

Информационно – исследовательский проект

Актуальность: массовое ухудшение **здоровья людей**, вызванное различными факторами, в том числе и **качеством питьевой воды**.

Цели: Рассмотреть проблемы связанные с водой, волнующие мировое сообщество; познакомиться с историей сооружения первого водопровода, технологическими процессами очистки и обеззараживания воды на станциях Мосводоканала; выяснить соответствие питьевой воды в Москве санитарным нормам; рассмотреть медицинский аспект использования хлора и нового реагента –гипохлорита натрия; показать роль воды в физиологии организма человека...

Этапы работы:

- 1. Изучили** научные источники о проблемах воды в мире, истории возникновения и строительства первого водопровода в Москве; с этой целью посещали **Музей Воды**, где изучали подлинные документы.
- 2. Познакомились** с санитарно-гигиеническими нормами по питьевой воде
- 3. Посетили** производственно-технический отдел водоканала (Восточная станция) с целью более детального знакомства с технологическим процессом.
- 4. Собрали** информацию о качестве питьевой воды по результатам анализов в лаборатории водоканала и, у себя – **в ММУ №30**.
- 5. Изучили** теорию водно-солевого баланса в организме человека; провели практические занятия в **ГКБ №29** с целью научиться на рентгенограммах распознавать содержание большого количества жидкости; наблюдали пациентов с разного вида отеками.
- 6. Изготовили** макеты: очистных сооружений, водовоза; фантомы больного страдающего отеками, органов организма нормальной и патологической анатомии с дефицитом воды в нем.
- 7. Провели** конкурс комиксов «Культура водопользования»; анкетирование по вопросам водопользования; беседы со студентами о бережном отношении к воде.

8. Результаты своей работы представили аудитории студентов и преподавателей в виде «круглого стола»- специалистов-экспертов. Что главное для Природы?... Ну, конечно, это Воды...!

Сегодня **Вода** - это **проблема**, которая затрагивает Всех...и нас – будущих **медиков** – проводников, пропагандистов... самого дорогого на **Земле** – **Здоровья Человека**.

Свой проект мы назвали **«Взгляд...»**- это наш **взгляд** на очень трудные вопросы, связанные с деградацией водных ресурсов. Именно **Вода** больше всего пострадала от нацеленной на получение прибыли **техногенной деятельности и неаккуратности**, возомнившего себя **«ЦАРЁМ» ПРИРОДЫ Человека**.

Мы «прожили» фрагмент жизни с **«Водой XXI века»**: **работая малыми группами, изучали историю, исследовали качество воды, создавали макеты, фантомы органов человека нормальной и патологической анатомии, получили практические навыки работы с рентгенограммами**, наблюдая за пациентами с нарушениями водно-солевого баланса в **ГКБ №29... работали в Музее воды ... размышляли, перерабатывали** вновь приобретенную информацию, познакомились с правительственной программой решения водных проблем, проводили анкетирование студентов и преподавателей по вопросам культуры водопользования, конкурс комиксов по экономии воды, изучали технологические процессы очистки воды на водоканале и в быту, встречались с представителями Восточной станции водоподготовки Мосводоканала и получили ответы на многие интересующие вопросы... Материалы своей работы представили в теоретической, практической и исследовательской частях проекта.

Анализируя проблемы, связанные с водой поняли, что нам не хватает одного – **экологической культуры**. Часто **равнодушие, безответственность** является одной из причин **экологической опасности**. Этой культуре мы должны учиться с детства, потому что из безответственного ребёнка, бросающего в реку, ручей мусор, вырастает в будущем такой же руководитель предприятия, политик... , **не умеющий предвидеть отдалённые последствия своих действий в природной среде...**

Уяснив многое, многое объяснили студенческой аудитории в ролевой игре – «круглый стол специалистов».

Рассказать Все о Воде нельзя... Вода хранит в себе множество неразгаданных тайн и нереализованных возможностей, но к ним наука только подступает. А сейчас приглашаем Всех **вслед за Водой...** в наш город –

Москву... за Чистой водой... город, где делается многое, чтобы вода была полезной для **Человека...**

**Вода... Ты – всюду, всегда, неизменно живая,
И ,то изумрудная, то голубая...**
К. Бальмонт

Древнегреческий философ **Фалес** провозгласи **Воду началом всех начал.**

Фалес

Две тысячи лет спустя **Леонардо Да Винчи** назвал **Воду одухотворённой жизнью**, ведь всё живое на Земле «вышло» из воды и содержит её в себе как основной природный компонент.

Ещё через два века **Людвиг Фейербах** пришёл к выводу, что, глядя на **водную поверхность**, человек стал осознавать самого себя.

Леонардо Да Винчи

Людвиг

В.И. Вернадский первым в мире сумел осмыслить всеохватную роль **Воды** в истории нашей планеты: «**Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества – минерала...., живого тела, которое бы её не заключало. Всё земное ею проникнуто и охвачено. Вода без Жизни в биосфере не известна**»

В.И. Вернадский

Ещё в декабре 2003 года Генеральная Ассамблея ООН объявила 2005-2015 годы – международным десятилетием действий «Вода для жизни». Представьте! Целое десятилетие действий, основная задача которого – поощрение усилий в целях выполнения обязательств по вопросам воды и водоснабжения к 2015 году.

В рамках программы **Международного десятилетия** отмечаем что:

- 22 марта объявлен **Всемирным Днем Воды.**
- 2012 год – ГОД «НОМОCLIMATUS» - «Глобальное Потепление, которое происходит прямо сейчас».

• Итогом работы этого года явилась **Экологическая конференция COP- 12, которая проходила в Катаре (в ноябре):**

«**Изменение в климате вносят хаос в систему водоснабжения. Значит и мы должны скорректировать своё отношение к природным ресурсам...**» - основной лейтмотив конференции **COP**

Эксперты разъясняли, к чему стоит быть готовым в будущем:

- ✓ Климатические изменения спровоцируют сильные ливни и перепады температур; ливни и жара сделают воду грязной; в воде активнее размножаются микробы
- ✓ Чистить воду хлоркой по старинке уже будет нельзя. Придется искать новые методы; решением этой проблемы станет ультрафиолетовое облучение питьевой воды, а также специальная децентрализованная распределительная система воды
- ✓ Заводы по очистке сточных вод тоже придется переоборудовать, чтобы они могли справиться с экстремальными нагрузками.

В настоящее время ученые стран ищут способ сохранить резервуары с питьевой водой полными.

Представленные ниже рисунки – **проекты** использования парков, плавучих городов...и.т.д – в качестве емкостей для **воды в экстремальной ситуации.**

В хорошую погоду он выглядит как
обычный парк

Под площадью построят большие
резервуары для воды.

- А темой **текущего** года десятилетия– будет: **«2013- Международный Год водного сотрудничества»**

Вода... – ... в утробе матери
девять месяцев мы окружены водой.....
П.Коэльо

Почему так много внимания воде?

Вода, без всяких преувеличений, природная основа жизни. Всё живое на Земле, включая нас, в эволюционном смысле вышло из воды и состоит в основном из неё. Именно **вода** сделала и делает нашу планету живой, ведь первые микроорганизмы зародились в воде, когда не было атмосферного кислорода. Это были маленькие одноклеточные белковые комочки, плавающие по воле волн в океане. Постепенно они изменялись, совершенствовались. Сперва они дали начало растительным организмам, затем возникли формы, стоящие на грани между растениями и животными, и , наконец, появились простейшие животные. Борясь за существование, часть растений и животных через миллионы лет «вышли» на сушу и ... продолжили своё развитие.

Вода – это единственная жидкость, которая способна к **Самоочищению**, напоминая этим не **Вещество**, а **Существо**. Недаром древние люди язычески обожествляли воду и поклонялись ей как праматери всего живого на Земле.

Интересно, что африканцы и сегодня отождествляют водную стихию, таинственную и во многом непредсказуемую, с женским началом и материнством. Тайные ритуальные общества африканских женщин считают воду хранилищем своих секретов и проводят собрания в процессе совместных купаний. Интуитивно африканцы, наверное, правы (такие мысли высказывают сейчас современные учёные). Углублённое изучение, в последние десятилетия, позволило во многом по-новому представить зарождение новой жизни.

На конференции COP- 12 немецкие ученые рассказывали, что несколько лет назад в Рейне, на берегах которого разместилось множество промышленных предприятий, вода была так загрязнена, что в ней, образно говоря, можно было проявить пленку.

Специалисты подсчитали, что для очистки реки потребуется порядка **ста лет**. Каково же было их удивление, когда уже через три года в Рейне завелась рыба, да не какая -нибудь, а чуткий к чистоте среды лосось.

Учёные показали, что комплекс поймы и акватория водохранилища не только обеспечивает **самоочищение** воды, но и благодаря этому уникальному свойству освежает **нашу атмосферу**. Вода действительно мудрее авторитетных экологов.

Вообразите, если бы на планете не было воды как **универсального растворителя**, которому подвластен даже кремний, нам бы давно уже нечем было дышать.

«Необыкновенные» свойства обыкновенной воды

Мы так привыкли к **воде**, что даже не задумываемся об её удивительных свойствах.

А ведь это самая распространённая на Земле жидкость является в то же время и самой **аномальной**.

В таблице собраны значения **физических величин** для некоторых распространённых жидкостей.

| Вещество | Удельная теплота плавления, кДж/кг | Удельная теплоемкость в жидком состоянии, кДж/(кг ·К) | Удельная теплота парообразования, кДж/кг | Температурный коэффициент теплового объемного расширения, 10 ⁻⁷ | Поверхностное натяжение, 10 ⁻³ Дж/м ² | Диэлектрический коэффициент, м |
|----------|---|--|---|---|--|--------------------------------------|
| Вода | 332 | 4,19 | 2270 | 208 | 73 | |
| Спирт | 105 | 2,47 | 900 | 1100 | 22 | |
| Эфир | 113 | 2,34 | 355 | 1650 | 17 | |
| Глицерин | 199 | 2,43 | 830 | 505 | 63 | |

Относящаяся к воде строчка выделена **цветом**.

Сразу бросается в глаза, что они существенно (в разы) отличаются от соответствующих параметров других жидкостей.

«Необыкновенные» свойства обыкновенной воды чрезвычайно важны для жизни. Итак, начнем убеждаться, что **Вода – истинная спасительница всего в природе!**

- ❖ Известно, что все вещества, переходя из жидкого состояния в твёрдое, уплотняются. **Вода** не подчиняется этому правилу: лёд не тонет, его объём на 9% больше объёма незамёрзшей воды. Способность воды **расширяться** при замерзании спасает нашу планету от обледенения, не обладай вода таким свойством, все водоёмы и даже Мировой океан промёрзли бы дна, за определённый геологический период, а ЖИЗНЬ на ЗЕМЛЕ не получила бы своего эволюционного развития.
- ❖ **Максимальную плотность вода имеет при + 4С**, но эта величина уменьшается при понижении до 0С. Данная аномалия **важна в природе**.

При температуре ниже +4С вода занимает верхнюю часть водоёма, укрывая, как шубой обитателей и создавая им комфортные условия. А лёд? Лёд – обеспечивает второй утепляющий слой.

