама - 71%. Основная часть стока приходится на период весеннего половодья, которая в среднем составляет 70 - 85%.

(Река Миасс)



# Водные ресурсы

- Реки в большинстве маловодны. Из протекающих по территории области 3602 рек, 90% относятся к очень малым, длиной менее 10 км. Более половины рек (55,1%) приходится на западную горную часть области, где протекают реки бассейна Волги (Кама): Уфа, Ай, Юрюзань, Сим со своими притоками.
- Бассейн р. Тобол формируют реки: Миасс, Уй, Увелька, Тогузак, Синара, Теча, Аят и др.
- Бассейн р. Урал представлен р. Урал и притоками. В бассейне верхнего Урала более развита сеть правобережных притоков, наиболее крупными из которых являются реки Малый и Большой Кизил. Левобережные притоки представлены небольшими, менее водными степными реками - Гумбейка, Зингейка, Караганка.
- В бассейне р. Тобол насчитывается 12 озер с площадью зеркала 25 км. В основном в бассейне распространены небольшие озера, занимающие бессточные впадины. В бассейнах рек Урала и Камы озера отсутствуют.
- Среднегодовой объем стока по области составляет 6,34 км<sup>3</sup>, в маловодный год 95% обеспеченности он снижается до 2,56 км<sup>3</sup>.

## Ключевые проблемы

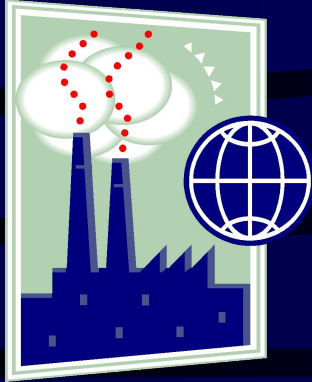


- Регулирование стока рек, создание водохранилищ привело к изменению биоты водных объектов. Проблемы равнинных водохранилищ, связанные с негативными изменениями растительных и животных ресурсов ("цветение", заморы рыб) входят в состав приоритетных проблем, на поиски решений которых направлены усилия научного сообщества.

Ключевой проблемой загрязнения воды, как и в случае атмосферного воздуха, является промышленность и городская среда. Свежая вода (в 2005 году - 1,1 млрд. куб. метров) забирается главным образом на промышленные (50 процентов) и коммунальные нужды (43 процента), обратно сбрасывается 0,7 млрд. куб. метров сточных вод, но лишь 1 процент из них являются чистыми и достаточно очищенными.

- К наиболее загрязненным рекам относятся реки, протекающие по территориям промышленных центров: Ай, Уфалейка, Юрюзань и притоки крупных рек, являющиеся приемниками сточных вод и проводниками загрязняющих веществ - Сак-Элга, Кидыш и Худолаз.





## Ключевые проблемы

- Интенсивное промышленное освоение области без наличия генеральной схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов привело к значительному загрязнению большинства водоемов области и дефициту водных ресурсов.  
Сброс сточных вод в пригородные водоемы составляет до 885 млн. куб. м/год и из них до 80% - загрязненные. Основными приемниками загрязненных сточных вод являются бассейны рек Миасс, Ай, Урал, Теча. В этих реках наблюдается скопление нитратов, фосфатов, аммиака, нефтепродуктов, металлов и других загрязнителей. Проблема качества воды особенно остро ощущается в Октябрьском, Троицком, Чесменском, Варненском, Карталинском, Брединском, Агаповском районах, где подземные воды отличаются повышенной минерализацией с содержанием железа более 1 мг/л. Дополнительным источником загрязнения природных вод стало нерациональное применение в сельском хозяйстве удобрений и ядохимикатов.