- ❖ Высокая **скрытая теплота плавления льда** оберегает нашу планету от наводнения; таяние льда и снега связано с огромными тепловыми затратами; поэтому процесс этот происходит постепенно, не причиняя вреда природе.
- ❖ На испарение **одного килограмма воды** расходуется (см. таблицу) приблизительно **в 7 раз** больше энергии, чем на плавление одного килограмма льда. Польза? Даже в самые жаркие дни вода испаряется крайне медленно; сезоны года меняются плавно; а сама вода сохраняется на земле.
- ❖ Вода имеет высокую **удельную теплоёмкость**; из-за этого на континентах не бывает резкого перепада температур зимой и летом, ночью и днём, поскольку они окружены своеобразным термостатом – водами Мирового океана.
- ❖ При нагревании всех веществ теплоёмкость их, как правило, возрастает, но **вода- исключение**. Обратите внимание: с повышением температуры от **0С до 37 С** теплоёмкость падает и только от **37С до 100С** – повышается. Значит **теплоёмкость воды достигает своего минимального значения при температуре около 37 С, то есть вблизи нормальной температуры тела человека, так благоприятной для биохимических реакций: благодаря этому физическому явлению возможна жизнь теплокровных животных, в том числе и человека.**
- ❖ **Высокое поверхностное натяжение** проявляется в смачивании, капиллярности. Частицы вещества в воздухе, в виде пыли, смачиваются водой. Это даёт возможность осаждать пыль увлажнением. Трудно представить себе каким бы воздухом мы дышали, если бы вода не смачивала частицы пыли.
- ❖ Высокая **диэлектрическая проницаемость** (81) из всех известных веществ объясняет способность воды выступать в роли универсального растворителя.

Все эти уникальные свойства обусловлены (как отмечает современная наука) её **водородными связями** и способностью её молекул образовывать временные, непрочные, структурированные объединения – **кластеры**. (см.

рис.) Наличие структурированных объединений (**кластеров**) подтверждается современными методами анализа (рентгеноструктурным, ИК-спектроскопией, ЯМР) объединения

Пространственная модель
кластера из 11 молекул

эти неустойчивы, они непрерывно разрушаются и возрождаются в новой конфигурации – именно это и обеспечивает воде её уникальные свойства.

- ❖ Давайте помнить, что **Вода** – и добрый друг и помощник человека. Она – удобная дорога: по морям и океанам плавают корабли. Вода побеждает засуху, оживляет пустыни, повышает урожай полей и садов. Она послушно вращает турбины на ГЭС...

Есть еще одно уникальное свойство - **проблема**, широко обсуждаемая в прессе, передачах телевидения и т. д. - **проблема диалога-взаимодействия человечества с водой**. Японскому исследователю **Масару Эмото** **первому в мире** удалось не только **сфотографировать** при увеличении в 20000 раз невидимые невооруженным глазом, похожие на крохотных осьминогов **водные макромолекулы**, но и **выяснить**, что они **меняют свою форму, реагируя на музыку, речь, радиотелефоны**.

Масару Эмото обращается со своими «осьминожками», как с живыми существами, считая, что **Вода «хочет общаться»** с нами. Этот факт подтверждают и австрийские ученые. Мы смотрели документальные кадры эксперимента, фиксировавшие **изменение цветовой гаммы замороженных кубиков воды после волновых воздействий**. Но это уже новейшие подходы к задаче ... Надеемся, что эти вопросы **природы Воды** будут темой нашего следующего проекта.

Вот какое **необыкновенное** вещество – обыкновенная вода

На перекрёстках других столетий,
Вовек не видевшие беды,
Рванутся в поиск другие дети
За тем же самым глотком Воды.

М.Анчаров

Великие научные открытия и технологические достижения **рубежа XX и XXI веков** стали прорывом в **научном изучении Воды** как атмосферного, физического, биохимического, энергетического, физиологического и, главное, **медицинского феномена**. В её целебных свойствах учёные увидели контуры естественного аналога нынешних **фармакологических препаратов**, а в загрязнённости – опасность для всего живого на нашей планете.

В XXI веке мы начинаем понимать, что самые дорогие сокровища на Земле, совсем не золото и бриллианты, а те, что **кажутся нам бесплатными и бесконечными: Вода и Воздух**.

Иссякни в Земле запасы угля, газа или нефти, человечество, приложив усилия, найдёт им замену...

А вот без Воды...

Технологический прогресс века минувшего создал видимость благосостояния. Наряду с великими достижениями человечества возникли серьёзные экологические и социальные дисбалансы, вызванные **расточительным, небрежным** использованием и распределением природных ресурсов. В начале нового столетия человечество столкнулось с большими проблемами окружающей среды, среди которых особое место занимает **Вода**.

Какие же проблемы, связанные с водой, беспокоят сегодня международное сообщество?

Сегодня ответ звучит так:

в мире нарастает дефицит доступа к чистой питьевой воде: в процессе антропогенных влияний источники воды во многих государствах загрязнены тяжёлыми металлами, пестицидами, гербицидами, ... патогенной микрофлорой и ... утратили способность к самоочищению. Причём с годами проблема будет только обостряться: **«... более чем в два раза увеличится число территорий с дефицитом чистой питьевой воды» (из доклада ООН)**

Сегодня каждому четвёртому человеку планеты не хватает стакана чистой воды.

Почему же так остро стоит проблема нехватки воды на планете, где вода занимает 71 % поверхности и общие запасы её составляют 1 385 984 610 км³.

Причин тому несколько:

Самая простая – заключается в том, что **1 338 000 000 км³** или **96,5%** воды на Земле – **солёная морская вода**. **Подземные, поверхностные, атмосферные воды** составляют **3,5%** всей воды на Земле.

На долю **пресных вод** приходится ещё меньше – **35 029 210 км³**, что составляет **2,5 %** от планетарных запасов воды.

И наконец, из всех запасов пресной воды для использования человеком доступно только **118 610 км³** т.е. **0,3%!** Остальная часть пресной воды пребывает в замёрзшем состоянии в ледовом покрове (**24 064 100 куб. км. Или 68,7 %**), содержится в почвенной влаге и в глубоких, недоступных подземных водах (**10 530 000 км³** или **30,1%**).

Мировые запасы пресной воды не увеличиваются, а её потребление постоянно растёт. **В мире 70 % пресной воды** используется для сельскохозяйственных нужд. Например, при выращивании **1 т. пшеницы** расходуется **1,5 тыс. тонн воды**, а **1 тонны риса** – **7 тысяч тонн**.

Огромное количество воды потребляет и промышленность: при производстве **1 тонны нефти** – **18 тонн воды**; **1 тонны бумаги** – **200 тонн воды**; **1 тонны синтетического волокна** – **3,5 тысяч тонн воды!**

Россия занимает первое место в мире по запасам пресных вод – здесь сосредоточено более **20% мировых ресурсов**. Речной сток составляет **10% мирового речного стока**. В озёрах сосредоточенно более **26 тысяч км³** пресных вод. Разведанные запасы подземных вод позволяют использовать от **30 до 300 км³** в год. Кроме того, в России действуют более **2000 водохранилищ** объёмом более **1 млн кубических метров** в каждое и **37** крупных систем межбассейнового перераспределения стоков.

Тем не менее, **проблема нехватки питьевой воды в России** остаётся одной из самых актуальных.

В данных **Всемирной Организации Здравоохранения** звучит: «... **80% инфекционных заболеваний в мире** имеют своим непосредственным источником **микробное осеменение воды, используемой для питья**»

В мировой океан ежегодно попадают миллионы тонн нефти, не говоря уже об отходах. Мы не только пьём воду, но едим её вместе с продуктами, дышим ею, вдыхая атмосферный воздух. Главными жертвами оказываются дети: у детей до 14 лет употребление **непригодной для питья воды** вызывает **22%** заболеваний. Зловредные микробы, находящиеся в питьевой воде, выявляют себя довольно быстро в виде вспышек эпидемических заболеваний, ведь **микробы** не умеют играть в прятки с человеком, **вооружённым знанием!**

Гораздо **опаснее химические загрязнители** природы, ведь ресурс её самовосстановления далеко не безграничен. Особым **коварством** обладают

канцерогенные и мутагенные химические соединения, негативные последствия которых ,могут **обнаружиться через десятки лет** и сказаться даже на здоровье будущих поколений.

И... Завтра, завтра с грязной питьевой водой могут возвратиться к нам болезни, которых **полтора – два века не было в стране.**

Лидером водоснабжения и водоотведения в стране можно считать то Государственное предприятие, применяющее передовые для России и привычные для большинства развитых стран технологические решения: обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением, переход на гипохлорит натрия взамен традиционно используемого жидкого хлора, уничтожение илового осадка..., а главное – непрерывный, непрерывный контроль качества воды.

Согласно Всеобщей Декларации прав человека, право на чистую воду, ее охрану и информацию о качестве воды – основные права человека, защищающие не только его здоровье, но и жизнь. В настоящее время разработаны гигиенические требования, предусматривающие критерии качества воды централизованного водоснабжения. Согласно нормативным документам **Сан ПиН 2.1.4.1074 – 01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»**, вода должна быть **безопасна в эпидемиологическом и радиационном отношении и безвредна по химическому составу.**

Каждый человек, заботившийся о своем здоровье должен быть **грамотным**, многое **знать о факторах воздействия загрязнителей** и их влиянии на организм и **выполнять** рекомендации, разработанные на основании данных исследовательских институтов, **учить других** способам, как обезопасить себя от **негативного врага**, как **поддерживать** благоприятную экологическую обстановку.

Стоить помнить всегда, что **хорошая качественная вода** по оценкам экспертов способствует **продлению жизни**, по меньшей мере, на **5-7 лет.**

Мы – Москвичи... как у нас решаются вышеуказанные проблемы с водой?

Чуть - чуть истории ... из Музея воды

«Вода жива, она бежит или волнуется ветром... даёт жизнь и движение всему её окружающему».

С. Аксаков

И мы, «**движимые водою**» (по словам С. Аксакова) отправляемся за историей воды в Москве – **Музей ...**

Подумать о Воде, изучить историю создания **в Москве** первых сооружений водопровода и канализации, **познакомиться** с технологическим процессом очистки природной воды на световых поляроидных схемах, **проследить** весь сложный путь, который проходит **Вода, проанализировать и сравнить** данные качества Воды в **Московском водопроводе** с нормативными документами нам очень хорошо помогли в **Музее воды**.

Музей воды расположен на территории исторического ансамбля зданий, включающего в себя Главную канализационную насосную станцию, введённую в эксплуатацию в 1898 году.

15 июня 1993 года состоялось **открытие музея** в год 100-летия проведения Первого Русского водопроводного съезда (проходившего в Москве в 1893 году).

«**А у нас водопровод – вот!**»

Мы можем гордиться тем, что **первый водопровод** в России появился в нашем городе.

История его начинается с **1771 года** – страшной эпидемией чумы, от которой погибла почти треть населения города. Стало ясно, что без **чистой воды** в Москве – не жизнь.

Рассказывают, что однажды по пути на богомолье в Троице-Сергиеву Лавру императрица **Екатерина II** остановилась на отдых в селе Большие Мытищи.

Придя в восторг от местной ключевой воды она тотчас же издала **Указ**: «... **Произвести в действо водяные работы для пользы престольного нашего города Москвы**» (28 июня 1779 года.)

Екатерина II

По Указу императрицы комиссия под началом генерал-поручика, **директора** Государственных Старорусских Соляных заводов, **кавалера** Орденов Александра Невского, Георгия Победоносца и Святой Анны, **Фридриха Вильгельма Бауэра** начала изыскательные работы.