# Загрязняющие вещества и предприятия

- Основными загрязняющими веществами являются: нефтепродукты, сульфаты, хлориды, сухой остаток, нитрат аммония, нитриты, нитраты - загрязнитель ОАО "ММК", железо, медь, хром(+6), мышьяк - ОАО Мечел, а также ртуть, фенолы, роданиды, цианиды - ТЭЦ-1 г. Челябинска, Аргаяшская ТЭЦ, "Карабашмедь" и др. предприятия.

"Карабашмедь"



Аргаяшская ТЭЦ



# Статистика

- В апреле 2008г. государственным учреждением «Челябинский ЦГМС» отобрано и проанализировано 104 пробы воды, отобранных на 41 водном объекте на территории Челябинской области. В четырех водных объектах обнаружено 11 случаев высокого (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ).  
В р.Кидыш на уровне экстремально высокого загрязнения обнаружено содержание в воде марганца – 132,2 ПДК.  
В р.Худолаз (п.Чернышевский) в пробе от 03 апреля концентрация цинка соответствовала уровню экстремально высокого загрязнения – 288,8 ПДК, марганца – высокого загрязнения – 45,9ПДК, от 29 апреля – содержание в воде цинка по – прежнему соответствовало экстремально высокому загрязнению – 221,2 ПДК.  
В р.Миасс ниже г.Челябинска выявлено высокое загрязнение воды азотом нитритов: в створе д.Новое Поле – 10,7 ПДК, в створе д.Сычево – 12,7 ПДК, в створе д.Пятково – 12,6 ПДК, в последнем обнаружено также содержание органических соединений по БПК5 – на уровне высокого загрязнения – 5,2 ПДК.  
В Аргазинском водохранилище в районе г.Карабаша зафиксировано на уровне ЭВЗ содержание ионов марганца – 60 ПДК, на уровне ВЗ – концентрации меди – 48 ПДК и цинка – 22,2 ПДК.

# Радиационное загрязнение. Река Теча

- Река Теча — река загрязненная радиоактивными отходами сбрасываемыми “Химкомбинатом «Маяк»”, находится на территории Челябинской области. На берегах реки радиоактивный фон превышен многократно. Авария на «Маяке» в 1957 году признана второй по масштабам катастрофой в истории ядерной энергетики после Чернобыля. Известна как Кыштымская трагедия..
- Производственное объединение «Маяк» является одним из крупнейших российских центров по переработке радиоактивных материалов. Объединение обслуживает Кольскую, Нововоронежскую и Белоярскую атомные станции, а также перерабатывает ядерное топливо с атомных подводных лодок.
- Вопрос радиоактивного загрязнения Челябинской области поднимался неоднократно, но из-за стратегической важности объекта "Химкомбинат «Маяк»" каждый раз опускался. Сегодня район комбината «Маяк» (г. Озерск), как отмечают эксперты, стал самым радиационно-опасным местом планеты. Народ же определил ситуацию по-своему: Урал превращен в мировую радиоактивную свалку.

# Радиационное загрязнение

Химкомбинат «Маяк»



р. Теча



# Причины (состояние водоохраных зон и прибрежных защитных полос)

- Большое влияние на качество воды водных объектов оказывает состояние водоохраных зон и прибрежных защитных полос. Следует отметить, что на территории Челябинской области в начале 90-х годов прошлого века и до настоящего времени наблюдалась беспорядочная застройка в границах водоохраных зон и прибрежных полос, как со стороны предприятий, так и со стороны частных лиц. Отвод земельных участков оформлялся органами местного самоуправления без согласования с соответствующими территориальными водными службами.

Следует отметить, что разработка проектов установления водоохраных зон становится затруднительной из-за недостаточного выделения средств и отсутствия нормативно-методических документов, т.к. ранее разработанные Методические указания по установлению границ водоохраных зон водных объектов отменены, а новые не разработаны.

Реализация ранее разработанных проектов в последние годы практически приостановилась из-за экономического спада развития отдельных отраслей экономики, особенно сельского хозяйства, а также значительного изменения структуры и статуса землепользователей, на землях которых расположены водоохраные зоны.