Вода в ключах **Больших Мытищ** действительно была отменная! А местности позволял отправлять её в самотёком. **Ф.В. Бауэру** Екатерина II отпустила **1,1 миллиона рублей** из

Ф.В. Бауэр

рельеф
Москву

Ф.В.Бауэр

Ростокинский

казны, а также повелела ежедневно выделять ему на строительство **400 солдат**. Строили долго, а заканчивал водопровод уже **инженер-полковник И.К. Герард**. Для сборов вод в **Мытищах** устроили бассейны, а

для транспортировки воды соорудили кирпичную галерею длиной 19 вёрст. Там, где водопровод пересекал русло Яузы, в одном месте проложили чугунные трубы, а в другом – у села **Ростокино**, устроили каменный **акведук**, который стоит до сих пор.

Открытие Екатерининского Водопровода состоялось в **октябре 1804 года**.

Суточная подача воды для города составляла **500 тысяч вёдер**. Этот водопровод усовершенствовали несколько раз: устроили насосную станцию в селе Алексеевском, резервуар в знаменитой **Сухаревой башне**, соорудили несколько фонтанов с бассейнами, откуда воду развозили по городу.

Сухарева башня

Мытищинский водопровод стал таким благом для **Москвы**, что поэт **Николай Языков** написал по этому поводу шуточное стихотворение:

Отобедав сытной пищей,
Град Москва, водою нищий,
Знойной жаждой был томим,
Боги сжалились над ним.

Над долиной, где **Мытищи**,
Смеркла неба синева;
Вдруг удар громовой тучи
Грянул в дол – и ключ кипучий
Покатился – **пей, Москва!**

Эти строки навеяны, вероятно, и тем, что один из ручьёв, дававший ключевую воду в районе **Больших Мытищ**, назывался «**Громовым**». По легенде, однажды, в сильную грозу, молния ударила **в землю у Мытищ** и из земли **вырвалась Вода**, которая была нам высоту до трёх метров. Источник получил название «**Громового**».

К началу XX века водопровод достиг максимальной мощности – **3,5 млн ведер в сутки (по 3 ведра на одного москвича)** – и все же не справлялся со своими обязанностями: **Москва** выросла; воды не хватало. Вот тогда - то был сооружен **Москворецкий водопровод**, вода для которого поступала из **Москвы – реки, от села Рублева (Рублёвская станция)**. Но вскоре и его воды стало москвичам мало, и в **1930 – е годы** решили провести в Москву воду из Волги.

**Рублевская
водопроводная станция**

Мытищинский водозабор

...« Потому что без воды - и ни туды, и ни сюды...»

Хочется упомянуть о **водоносах и водовозах** – специальных людях, занимавшихся снабжением горожан водой.

Водовозами были обладатели телеги, запряженной лошадей, на которой помещалась большая бочка. Воду в неё наливали из специальных колодцев или (после постройки Мытищинского водопровода) городских бассейнов и фонтанов. Эти самые **водовозы** сохранялись в Москве ещё в начале XX века, когда городской водопровод не доходил до отделённых окраин.

Вспоминается песенка **водовоза** из фильма «Волга-Волга»:

**Водовоз на одной из улиц
Москвы**

Удивительный вопрос:

Почему я - **водовоз**?

Потому что без **воды**-

И ни туды, и ни сюды.

Профессия **водовоза** в старину считалась не доходной, но и весьма престижной. Вода обходилась москвичам недёшево. **Водовозы** пользовались своей незаменимостью и драли с обывателя три шкуры. «**Московский водовоз**, - писал А.П. Чехов,- в высшей степени интересная шельма. Он, во-первых, полон чувства собственного достоинства.... Во-вторых, он никогда не боится ни вас, ни мирового, ни квартального... Если он не привёз вам воды... - жаловаться негде и некому...»

Сто лет назад в столице трудилось более **6,5 тысячи** конных **водовозов** и около **3 тысяч** **водоносов** с тележками летом и санками зимой.

Современное водоснабжение Москвы

**Вода моя! Где тайники твои,
Где ледники, где глубина подвала?
Д.Самойлов**

Водоснабжение – система мероприятий по снабжению населения, промышленности, транспорта, сельского хозяйства и других потребителей для питьевых, хозяйственно-бытовых, производственных нужд.

Водоснабжение в Москве – **централизованно**, т.е. система, обслуживающая несколько точек с подачей воды от источника водозабора по трубам (водопроводу)

Централизованная система водоснабжения Москвы имеет целью обеспечить население **безопасной** водой из крана: **очищенной**

- от видимых загрязнений
- от радиации и её продуктов
- от опасных микроорганизмов
- и твёрдых химических примесей, сохраняя при этом хорошие вкусовые характеристики.

Источники водоснабжения подразделяются на:

- **подземные:** артезианские скважины, межпластовые воды, колодцы
- **поверхностные (верховодки):** реки, озера, водохранилища.

Качество подземной воды (её химический состав) зависит от тех пород, по которым она проходит (могут содержать железо, сероводород, большое количество растворённых солей)

Неглубокие верховодки находятся в грунтах, которые в пределах населённых мест могут быть сильно загрязнены.

Водоснабжение Москвы обеспечивается при помощи **водопровода**

Современный **Московский водопровод** – это система из:

12 водохранилищ, 5 станции водоподготовки, 14 городских регулирующих узлов, 5 районов водопроводной сети, 10,8 тысяч км водопроводных сетей, ежедневно подающих нам 5 миллионов кубометров питьевой воды!

Сегодня **13 миллионов** жителей **Московского региона** пользуются услугами **Мосводоканала** – крупнейшей водной компании России.

Мосводоканал производит питьевую воду, **принимает и очищает** сточные воды, используя инфраструктуру, состоящую из десятков насосных станций, очистных сооружений и инженерных систем для подачи и распределения воды.

А история **Мосводоканала** как раз начинается с **28 июня 1779 года**, когда Екатерина II подписала указ о строительстве Мытищинского водопровода (о чём мы уже рассказали).

Кто Москву

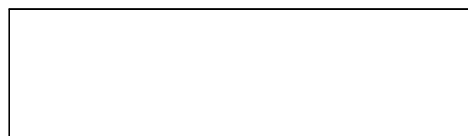
Источники водоснабжения

поит...?

В настоящее время **Москва** полностью удовлетворяет свои потребности за счёт

Схема Вазузской гидротехнической станции

Волжской и Москворецко-Вазузской водных систем (Вазуза – приток Волги – поилица Москвы; стала ею в конце 1970 годов, когда столице перестало хватать питьевой воды; чистая, на берегах которой нет промышленных предприятий, загрязняющих воду).



К Волжской гидротехнической системе относятся: Ивановское, Икшинское, Учинское, Пестовское, Пяловское, Клязьминское, Химкинское – водохранилища.

Москворецко-Вазузская система включает: Можайское, Рузское, Озернинское, Истринское, Вазузское, Яузское, Верхне-Рузское водохранилища.

В водохранилищах происходит накопление и предварительная очистка воды под воздействием естественных факторов: отстаивания, окисления кислородом воздуха и биологическими факторами. Здесь же осуществляется оперативный контроль качества воды по 10 параметрам.

Станции водоподготовки Мосводоканала.

Откуда бы ни приходила в город Вода, ей не стать по-настоящему пригодной для питья, если она не пройдёт через «барьеры» и фильтры водопроводных станций или как сегодня их называют станций водоподготовки.

У Москвы их 5: Рублёвская, Восточная, Северная, Западная, Юго-Западная

Технологические процессы очистки природной воды на станциях осуществляются в двухступенчатом режиме: сначала отстаивание, а затем фильтрование. На станциях эксплуатируются сооружения оборотной системы водоснабжения, т.е. после обработки на них промывная вода фильтров возвращается на повторную очистку в «голову» сооружения.

Технология водоподготовки и методы её обработки

В практике водоподготовки воды (прежде чем её попасть к потребителю) применяются классические методы очистки воды: коагуляция, флокуляция, хлорирование, озонирование, а также используются инновационные методы обеззараживания: озонсорбция, преаммонизация, мембранное фильтрование и новый реагент гипохлорит натрия

Рассмотрим подробнее использование вышеуказанных реагентов и методов очистки

Коагуляции – процесс слипания частиц в результате дозирования химических реагентов (коагулянтов), часто приводящий к выпадению осадка. Самыми надежными и проверенными временем коагулянтами являются:

| |
|---------------------|
| Действие коагулянта |
|---------------------|

раствор **алюмината натрия** Na_2AlO_2 , гранулы и водный раствор **сульфата алюминия** $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, гранулированный или водный раствор **сульфата железа 3-х валентного**, **оксихлорид алюминия**, **аммиачная вода**.

Все они обладают **свойством**: при растворении в воде притягивать к себе мельчайшие частицы. Склеившиеся частицы хлопьями оседают на дно, вода становится по-настоящему прозрачной.

Процесс коагуляции происходит в **специальных резервуарах – камерах**–хлопьеобразования. Очищенная таким образом вода проходит через отстойник, где хлопья оседают на дно, а потом поступает на фильтры.

- **Флокуляция – процесс, вызывающий в жизни дисперсионных систем рыхлых хлопьевидных агрегатов (флоккул), из мелких частиц**

Различают: **неорганические и органические флокулянты**. В

промышленности применяют неорганические **флокулянты** (например, поликремневую кислоту.

| |
|---------------------|
| Действие флокулянта |
|---------------------|

Преаммонизация – процесс, **предохраняющий воду от появления запаха остаточного хлора, уменьшающий возможность последующего развития бактерий**.

Достигается добавлением в воду **сульфата аммония или аммиака**.

- **Озонирование воды – специальный метод водоподготовки, при котором происходит тщательная и комплексная очистка вод без каких-либо вредных и побочных эффектов**.

Озон– природный окислитель; благодаря своей природной активности, при смешивании с очищаемой водой, достаточно быстро окисляет загрязнения, переводя их из растворенного состояния во взвесь, которая легко задерживается на самом угольном фильтре.

Остаток озона **трансформируется** опять в **кислород**, из которого он был **произведен**, вода же пройдя через фильтр, **осветляется и подается потребителю**.

- **Озонсорбция – метод очистки воды нормальной минерализации, основанный, на сильнейшем окислительном потенциале озона**. (метод открыт в 1785 году голландским физиком Ван Марумом в опытах с электричеством)

Мембранная фильтрация – метод **использования мембран**, представляющих собой **множество скреплённых между собой полых волокон**, стенки которых за счет пористости обладают селективностью по отношению к загрязнениям, содержащимся в воде.

| |
|--------------------------------------|
| Ультрафильтрационная мембрана |
|--------------------------------------|

Ультрафильтрационные мембраны обеспечивают эффективное удаление микрочастиц, включая фито- и зоопланктон, цисты лямблий, криптоспоридий, бактерии, вирусы, крупные молекулы органических веществ. В результате Вода прекрасно **осветляется и дезинфицируется**.

Общее количество ультрафильтрационных модулей—1344 единицы, площадь фильтрования каждого модуля – 125 м².

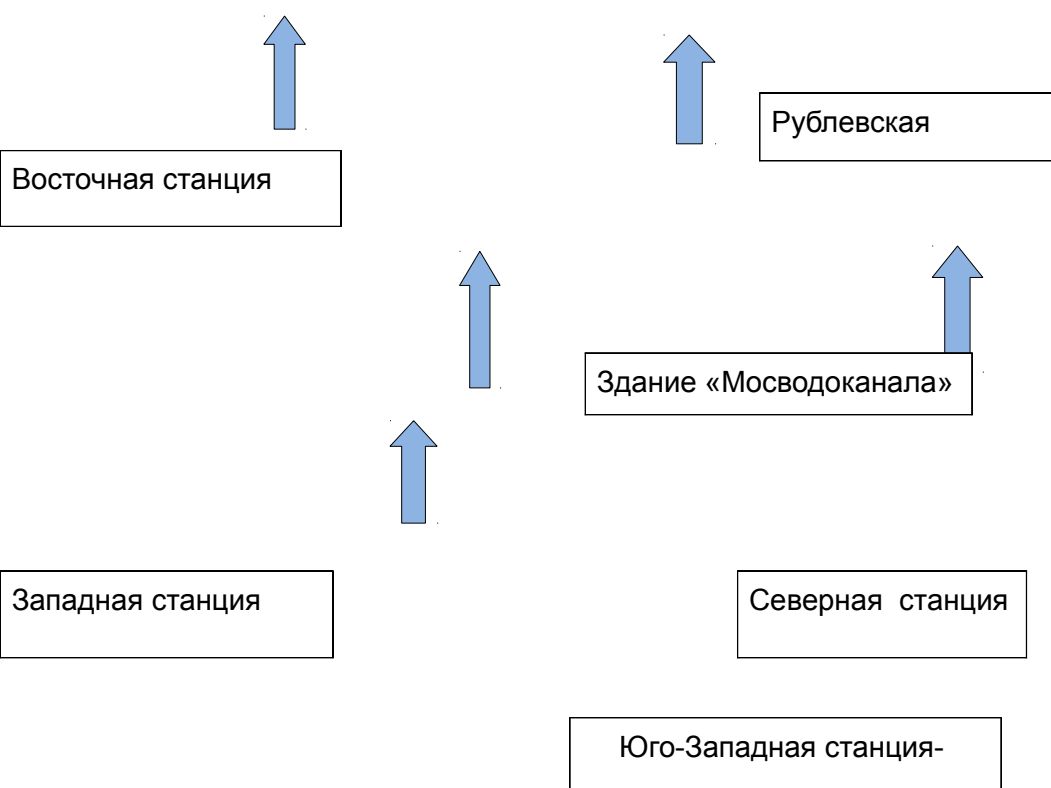
Мембранное фильтрование в таких масштабах впервые используется в Европе при подготовке питьевой воды на **Юго-Западной станции водоподготовки**.

Ультрафильтрационные

На станциях введены в эксплуатацию сооружения обработки осадка. Сначала осадок уплотняют, затем – сгущают, далее -... **обезвоживают** и по транспортёру выгружают в автотранспорт для утилизации. Мы говорим об этом так подробно, чтобы обратить внимание на следующий факт: **обезвоженный осадок успешно используется для производства экологически чистых почвогрунтов**.

Барабанные сгустители

МОСВОДОКАНАЛ и станции водоподготовки



Технологические

процессы очистки воды и

её обработки

Реагентная обработка

Отстаивание

Фильтрование

Обеззараживание

Озонирование с сорбцией (на активированном угле)

Мембранное фильтрование

... Вода ключевая, зелёное лето,

Одним из основных требований к качеству воды на станциях **Мосводоканала** является **безопасность в эпидемиологическом отношении**, т.е. полное отсутствие в ней **патогенных организмов**.

Приводим ниже **санитарно-гигиенические нормы питьевой воде:**
СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»
СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»

ГН. 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимой концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектах хозяйственно – питьевого и культурно – бытового водопользования»

ГН. 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

Качество питьевой воды, полученной после очистки методами, применяемыми на станциях, даёт следующие результаты:

- существенно **улучшаются органолептические** характеристики воды;
- полностью **сохраняются биологически** необходимые **компоненты** (соли кальция, магния, калия, бикарбонаты... и т.д.)

- эффективность очистки** воды по свинцу, кадмию, алюминию, кобальту составляет **50-80%**

Лабораторный контроль

Запахи и неприятный вкус воды (частые жалобы населения) устраняются использованием **технологии озонирования**. В сочетании с **сорбцией на активированном угле** технология применяется успешно и получила положительные отзывы потребителей.

Стоит заметить, что запах воды (с тенистым болотным оттенком) - результат аномальных погодных явлений: весеннее половодье, длительное потепление в первой половине апреля.

Контроль качества воды проводится на всех этапах, начиная от формирования в водоисточнике, на всех стадиях технологического процесса очистки и до подачи питьевой воды потребителю.

Для обеспечения непрерывного контроля, по этапам водоподготовки, установлены **90 автоматических анализаторов** качества воды по основным технологическим показателям: мутности, цветности, остаточного хлора, **pH**, **щёлочности**, **аммония** и **остаточного хлора**.

Однако, **неудовлетворительное качество воды поверхностных источников водоснабжения из-за регулярного антропогенного загрязнения; ужесточение нормативов качества питьевой воды, диктует необходимость повышения степени очистки.**

С началом нового тысячелетия – в Москве, впервые в России, в дополнение к классической схеме применяется высокоэффективные инновационные технологии подготовки питьевой воды нового качества.

А.М. Пономаренко –
Генеральный директор
МОСВОДОКАНАЛА (с
сентября 2012 года)

Проектами XXI века являются очистные сооружения блока № 4 (мощность 240 тыс. кубометров в сутки), блока № 1 (мощность 400 тыс. кубометров в сутки) Рублёвской станции водоподготовки, а также блок Юго-Западной станции (250 тыс. кубометров в сутки), блок № 3 Западной станции (250 тыс. кубометров в сутки).

Используемые в настоящее время методы очистки воды на станциях **Мосводоканала** представлены в **таблице:**

Применение **инновационных технологий** исключает влияние сезонных изменений качества воды в природных водоисточниках на качество питьевой воды.

Вода, очищенная с применением новых технологий, поступает в районы Западного, Северо-Западного и Юго-Западного Административных округов, показанных на карте города:

Зоны подачи воды нового

Для увеличения безопасности ведутся и **внедряются работы** по переводу станций водоподготовки с применением хлора на использование **гипохлорита натрия.**

Что говорит медицинская химия о хлорировании воды, используемой для питья и мытья.

Что касается хлора, то этот **мощный окислитель** уничтожает множество опаснейших микробов – от бактериальных возбудителей острых кишечных инфекций до холерного вибриона и вирусов гепатита.

Норма по хлору установлена государственными нормативами. Она составляет **0,8-1.2 мг/л**. Это на выходе со станции. А пока вода доходит до квартиры его концентрация уменьшается и составляет **0,3- 0,5 мг/л**.

Но! В начале 70-х годов учёные обнаружили, что в ряде случаев при участии хлора могут образовываться **диоксины**, относящиеся к категории **особо опасных ядов**, превосходящих по силе воздействия цианистый калий. Мало кому известно, что больше половины вредных летучих **хлорсодержащих углеводородов, образующихся в воде в присутствии хлора**, могут попадать в организм **не с питьём, а с клубами пара**, который мы вдыхаем, принимая **ванну или душ**. Между тем мало заметное, **скрытное водное отравление** может быть куда страшнее пищевого.

Вместе с тем **диоксины**, а также ряд **канцерогенов и мутагенов**, **разлагаются крайне медленно – годы и даже десятки лет**. Накапливаясь в организме, они вызывают **нарушения репродуктивных функций и эндокринной системы**, способствуют возникновению **раковых заболеваний и генетических аномалий**, разрушают иммунитет.

Хлорирование – широко распространённый метод обеззараживания, который в своё время стал революцией в санитарии.

Однако многочисленные исследования последних лет всё отчётливее показывают, что **при хлорировании в воде** появляются **побочные продукты**, которые **увеличивают риск различных патологий** (врождённых дефектов). Среди таких **небезопасных соединений – тригало(ген)метаны**, в том числе **бромформ (трибромметан) хлороформ (трихлорметан) дихлорбромметан, дибромхлорметан** и другие, образующиеся при взаимодействии соединений хлора с органическими веществами.

В настоящее время предельно **допустимые концентрации** для подобных **побочных продуктов** хлорирования в развитых странах установлены на уровне **0,06 – 0,2 мг/л**.

Установлено, что при концентрации хотя бы одного из продуктов хлорирования, относящегося к **тригалометанам**, на уровне более 20 мкг/л. риск появления этих врождённых пороков увеличивается **в 1,5 – 2 раза** по сравнению с уровнем ниже **5 мкг/л**.

Оценки учёных показали, что высокое содержание побочных продуктов хлорирования значительно увеличивает **риск появления трёх врождённых пороков**.

Дефекта перегородки между двумя желудочками сердца (отверстие в перегородке ведёт к смешиванию артериальной и венозной крови и недостаточному снабжению крови кислородом).

Печально известной «волчьей пасти» (расщелина в нёбе).

Анэнцефалии (частичное или полное отсутствие костей свода черепа и ткани мозга)

В связи с ужесточением государственного норматива на содержание в питьевой воде хлороформа в Московской водопроводной воде концентрация хлороформа снизилась до среднегодовой величины 13мкг/л при нормативе 60 мкг/л, что соответствует уровню развитых стран мира.

А есть ли сегодня альтернатива хлору?

Альтернатива есть! С появлением угрозы террористических актов, а также в связи с объективным уплотнением застройки мегаполиса станций водоподготовки возникла необходимость поиска **альтернативного реагента** для обеззараживания воды с целью замены опасного токсичного вещества хлора. В качестве этого реагента в Москве начали использовать при обеззараживании **гипохлорит натрия**. Это вещество **менее токсично и безопасно** при транспортировке. **На Западной станции** водоподготовки две такие технологические линии работают уже **с 2006 года**, а на остальных – поэтапный перевод, начиная с 2011 года

Планы Мосводоканала на будущее.

После ввода в эксплуатацию очередного блока на **Рублёвской станции(2013 год),производство питьевой воды с применением новых технологий достигнет 1,5 млн. кубометров в сутки... И... вода нового качества придёт к москвичам.**

К 2015 году на Северной станции планируется ввести **новый озонсорбционный блок** производительностью **620 тыс. кубометров в сутки**, который обеспечит водой нового качества **3 млн. жителей районов Бибирево, Медведково, Бабушкино, Алтуфьево, Отрадное, Свиблово, Ярославский, Лианозово.**

Поэтапное внедрение новых технологий выполняется в соответствии с **Постановлением Правительства Москвы от 14.03.2006 № 176-ПП «О развитии систем водоснабжения и канализации города Москвы на период до 2020 года и городской целевой среднесрочной программой «Чистая вода Москвы на период 2010- 2012 гг. и на перспективу до 2020 года»,**

утверждённой Постановлением Правительства Москвы от 19.01.2010 года № 34-ПП, которыми предусматривается, что полная реконструкция всех столичных станций водоподготовки позволит подавать воду высочайшего качества всем жителям Московского мегаполиса.

Материалы отчёта мэра Москвы С. Собянина Государственной Думе по вопросам водоснабжения, (октябрь 2012 года)

✓ **Основная задача Правительства Москвы – повышение качества питьевой воды**

Водоснабжение Москвы осуществляется из поверхностных водоисточников – **водохранилищ Москвы-реки и Волги**, которые подвержены различного рода загрязнениям, поступающим с водосборной территории. В частности, на территории Москворецкого водоисточника таких потенциально опасных объектов насчитывается около **3,5 тысячи**.

✓ **Министерство Природы** подготовило **Федеральную целевую программу развития водохозяйственного комплекса РФ 2012-2020** годах, на реализацию которой **будет потрачена** рекордная сумма почти **300 млрд. руб.**, из них на 2013 год выделено **15 млрд. руб.** на ремонт водопроводных и канализационных сетей.