# Способы очистки воды (1,2)

- **1.** Способы очистки промышленных стоков, содержащих тяжелые металлы и органические загрязнители, путем внесения сорбентов, изменяющих кислотно-щелочную реакцию среды, например, кислого карбоната щелочного металла. Перемешивание осуществляется в реакторе с псевдосжиженным слоем, состоящим из такого материала, на кристаллической решетке которого металлы кристаллизуются исключительно в форме кристаллов карбоната или кислого карбоната. При росте кристаллов образуются гранулы с содержанием воды 0,3%. Очищенную воду выводят из реактора, а гранулы удаляют из слоя. Недостатком этого способа является сложность практической реализации, потребность в дефицитных дорогостоящих материалах, а также низкая производительность.
- **2.** Способ очистки промышленных стоков, содержащих тяжелые металлы и органические загрязнители, путем внесения сорбентов, изменяющих кислотно-щелочную реакцию среды очищаемых вод, отделения осадка от очищаемых вод посредством флотации или седиментации; в качестве сорбента используют суспендированный в воде твердый раствор алифатических карбоновых кислот  $C_8$ - $C_{18}$  или абиетиновой кислоты в парафине при их соотношении 1: 20 - 30; флотацию осуществляют при pH 3,0 - 10,5 см.

# Способы очистки воды (3,4)

- **3.** Способ очистки промышленных стоков, содержащих тяжелые металлы и органические загрязнители, включающий внесение в два этапа алюмосиликатных сорбентов, изменяющих кислотно-щелочную реакцию среды и отделение осадка; на первой стадии используют цеолит, модифицированный ионами бария, а на второй стадии - цеолит, модифицированный ионами натрия.  
Недостатком данного способа является его невысокая эффективность вследствие того, что очистка осуществляется в узком диапазоне pH среды; кроме того, следует указать, что применяемые при реализации способа сорбенты имеют высокую стоимость и чрезвычайно дефицитны.
- **4.** Известен способ очистки сточных вод, заключающийся в том, что обработку воды осуществляют электрическим разрядом с помощью электродов в непрерывном режиме с использованием тлеющего разряда напряжением 0,5 - 2,0 кВ и силой тока 50 - 150 мА при толщине слоя обрабатываемой жидкости 1,6 - 100 мм и температуре ниже температуры обрабатываемой воды.  
Недостатком известного способа очистки воды является высокие энергозатраты, низкая надежность способа при разложении химически стойких соединений и усложненный процесс очистки.



# Способы очистки воды (5)

- **5. Обратный осмос** – это технология очистки воды, на которую сделали ставку практически во всех отраслях промышленности. Метод обратного осмоса заимствован из природы и относится к мембранным методам очистки воды (молекулярная очистка воды на мембранах). Полностью или частично решает вопросы водоподготовки практически во всех сферах деятельности человека. Мембраны обратного осмоса имеют пористую структуру и изготовлены из пористого тонкоплёночного композита. Диаметр поры (0,0001 микрон) достаточен, чтобы пропускать молекулы воды, но мал для прохождения ионов и молекул растворенных примесей. По неорганическим элементам обратноосмотические фильтры воды обеспечивают степень фильтрации 85%-98%. Причём, чем больше заряд частицы и радиус её гидратной оболочки, тем выше вероятность того, что она будет отброшена мембраной (железо, ртуть, мышьяк, марганец, алюминий, медь, хром, свинец и т.д.). Органические вещества (пестициды, гербициды, фенолы и т.д.) с размерами, превышающими диаметр поры, удаляются полностью; а с меньшим - могут проникать через мембрану, но в незначительных количествах. Большой размер вирусов и бактерий полностью исключает вероятность их проникновения через мембрану.