✓ Уже построены современные сооружения на станциях водоподготовки с использованием **инновационных технологий; озонсорбции и мембранной фильтрации**; кроме того **все станции** водоподготовки перешли в систему очистки и обеззараживания воды на реагент - **гипохлорит натрия**. Впервые он был веден на Рублевской станции в 2006 году. Длительная эксплуатация показала его **неоспоримые преимущества**: в отличие от **хлора гипохлорит натрия не горюч, не взрывоопасен и малотоксичен**. При этом он обладает **бактерицидным эффектом** не уступающим хлору. **Доставка** его на станции водоподготовки обеспечивается **автомобильным транспортом**, тогда как **хлор доставлялся** железнодорожными цистернами. Хлор везли в Москву из Волгограда, Новомосковска, Дзержинска.

Ещё одним **плюсом** использования нового реагента является тот факт, что «**зона запрета**» сокращается до 50 метров т.е. в радиусе этой зоны никакой техногенной опасности нет (в местах хранения хлора запрещено было любое строительство в радиусе 1 км.)

Переход станций Мосводоканала на новый реагент позволит обеспечить высокий уровень экологической и антитеррористической безопасности.

✓ **Важный и неотложный вопрос** в столице - **Курьяновские очистные сооружения**. Мэрия Москвы получает много жалоб от жителей о **неприятных запахах в районе «Нагатинский затон»**.

Мосводоканал периодически проверяет воздух в этом районе. Однако, часть веществ, которая выделяется **из сточных вод**, обладает свойствами **периодически проявляться в виде неприятного запаха**.

Мосводоканал вывел уже из Курьянова сооружения обезвреживания осадка сточных вод – крупный источник загрязнения воздуха.

К 2015 году предприятие планирует создать на **Курьяновских очистных сооружениях** систему сбора и очистки газовых выбросов и, наконец, поставить точку в этом вопросе.

Кроме того, на очистных сооружениях уже внедрена технология **ультрафиолетового обеззараживания сточных вод**. Экологический эффект от этого мероприятия – **очевиден**: это **снижение риска кишечных заболеваний и отравления** для людей; кроме того, это **более чистая Москва-река на всём нижнем течении от Курьяново до Коломны**. Сброс вредных веществ в Москву-реку уменьшился в **6 раз**.

Что требует внимания...

Природные родники в Москве! Город тратит немало средств на восстановление родников. По данным Департамента Природопользования и Охраны Окружающей среды были **благоустроены 18 родников**, в том числе в парках «Воробьёвы горы», «Москворецкий», «Царицыно», «Тёплый Стан». Но речь в отчёте идёт именно о благоустройстве, а вовсе не об очистке воды:.... облагородят,... посадят деревья,... разобьют газоны,... установят и сохранят информационные щиты **с надписями «Воду пить строго запрещено!»**

Сегодня на территории столицы насчитывается с **полсотни родников**. Из них **2/3 ежегодно** проверяет **Управление Роспотребнадзора**. Остальные не проверяет никто.... И к ним ежедневно устремляются горожане с вёдрами, канистрами и бидонами. А в воде присутствует почти вся таблица Менделеева. Для специалистов это не удивительно. Ведь все московские родники «верховодки» т.е. в них легко попадает дождевая вода, снег, канализационные выбросы. А ведь воду из родников часто пьют сырой, используют для готовки, заварки и т.д. (**исключение – родник – «Царевна Лебедь»** в лесопарке Покровское – Стрешнево воду которого, по результатам анализа признали пригодной для питья)

Удастся ли в обозримом будущем, не подвергая себя риску, попить в Москве, если не из фонтана (как в Венеции), то из родника. Пока вопрос выглядит скорее риторическим...

Заверяем, что Правительство Москвы делает **Всё**, чтобы Москва стала **Удобным Городом** для каждого **Москвича!**

Природоохранные мероприятия – бережное отношение к воде.

- ❖ В первое воскресенье лета, начиная с 2002 года, в Москве ежегодно проходит **Международный День очистки водоёмов**. Эта некоммерческая акция проводится в рамках **Международного проекта ProjectAware** по очистке акваторий и прибрежных территорий.

Международный день очистки водоёмов – глобальное мероприятие. В этот день клубы подводного плавания организывают выезд на местные водоёмы, где и производится очистка береговой линии и воды силами дайверов, их близких и просто равнодушных к природе людей.

Участие в Дне очистки водоёмов является исключительно **добровольным делом**. Во время последней акции (2012 год) в **Москве собрали и утилизировали** огромное количество мусора, а многие пляжи и акватории (Серебряный Бор, Москва – река, Клязьма...) стали не только **чистыми**, но и **безопасными для летнего отдыха**.

«Нам очень приятно, что мы делаем наши акватории чистыми», - говорят участники – дайверы.

- ❖ В соответствии с «**Программой экологического оздоровления**» проведены работы **по очистке** Вешняковского пруда с обезвоживанием осадка на мобильном комплексе.

Пруд до

Пруд после очистки

В ближайших планах: очистка озера **Мазуринское**, реки **Чернявка** и иловых карт с последующим проведением рекультивации.

- ❖ Экспертиза «**Комсомольской Правды**» (11.01. 2013 г.)
Радостная весть: «Московские сугробы не ядовитые. Они просто грязные». - так утверждают эксперты «Экостандарта».

«Снег (для анализа) был взят прямо из сугробов в нескольких метрах от проезжей части; **Заключение** качество **соответствует нормативам питьевой воды**. Но употреблять его пищу, конечно, не стоит...»

| Район/Метал л (мкг/л) Натрий (норма СанПин для питьевой воды 120000мкг/л Кадмий (норма 50 000мгк/л) Свинец (норма 30 мкг/л) Мышьяк (норма 50мкг/л) Медь (норма 1000 мкг/л) | Результаты анализов столичного снега. | | | | | Основные источники загрязнений |
|---|---------------------------------------|---------|-----------------|----------|-----------|--|
| | Гольяново | Марьино | Савелов ский | Строгино | Хамовники | |
| | 496 | 38675 | 52848 | 619 | 381 | Противогололедны е реагенты |
| | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | Выбросы химических заводов(свинцово – цинковое и гальваническое производство) Автомобильные выхлопы, использование бензина с примесью свинца. Промышленные стоки |
| | <0,2 | <0,37 | <1,45 | <0,2 | <0,31 | |
| | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| | <0,84 | <1,45 | <3.75 | <2,64 | <1,45 | Промышленные стоки |

❖ **Ликвидирован источник загрязнения в водоохраной зоне
Истринского водохранилища!**

Один из основных источников загрязнения реки Истры в половодье – это **Железняковская площадка** складирования навоза. С ее территории на утилизацию **вывезено** около **50** тысяч тонн органики. Теперь территория будет рекультивироваться.

❖ Специалисты ГУП «Мосводосток» привели в порядок пруд у **Московского городского Дворца** детского творчества. Водоем был очищен от ила. Донные отложения убраны.

В ходе встречи с представителем производственно- технического отдела МОСВОДОКАНАЛА мы получили ответы на следующие вопросы:

❖ **Хватит ли столице Воды?...!**

Ответ: Специалисты рассчитали: **в сутки каждый москвич потребляет 187 литров**, для населения города (**13 млн.**) получается внушительная цифра – **3,5 млн. литров**. Это примерно **1/10 объема воды Химкинского водохранилища**.

А каковы запасы? По расчетам **воды** хватит примерно лет на **100**, тем более, что **Мы** учимся **экономить** и учимся **считать**.

Учить ребенка, а затем взрослого **культуре водопользования необходимо:** ему в жизни помогут **экономические способы** ограничения и знания: **сколько ты тратишь и, сколько тебе надо** на самом деле.

Примеры:

- наполняя ванну наполовину, расходуется **200 литров**;
- за **1 минуту** из открытого крана: **12-18 литров**;
- **незакрытый капающий кран** расходует до **8 тысяч литров воды в год**.
- разовый слив в унитаз **8 – 10 литров**;
- **5 минут душа - 100 литров**.
- **25 л. в день** – экономии от того, что **всё, что можно выкинуть в мусорное ведро, не попадёт в унитаз**.
- если **семья** постарается **сэкономить**, по меньшей мере **20%** водопроводной воды от общего используемого ею объёма, то за год может образоваться **озеро диаметром 200 метров и глубиной 2 метра**.

-мытьё грязной посуды под сильной струёй расходует в среднем свыше **100 л. Воды**

-стиральная машина с фронтальной загрузкой потребляет **в 3 раза меньше воды, чем с вертикальной.**

Говоря бытовым языком: **не гоняйте стиральную машину с одним полотенцем, не включайте посудомоечную машину, для одной тарелки**

-счётчики для холодной и горячей воды не только добавляют нам дисциплины, но и помогают ощутимо сэкономить

Наше исследование.
«Роль водосчетчиков в экономии воды»

Цель: подтвердить данными ИРЦ «Царицыно» действенную экономию воды при установлении в квартирах района водосчетчиков.

Данные Информационного - расчетного центра по ЮАО «Царицыно»

В ЮАО - 330 домов;

Население - 90 000 человек

Квартир 39 000

| Месяц | Год | Расход ХВ | Количество |
|-----------------|------|-----------|---------------------------------|
| Октябрь | 2007 | Расход ХВ | 561,5 тыс.м ³ |
| Октябрь | 2012 | Расход ХВ | 371,22 тыс. м ³ |
| ЭКОНОМИЯ | | | 190,28 тыс.м³ |
| Январь | 2007 | Расход ХВ | 632,6 тыс. м ³ |
| Январь | 2012 | Расход ХВ | 383,9 тыс. м ³ |
| ЭКОНОМИЯ | | | 248,7 тыс.м³ |

Данные верны: Зам. Руководителя Анциферова Ирина Викторовна.

Вывод: Табличные данные подтверждают неопровержимые факты экономии воды с использованием семьями водосчетчиков.

Какой водой поливают улицы города и какая вода идёт на фонтаны?

Ответ: Улицы Москвы, где это возможно, поливают с водой из технического водопровода, но он проложен только четырёх Административных округах : ЗАО, ЮВАО, ВАО, Зеленограде; протяжённость этого водопровода – 220 км. В остальных районах вода для полива улиц используется из питьевого водопровода. В фонтанах используется вода питьевого качества это конечно не выгодно, но в фонтанах иногда купаются люди и даже пьют воду, а рисковать здоровьем москвичей нельзя.

❖ **Озонирование воды исключает хлорирование?**

Ответ: Нет, **Озон** – нестойкое быстроразлагающееся соединение и не может обеспечить выполнение этой задачи.

❖ **Есть ли разница между качеством воды в разные времена года?**

Ответ: **Качество** исходной воды, из которой МОСВОДОКАНАЛ готовит питьевую воду **разное**. Зимой реки и водохранилища подо льдом, поэтому загрязнений в воде минимальное количество, а весной, когда просыпается природа и осенью с обильными дождями, в источниках водоснабжения различные загрязнения.

Если добавить к сказанному и тот факт, что проходя по трубам, вода вторично загрязняется, в быту ее необходимо дополнительно очищать при помощи **фильтров** или **простейших бытовых методов**.

Методы очистки воды в быту.

- ✓ Самый **простой и доступный** – **отстаивание** водопроводной воды. При этом улетучивается **остаточный свободный хлор**.

Кроме того, под действием гравитационных сил происходит **осаждение суспензионных и коллоидных частиц**. Иногда **остаток желтеет**. Это свидетельствует о выпадении гидроксида железа. Соли трехвалентного железа легко гидролизуются и оседают на дно.

- ✓ Следующий-доступный – **метод кипячения**. Основное его предназначение – **обеззараживание воды**. В результате - гибнут **вирусы и бактерии**. В процессе кипячения происходит **дегазация** – **удаление всех растворенных в ней газов**, в том числе **и полезных**, которые улучшают **органолептические свойства воды**. Поэтому **кипяченая вода безвкусна и малополезна для кишечной флоры**. При кипячении может уменьшаться растворимость некоторых солей, что также приводит к смягчению воды.

- ✓ Для небольших объемов используют **метод вымораживания воды**, основанный на разности температур замерзания чистой воды и рассолов (раствора с минеральными солями). Сначала замерзает чистая вода, а в оставшемся объеме концентрируются соли. *Существует мнение, что талая вода обладает целебными свойствами.* За счет **структурированных объединений – кластеров**.

❖ Сегодня многие отдают предпочтение воде в бутылках и других емкостях. С чем это связано?

Международная ассоциация **бутилированной воды** дает ей следующее **определение** « Вода считается бутилированной, если она **соответствует государственным стандартам, гигиеническим требованиям**, помещена в **гигиенический контейнер** и **продается для потребления человеком...** **Не содержит подсластителей** и добавок искусственного происхождения».

Бутилированная вода подразделяется на **минеральную и питьевую**.

В настоящее время увеличился рост продаж бутилированной воды. Потребители покупают ее в бутылках упаковками, фирмы

устанавливают кулеры с 19 литровыми емкостями, дачники приобретают 5 – литровые бутылки и везут за город...

Причины такого роста продаж – несколько, но главное, что россияне стали внимательнее относиться к своему здоровью.

Какую воду мы пьем?

**Вода – это чудо природы,
И нам без воды не прожить...
Водой мы должны дорожить...**

Наше исследование качества воды

Цель: исследовать воду в М У №30.

Использованы два важных метода:

По физическим свойствам воды (цвету, вкусу, запаху, прозрачности);

По химическому составу (аналитические методы).

Опыт

«Определение запаха воды, или аромоиндикация»

100 мл исследуемой воды при комнатной температуре налили в колбу объемом 150 – 200мл, закрыли пробкой и встряхнули быстрыми вращательными движениями, затем вынули пробку и определили характер и интенсивность запаха. Операцию повторили для воды, нагретой до 60° С.

Качественная характеристика запаха воды определяется с помощью таблицы.

Интенсивность запаха воды.

| Балл | Интенсивность | Качественная характеристика |
|------|---------------|--|
| 0 | Отсутствует | Отсутствие ощутимого запаха |
| 1 | Очень слабый | Запах, не поддающийся обнаружению потребителем, но обнаруживаемый в лаборатории опытным исследователем |
| 2 | Слабый | Запах, не привлекающий внимание потребителя, но обнаруживаемый, если на него обратить внимание |
| 3 | Заметный | Запах, легко обнаруживаемый и дающий повод относиться к воде с неодобрением |

- | | | |
|---|---------------|--|
| 4 | Отчетливый | Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья |
| 5 | Очень сильный | Запах, настолько сильный, что вода становится непригодной для питья |

Результат: качественная характеристика запаха воды – отсутствие ощутимого запаха.

Опыт

«Определение хлоридов в воде»

Для качественного определения в пробирку наливали 5 мл воды и добавляли 3 капли 10%-го раствора нитрата серебра. Содержание хлоридов определяли по помутнению или осадку визуально, используя таблицу

ОБНАРУЖЕНИЕ ХЛОРИДОВ

| Осадок или помутнение | Концентрация хлоридов, мг/л |
|---|-----------------------------|
| Опалесценция или слабая муть | 1 – 10 |
| Сильная муть | 10 – 50 |
| Образуются хлопья, но осаждаются не сразу | 50 – 100 |
| Белый объемистый осадок | Более 100 |

Результат: содержание хлоридов определяли по помутнению визуально, концентрация хлоридов 1-5 мг/л.

Опыт

«Определение нитратов и нитритов (по А.Л. Рычкову)»

а) Риванольная реакция

К 2 мл исследуемой воды прилили 1 мл физиологического раствора и 1 мл риванольного раствора (последний готовят так: 1 таблетку аптечного риванола растворяют при нагревании в 200 мл 8% -й соляной кислоты). Появление бледно-розовой окраски в пробе воды свидетельствует о том, что уровень нитритов в воде опасен для здоровья.

Б) Антипириновая реакция

Одну таблетку антипирина растворили в 50 мл 8-% соляной кислоты. 1 мл полученного раствора смешали с 1 мл физиологического раствора и 1 мл испытуемой воды и добавили в смесь 2 капли 1%-го раствора дихромата калия. Смесь нагрели до кипения. Если в течении 5 мин раствор становится бледно-розовым, то в пробе воды содержится более 3 мг/л нитрит – ионов.

Справка: ПДК нитрит – ионов в питьевой воде 3,3мг/а, а нитрат – ионов – 45мг/л.

Результат: бледно-розовая окраска в пробе воды отсутствует, что свидетельствует о том, что уровень нитритов в воде не опасен для здоровья.

Опыт

«Определение железа в воде»

В пробирку налили 10 мл исследуемой воды, добавили 1 каплю концентрированной азотной кислоты, 3 – 5 капель раствора пероксида водорода и 0,5 мл раствора роданида калия. Розовое окрашивание наблюдается при содержании железа 0,1 мг/л, а при более высоком – это окрашивание будет уже красным.

Справка: ПДК железа в воде 0,3 мг/л; лимитирующий показатель вредности – органолептический, т.е. когда ощущение железа ощущается на вкус.

Результат: наблюдается розовое окрашивание, содержании железа 0,1 мг/л.

Опыт

«Определение меди»

В фарфоровую чашку налили 3 – 5 мл воды. Осторожно ее выпарили и на периферийную часть пятна нанесли каплю раствора нашатырного спирта. Появление интенсивно синей или фиолетовой окраски свидетельствует о присутствии меди.

Справка: ПДК меди в воде 0,1 мг/л.

Результат: не наблюдается синяя или фиолетовая окраска, что свидетельствует о содержании меди менее 0,1 мг/л.

Опыт

«Определение марганца»

В колбу налили 25 мл образца воды и добавили несколько капель 25%-й азотной кислоты. Затем из пипетки по каплям добавили 2%-й раствор нитрата серебра до тех пор, пока наблюдается помутнение. Далее добавили 0,5г персульфата аммония и смесь нагрели до кипения. Если в воде содержится 0,5 мг/л марганца и больше, то появится бледно-розовая окраска.

Справка: ПДК марганца в воде 0,1 мг/л.

Результат: не наблюдается бледно-розовая окраска, что свидетельствует о содержании марганца 0,1 мг/л.

Таблица «Перечень ПДК и нормативная характеристика веществ, загрязняющих воду».

ПДК (предельно допустимая концентрация) вещества в воде – это его максимальная концентрация, которая не влияет прямо или опосредованно на состояние здоровья настоящего или последующих поколений людей при воздействии на организм и не ухудшает гигиенические условия водопользования.

ЛПВ – лимитирующий признак вредности.

| Показатели и соединения, на которые задается норматив | Цель водопользования | | | | | |
|---|--|------------|-----------------|-------------------------|------------|-----------------|
| | Хозяйственно-питьевые и культурно-бытовые нужды. | | | Нужды рыбного хозяйства | | |
| | Концентрация, мг/л | Группа ЛПВ | Класс опасности | Концентрация, мг/л | Группа ЛПВ | Класс опасности |
| Алюминий | 0,5 | 1 | 3 | 0,04 | 4 | 4 |
| Аммоний | 1,0 | 3 | 3 | 0,5 (NH ₄) | 4 | 4 |
| | (поN) | | | | | |
| Бензол | 0,5 | 1 | 2 | 0,5 | 4 | 4 |
| Ванадий | 0,1 | 1 | 3 | 0,00 | 4 | 4 |
| Гексахлоран | 0,02 | 3 | 4 | 1 Отс. (0,00001) | 4 | 1 |
| Гидразин | 0,01 | 1 | 2 | 0,00 | 4 | 2 |
| | | | | 025 | | |
| Железо | 0,3 | 3 | 3 | 0,1 | 4 | 4 |

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------|---|---|--------|---|---|
| общ. | | | | | | |
| Кадмий | 0,001 | 1 | 2 | 0,005 | 4 | 2 |
| Кальций | — | — | — | 180 | 1 | — |
| Кобальт | 0,1 | 2 | 2 | 0,01 | 4 | 3 |
| Метилмета крилат | 0,01 | 1 | 2 | 0,0001 | 4 | 3 |
| Магний | — | — | — | 40 | 1 | 4 |
| Марганец | 0,1 | 3 | 3 | 0,01 | 4 | 4 |
| Медь | 1,0 | 3 | 3 | 0,001 | 4 | 3 |
| Мышьяк | 0,05 | 1 | 2 | 0,05 | 4 | 3 |
| Натрий | 200 | 1 | 2 | 129 | 1 | — |
| Нефтепрод укты | 0,3 | 3 | 4 | 0,05 | 5 | 3 |
| Никель | ОД | 1 | 3 | 0,01 | 4 | 3 |
| Нитраты | 45 | 1 | 3 | 40 | 1 | — |
| Нитриты | 3,3 | 1 | 2 | 0,08 | 4 | — |
| Полиакриламид | 2,0 | 1 | 2 | 0,04 | 4 | 4 |
| Роданиды | 0,1 | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 4 |
| Сульфиды | Отс. (0,005) | 2 | 3 | 0,005 | 4 | 3 |
| Свинец | 0,03 | 1 | 2 | 0,1 | 4 | — |
| Сульфаты | 500 | 3 | 4 | 100 | 1 | — |
| Толуол | 0,5 | 3 | 4 | 0,5 | 3 | 3 |
| Фенол | 0,001 | 3 | 4 | 0,001 | 5 | 3 |
| Фтор | 1,5 | 1 | 2 | 0,75 | 4 | 3 |
| Хлориды | 3590 | 3 | 4 | 300 | 1 | — |

| | | | | | | |
|-----------|------|---|---|------|---|---|
| Хром(III) | 0,5 | 1 | 3 | 0,07 | 4 | 3 |
| Хром (VI) | 0,05 | 1 | 3 | 0,02 | 4 | — |
| Цианиды | ОД | 1 | 2 | 0,05 | 4 | 3 |
| Цинк | 1,0 | 2 | 3 | 0,01 | 4 | 3 |

Вывод: На основе анализа полученных результатов мы убедились, что вода **пригодна** для употребления. Исследуемые вещества **не превышают ПДК** (предельно допустимую концентрацию) – веществ в воде. Концентрация веществ **не влияет** прямо или опосредованно **на состояние здоровья и не ухудшает гигиенические условия водопользования.**

За качеством водопроводной воды следят достаточно строго, чтобы исключить попадание в нее химических веществ.

В наше время выживание человечества во многом зависит от объединения действий в деле защиты и сохранения окружающей среды.

Бережное расходование воды, сохранение ее чистоты есть показатель экологической культуры человека.

Мы убедились, работая над проектом, КОЛОКОЛА ТРЕВОГИ ЗВОНЯТ ПОВСЮДУ...И очень отратно сознавать, что у нас в городе все решения, касающиеся состояния Воды, ее настоящего и будущего, принимаются с учетом ответственности перед последующими поколениями.