# Гидротехнические сооружения

- Основу водохозяйственного комплекса на территории Челябинской области составляют 25 водохранилищ объемом более 10,0 млн. м<sup>3</sup>. Из них поднадзорных МПР России - 19 шт. или 76% от общего количества сооружений. Общий объем поднадзорных МПР России водохранилищ - 2828,67 млн. м<sup>3</sup>. Водоохранилища, в основном, многолетнего и сезонного регулирования, предназначены для водоснабжения крупных промышленных узлов и населенных пунктов и срезки пиков паводков и половодий. Эта группа гидротехнических сооружений наиболее опасна при возникновении ЧС по масштабам причиняемого ущерба. Анализ состояния поднадзорных МПР России сооружений выявил значительное количество объектов с неудовлетворительным уровнем безопасности: капитального ремонта требуют 19 сооружений, 137 находятся в предаварийном состоянии. Техническое состояние и связанная с ним аварийность ГТС во многом определяются наличием и квалификацией эксплуатационного персонала. Служба эксплуатации имеется только на крупных гидроузлах водохранилищ промышленного и питьевого использования. Большинство собственников и эксплуатирующих организаций не способны выполнять требования статьи 9 Федерального закона «О безопасности ГТС», предъявляемые к осуществлению мониторинга технического состояния, проведению регламентных работ и ремонтов, подготовке сооружений к пропуску паводков.

# Челябинская область реализует программу "Чистая вода"

- Челябинская область приступила к разработке программы "Чистая вода". В первую очередь в программу войдут самые проблемные вопросы из этой сферы.

Как сообщил министр по радиационной и экологической безопасности Геннадий Подтесов, в настоящее время ежегодный суммарный объем сбрасываемой воды на территории региона - 700 миллионов кубометров. 530 миллионов из них недостаточно очищены, поэтому вначале нужно решить эту проблему.

Эта работа уже ведется по областной целевой программе оздоровления экологической обстановки на 2006-2010 годы. В ее рамках в 2007-м году прошла реконструкция очистных сооружений на реке Миасс, на которой расположены крупнейшие водохранилища области - Аргазинское и Шершневское.

Но для кардинального решения проблемы оздоровления водоемов требуется отдельная программа. Именно поэтому губернатор области Петр Сумин дал поручение разработать областную целевую программу «Чистая вода».

В результате ее выполнения будут проведены модернизация систем водоснабжения и водоотведения, использованы новейшие технологии очистки сточных вод. Когда станут чистыми реки, будут чистыми и водохранилища.

# Заключение

- Главной проблемой бассейнов рек Урал, Обь (Тобол), Волга (Кама) по-прежнему остаётся загрязнение поверхностных водных объектов. Основным источником загрязнения является сброс загрязнённых сточных вод, который составляет 98% от общего объема сточных вод. Наиболее распространённые загрязнения: сухой остаток, БПК, металлы. Основная причина загрязнения водных объектов – ненормативная работа очистных сооружений и отсутствие финансирования на строительство и реконструкцию очистных сооружений.
- Большое количество загрязняющих веществ поступает в водоёмы с водосборных площадей с неорганизованным стоком.
- Сброс загрязнённых сточных вод по зоне деятельности управления сократился на 54,89 млн. м<sup>3</sup> в основном за счет сокращения сброса недостаточно-очищенных сточных вод на 54,56 млн. м<sup>3</sup>. Основная причина загрязнения водных объектов – ненормативная работа очистных сооружений и отсутствие финансирования на строительство и реконструкцию очистных сооружений. Из 152 очистных сооружений только 1 обеспечивают нормативную очистку.

# Вывод

- Гипотеза подтвердилась. Действительно, для решения проблем не хватает финансирования; и государство постепенно принимает необходимые меры, проводит программы



# Список ресурсов

- <http://www.redbook.ru/html/dokl2006.htm>
- [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)
- <http://www.superfilter.ru/osmos.htm>
- «Новый справочник школьника 5-11 класс, II том»,  
ИД «Весь», Санкт-Петербург, 2002