**«А истинная влага, как известно,
Содержится в воде прохладной пресной...»
Ибн Сина**

Чистая вода - для Здоровья Человека

Пресная Вода – важнейший природный ресурс, так как она необходима, прежде всего для жизнедеятельности Человека.

Ученые посвятили изучению физиологических свойств воды не одно десятилетие, их усилия не напрасны. Были открыты многие особенности обмена веществ в организме человека, выработаны рекомендации по профилактике и лечению заболеваний.

По результатам исследований можно сделать определенные обобщения.

1. Вода – **транспортное средство** для циркулирующих в теле клеток крови, она же обеспечивает транспортировку всех веществ в пределах организма.

2. Вода – **важнейший растворитель** веществ, в том числе кислорода: растворяет все виды пищи, витаминов и минералов; **разлагает**; их на мелкие частицы, **поддерживает** процессы метаболизма и усвоения.

3. Вода – **связующий материал**, соединяющий твердые части клетки; **скрепляет** твердые вещества и **участвует** в формировании мембраны – **защитного барьера** вокруг клетки.

4. Вода – **основной смазочный материал** в суставах, **способствует** предотвращению артрита и других заболеваний.

5. Вода **приводит в действие ионные насосы**, так как она свободно проходит через мембраны и обеспечивает перемещение микроэлементов. Системы нейротрансмиссии в мозге и нервах зависят от скорости прохождения натрия и калия через мембрану в обоих направлениях по всей длине нервных отростков.

6. Вода – **главный регулятор энергии и осмотического баланса** в организме. «**Вталкивая**» в клетку натрий, **выводится** калий; за счет этого и **создается** разность потенциалов. На клеточных мембранах располагаются сотни тысяч ионных насосов, генерирующих напряжение; вода дает нам **силу и электрическую энергию** для всех мозговых функций, и в первую очередь для мышления.

94% воды в крови и 75 % внутри клеток; это разница создает возможность для **осмотического** проникновения жидкости внутрь клеток. Например, благодаря осмосу трава пробивается через асфальт.

7. Вода – **важнейший элемент систем охлаждения и обогрева** организма. Без терморегуляции выжить практически невозможно. У каждого из нас работают потовые железы, но с разной интенсивностью. Блокировка их

работы может осуществляться антиперспирантами, но каждодневное вмешательство в работу систем потоотделения наносит вред здоровью (речь идет о рекламе дезодорантов).

8. Вода **необходима для производства всех гормонов** от которых зависят все процессы обмена в организме и, в конечном счете, наше здоровье (пример сбой в выработке инсулина приводит к сахарному диабету).

9. Вода значительно **повышает эффективность иммунной системы**. Врачи рекомендуют выпивать в день 3-4 стаканов чистой природной воды, чтобы повысить сопротивляемость организма к различным заболеваниям.

10. **Газообмен** в биологических системах проходит в жидкой среде - воде, проникая в клетку вместе с гемоглобином, снабжает ее кислородом и уносит отработанные газы в легкие, для их дальнейшего выделения из организма.

11. Вода **участвует в обменных процессах организма**. Реакции гидролиза (разложение или расщепление с помощью воды) включают распад белков на аминокислоты, из которых эти белки были образованы, и распад крупных частиц жира на более мелкие кислоты; в этом процессе должна участвовать сама вода.

Диетологи неслучайно рекомендуют выпить стакан минеральной воды за 30-40-мин до еды. Организм дополнительно насыщается жидкостью, и улучшаются обменные процессы.

12. Вода – самый **лучший тонизирующий напиток**, и у нее нет побочных эффектов в отличие от других (алкоголь, пиво, спирт и т.д.) на выведение этих продуктов их распада требуется большое количество воды.

Обобщим сказанное в таблице:

« Вода внутри нас »

При нормальных условиях организм здорового человека находится в состоянии **водного равновесия**, т.е. **количество потребляемой и образующейся в организме воды равно выделяемой**. Нарушение этого равновесия вызывает в организме **тяжелые последствия**. При **уменьшении потребления воды на 1-2 % (0,5- 1 л)**, против нормы, человек испытывает жажду. При **снижении количества воды в организме человека на 5%** , что составляет **2-2,5 л воды**, его **кожа начинает сморщиваться, во рту пересыхает**, сознание затемняется, могут появиться галлюцинации, если организм теряет **14-15,5 л воды**, то человек умирает.

Организм может безболезненно перенести значительное обезвоживание, если будет периодически пить. Так, в жаркую погоду и при тяжелой физической работе потеря воды может составлять **до 10 л воды в сутки**, так как большое количество влаги выделяется через кожу : работают **2 млн потовых желез**. В пустыне, например, от восхода солнца до заката, человек испаряет больше **12 л воды**, т.е. **1 л в час!** Для выживания в жарких условиях водные потери надо компенсировать.

Все живые существа на Земле содержат воду в большем или меньшем количестве, в среднем на ее долю приходится **около 80%** . В тканях взрослого человека массой **70 кг** находится **4 ведер воды - 45-50 кг**, или **65-70% от живого веса**.

Содержание воды в органах и тканях организма человека различно (табл.1).

В организме взрослого человека содержится **около 5 л крови**, из них **3,5 л приходится на плазму, объем лимфы и внеклеточной воды тканей 10,5 л**, все остальное количество составляет **внутриклеточная вода**.

Таблица 1. Содержание воды в организме человека

| | | |
|-----------|----------------|-------------|
| 1 | Головной мозг: | |
| | серое вещество | 83 |
| | белое вещество | 70 |
| 2 | Спинной мозг | 74,8 |
| 3 | Почки | 82 |
| 4 | Сердце | 79 |
| 5 | Легкие | 79 |
| 6 | Мышцы | 75 |
| 7 | Кожа | 72 |
| 8 | Печень | 70 |
| 9 | Скелет | 46 |
| 10 | Зубная эмаль | 0,2 |

| | | |
|----|-------------------------|------|
| 11 | Плазма крови | 92 |
| 12 | Стекловидное тело глаза | 99 |
| 13 | Слюна | 99,4 |
| 14 | Желудочный сок | 99,5 |

Рациональный порядок потребления воды.

Правильный установленный питьевой режим обеспечивает нормальный водно-солевой баланс и создает благоприятные условия для жизнедеятельности организма. Беспорядочное изменение питья **ухудшает пищеварение**, создает дополнительную нагрузку на сердечнососудистую систему и почки, приводит к увеличению выделения через почки и потовые железы ряда ценных для организма веществ. Минимальное количество воды, необходимое для поддержания **водно-солевого баланса** в течение суток (**питьевая норма**), зависит от климатических условий, а также характера выполняемой работы.

Регулирование воды на различных жизненных этапах.

Первая - это стадия развития плода в матке. Во время внутриутробной фазы вода для клеточного роста ребенка предоставляется матерью. Самым первым признаком потребности в воде у плода и матери **является утренняя тошнота по утрам в первые месяцы беременности.** Утренняя тошнота – это первый сигнал жажды, как матери, так и плода.

Вторая – стадия роста до достижения максимального роста и веса (примерно между 18 и 25 годами).

Третья –это фаза, длящаяся до смерти человека.

С возрастом содержание воды в клетках **уменьшается** до тех пор, пока соотношение объема воды внутри клеток и **вне клеток не меняется с 1,1 до 0,8 (см. рис.1).** Поскольку вода, которую мы пьем, способствует функционированию клеток, то уменьшение потребляемой воды сказывается на их активности. В результате хроническое обезвоживание вызывает симптомы, которые **трактуются**, как признаки различных заболеваний в силу нашего неумения распознавать сигналы жажды, которые подает наш организм. Как известно, **эти настойчивые требования воды рассматриваются как отклонения от нормы.**

Сухость во рту является последним признаком обезвоживания. Организм может страдать от дефицита воды даже тогда, когда у вас нет подобного ощущения.

Рис. 1.Изменение соотношения между содержанием воды внутри и вне клеток

С возрастом содержание воды в организме уменьшается. Так **эмбрион** **возрасте 1 - 1/2 мес. содержит 97,5% воды, плод в месяц - около 83%, новорожденный - 74%, взрослый человек - около 66%.**

Возрастное уменьшение интенсивности процессов жизнедеятельности, несомненно, связано с изменением содержания воды.

Обезвоживание и некоторые хронические заболевания

Рис. 2.Недостаток воды и ее нормирование.

Кисотно-щелочной баланс в организме.

Кислотная среда вызывает **раздражение** отдельных нервных окончаний. При таком раздражении мозг замечает изменения в составе химической среды, после чего **сигнал переводится в форму боли** и **в таком виде воспринимается разумом**. Другими словами, причиной боли является **повышение кислотности внутри организма**.

В нормальных условиях, когда кровь, содержащая достаточное количество воды, циркулирует вокруг клеток, часть воды заходит в клетки и выносит оттуда молекулы водорода. **Вода вымывает кислоту из клетки** и превращает ее содержимое **в щелочное**, что является **абсолютно необходимым и нормальным состоянием**. Для оптимального здоровья организму необходимо поддерживать щелочное состояние, **желаемый уровень которого соответствует рН, равному 7,4**.

Таким образом, **при рН, равном 7,4**, внутренняя среда клетки находится в своем естественном, **слабощелочном состоянии**, которое лучше всего подходит ферментам, функционирующим внутри клетки.

Природа ревматоидно - артритных болей.

Ревматоидно – артритные боли медицина рассматривает как **индикаторы недостатка воды** в пораженных суставах. В некоторых случаях в качестве дополнительного фактора выступает **недостаток соли**. **Хрящи** костей содержат **большое количество воды**. Вода, как смазка, способствует тому, что поверхности соприкасающихся хрящей в суставе свободно трутся друг о друга. В то время как клетки костей погружены в кальциевые отложения, хрящевые клетки погружены в **матрикс – межклеточный материал**, содержащий большое количество воды.

Суставной хрящ в **гидратированном суставе** получает питательные вещества из крови. **Обезвоженный сустав** нуждается в некоторой жидкостной циркуляции из капсулы сустава, отсюда – **результат - распухание и болезненность капсулы сустава**.

Состояние **суставов спины** — межпозвоночные суставы и их диски — **зависят от гидравлических свойств воды**, содержащейся **в ядрах межпозвоночных дисков**. В суставах **спинных позвонков**

Рис.3. Шарнирное соединение сустава
пальца.

участков сустава.

ражение
оженного

вода — это не только смазка для контактных поверхностей, но и заполняя межпозвоночное пространство, поддерживает компрессионный вес верхней части тела.

Важность пятого поясничного диска.

В условиях обезвоживания страдают все части тела.

Межпозвоночные диски и их суставы страдают в первую очередь. Пятый поясничный диск поражается в **95 % случаев**.

Механизмы скрытой компенсации, связанные с обезвоживанием.

Когда **организм** находится в состоянии **обезвоживания**, в нем начинают происходить физиологические процессы, как и в случае стресса, то есть происходит **мобилизация резервов организма**. Данный процесс «пропускает в расход» имеющиеся запасы воды. Следовательно, обезвоживание вызывает стресс, а стресс приводит к дальнейшему обезвоживанию (рис. 4).

Организм, сталкиваясь с кризисной ситуацией, начинает готовиться к ответной реакции – либо бегству, либо борьбе. Происходит выделение довольно мощных гормонов, которые находятся «**в состоянии боевой готовности**» до тех пор, пока сохраняются стрессовые условия. К этим гормонам, как правило, **относятся эндорфины, пролактин, вазопрессин и ренин - ангиотензин**.

. Поддержание организмом состава крови за счет колебаний объема воды в некоторых клетках – это очень тонкий уравнивающий механизм.

Роль капиллярного ложа

Рис 4. При помощи выборочного закрытия отверстий сосудистая система всего организма адаптируется к резкому уменьшению объема крови, которое, в частности, происходит из-за нехватки воды.

Приведенные теоретические основы дают возможность сделать **вывод: внутренние процессы обмена воды в организме – гарантия здоровья.**

Водолечение

Вода лечит Человека не только внутри, но и снаружи...

Водолечение (гидротерапия) - наружное применение **воды различной температуры** с лечебной и профилактической целью. **Основой** для такого применения **водных процедур** являются **физические свойства воды** как **теплоносителя** и особенности анатомического строения и физиологических **функций кожи как органа**, первично воспринимающего **термические раздражения**. При всякой водолечебной процедуре раздражитель-вода-прилагается к коже.

Водолечение осуществляется **в водолечебницах**

Водолечебница - составная часть физиотерапевтического отделения больницы, поликлиники, санатория, предназначенная для отпуска водных процедур.

Приводим примеры **санаториев Москвы и Московской области**, специализирующихся на **водолечении**:

1. Санаторий «Сосны».

Водолечение:

плавание в лечебном бассейне; искусственные ванны (углекислые, морские, жемчужные, скипидарные, йодобромные, 4-х камерные); вихревые ванны.

2. Санаторий «Литвиново»

Водолечение:

Йодо-бромная ванна; хвойная ванна, ванна с морской солью, жемчужная ванна, ароматическая ванна, лекарственная ванна, сухая углекислая ванна; аэрогидромассаж, душ; циркулярный , Шарко, восходящий .

3. Санаторий « Подмосковье».

Водолечение: ванны: морские, хвойные, йодо-бромные, углекислые, крахмальные, азотные и другие; души: циркулярный, веерный, душ Шарко.

**«В ком мало жидкости – зачахнет тот
Избыток же к слоновости ведёт».**
Ибн Сина

**Практическая работа .
Городская Клиническая больница №29
Отделение неотложной кардиологии.**

Тема: Роль Воды в организме Человека. Нарушение водно-солевого баланса. Последствия: отек.

Цель: На основании знаний, полученных на теоретических семинарах в больнице, знаний нормальной и патологической анатомии и физиологии, основ рентгенологии **уметь:**

- **назвать и показать** анатомические структуры, получающие отображение на рентгенограммах
- **работать** с диагностическим алгоритмом
- **распознать** большое количество жидкости и соответствующее ему просветление

Программа работы

- 1. Ответить на вопросы преподавателя по теоретическим основам темы**
- 2. По указанию преподавателя познакомиться с историей болезни больного**
- 3. Рентгенологическое проявление болезни:**
 - **установить правильно рентгенограмму на негатоскоп. Помнить правило**
 - **рассмотреть предложенный набор снимков;**
 - **найти просветление и изменение рисунка органа – признаки патологических изменений в плевральной полости**
 - **пользуясь алгоритмом провести анализ наблюдений и сформулировать заключение**
 - **обосновать свой ответ о наличии большого количества жидкости**

Краткая теория (тезисы)

Вода играет исключительную роль в организме человека не только как составная часть клеток и тканей тела, но и как **среда**, в которой происходят все жизненные процессы: **ассимиляция, и диссимиляция, синтез тканевых элементов, процессы пищеварения, кроветворения, гормональная и**

ферментативная деятельность и другие. Она также и **растворитель** в организме органических и неорганических веществ. **Жизненные процессы** связаны с постоянным **перераспределением и перемещением воды** в организме

Выведение воды из организма происходит через **лёгкие, почки и кожу**. Потребность организма **в воде** удовлетворяется за счёт пищи и питья. Пища, богатая углеводами ведёт к **задержке воды в теле**. Известно, например, что у детей, получающих с пищей, очень много углеводов, сравнительно быстро увеличивается вес тела, и они становятся как бы «рыхлыми».

Для возмещения **потерь воды** организма взрослый человек должен ежедневно получать **в среднем 2-2,5 л воды**. Часть этого количества вводится с пищей. Например, **хлеб** содержит около **50 % воды**; **картофель** приблизительно на **76% состоит из воды**. В среднем около **1- 1,5 л воды** организм получает **с жидкими блюдами** (супы, чай, напитки).

В жаркую погоду потери воды с потом значительно **увеличиваются**, поэтому и пить приходится больше. Однако, **чрезмерное питьё** вредно т.к. увеличивается **нагрузка для сердца и почек**. Кроме того, чем больше человек пьёт, тем больше потеет, а с потом из организма удаляются некоторые полезные для него минеральные вещества и витамины.

Водный баланс – соотношение между количеством поступившей и выделившейся воды в организме человека.

Нарушение этого постоянства может вызвать значительные изменения в функциональном состоянии организм.

Отёк – скопление водянистой жидкости (транссудита) в тканях организма в результате нарушения нормального взаимоотношения между притоком и оттоком тканевой жидкости

Механизм возникновения отёка

Через сосудистые капилляры происходит постоянный обмен между тканевой жидкостью и жидкой частью крови.

Выхождение (пропотевание) – жидкости через стенки кровеносных сосудов в окружающую ткань (или на её поверхность) происходит непрерывно и называется транссудацией

Если в окружающую ткань из сосудов **выделяется большое количество жидкости, а обратное всасывание её затруднено**, или совсем прекратилось, образуется **отёк**.

Внешние признаки отёка наиболее заметны при отёке лица, туловища, верхних и нижних конечностей: водянистая жидкость: скопляясь в подкожной клетчатке, вызывает набухание кожных покровов, что ведёт к увеличению

объёма соответствующих частей тела; отёчные части тестоваты: ямка сделанная в них вдавливанием пальца долго не исчезает; **они бледны, холодны на ощупь, т.к.отёчная жидкость, накапливаясь в тканях, сдавливает кровеносные сосуды и вызывает малокровие тканей.**

Условия, приводящие к отёку, возникают (как мы наблюдали у пациентов) при разных заболеваниях.

Пациент с почечными отёками

Такие отёки возникают главным образом при тех почечных **мочой большого количества белка** и, следовательно, **обеднении крови белками.**

Последние удерживают воду в крови и при уменьшении их количества, **вода усиленно переходит в ткани.**

Большое значение в возникновение почечных отёков имеет также **задержка** в организме **хлористого натрия**, выделение которого с мочой через почки при некоторых заболеваниях резко снижается. **Хлористый натрий**, задерживаясь в тканях, **притягивает к себе воду**, что и является **причиной возникновения отёка.**

| |
|--|
| Макет – фантом пациента с нарушением водно-солевого баланса. |
|--|

Гидроторакс – скопление жидкости невоспалительного (**транссуда**) в плевральной полости. Возникает у больных с сердечной недостаточностью, при заболевании почек, циррозе печени.

Причины скопления **транссуда** является повышение гидростатического давления в венах большого и малого круга кровообращения.Снижение **онкотического** давления плазмы в результате нарушений белкового обмена и потерь белка с мочой (**онкотический** – объем масса) играет важнейшую роль в образовании межклеточной жидкости. Онкотическое давление создается высокомолекулярными компонентами раствора, так как стенка капилляра свободно проницаема для воды и низкомолекулярных веществ, но не проницаема для белка.

Гидроторакс бывает **двусторонний и правосторонний**, и **никогда – левосторонний**. Он может сочетаться со скоплением **транссуда** в брюшной полости (**асцитом**) или с распространенным отеком подкожной клетчатки (**анасаркой**).

Рабочие рентгенограммы наблюдений.

Плевральная полость: слева –
двусторонний гидроторакс

Пациент X

норма; справа

Вывод: на основании проведенного анализа наблюдений заключаем в нижней части просветления вырисовывается затемнение с верхним горизонтальным уровнем – **гидроторакс плевральной полости**

Макеты - фантомы органов человека с дефицитом воды.

Цель:

На основании знаний нормальной и патологической анатомии, физиологии, знаний полученных на лекциях, изготовить фантомы органов (норма и патология) **уметь:**

- **назвать** и показать анатомические структуры.
- **установить** ведущий синдром поражения органа.
- с помощью преподавателя **постараться объяснить причину патологии** в анатомических структурах в результате недостатка воды в организме.

1. Модель желудка и слизистых структур.

Эксперименты подтверждают следующий, факт, когда мы выпиваем стакан воды, она немедленно попадает в кишечник и всасывается. Однако по прошествии времени такое же количество воды выделяется в желудок через его **железистый эпителий**. Вода поступает снизу и попадает в желудок, где участвует в расщеплении пищи. Процесс переваривания твердой пищи зависит от наличия обильного количества воды: кислота попадает на пищу, **энзимы** активизируются, пища превращается в **гомогенную жидкую массу**, проходящую в кишечник для следующего этапа переваривания.

Внутренний слой желудка покрывает слизь, которая на **98 %** состоит из воды и **2 %** - из **муцина**, удерживающего воду. Расположенные внизу клетки выделяют **бикарбонат натрия**, который задерживается в этом «водном слое». Если кислота из желудка пытается проникнуть сквозь этот защитный слой, **бикарбонат натрия** моментально нейтрализует ее.

В результате данного процесса выделяется соль (натрий - из бикарбоната, хлор - из кислоты).

Избыточное количество соли меняет водоудерживающие свойства муцина.

Если организм обезвожен, то слишком сильная нейтрализация кислоты и слишком большие отложения солей слизи делают ее менее однородной и вязкой и в результате кислота попадает на слизистый слой, вызывая боль.

При повторном просачивании воды сквозь слизь происходит «отмывка» (гидратация) слоя слизи и вымывание отложений соли.

Обновленный, плотный и клейкий слизистый барьер служит естественной преградой для кислоты в желудке.

Следовательно, эффективность барьера зависит от регулярного употребления воды, особенно перед приемом твердой пищи, стимулирующей выработку кислоты.

Таким образом, вода является естественной защитой от кислоты.

Хорошо гидратированный слизистый барьер удерживает бикарбонат натрия и нейтрализует кислоту, чтобы она не просачивалась сквозь слизь. Для обезвоженного организма, как правило, характерен слабый, неэффективный слизистый барьер, не препятствующий проникновению кислоты и разрушению слизистой оболочки.

2. Модель: разрез головного мозга

Гидроцефалия (водянка головного мозга) - заболевание характеризующееся избыточном скоплением цереброспинальной жидкости в желудочковой системе головного мозга в результате затруднения её перемещения от места секреции к месту абсорбции.

3. Модель: сердце в разрезе

Водянка сердца (водянка околосердечной сумки, **гидроперикард**) —

скопление невоспалительной жидкости (транссудата) в полости [перикарда](#). Чаще всего наблюдается при тяжелой [сердечной недостаточности](#), заболеваниях почек. Жидкость при **гидроперикарде** прозрачная, желтоватого цвета, содержит немного белка, следы фибрина, единичные клетки эндотелия. Количество транссудата составляет обычно 150—300 мл, но иногда превышает 1000 мл.

Гидроперикард при большом количестве жидкости может существенно затруднять работу сердца (одышка, снижается систолическое артериальное давление, повышается венозное давление и появляется застой крови в органах).

Распознают **гидроперикард** по увеличению размеров сердца и ослаблению сердечных тонов.

3.Модель: грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.

При недостатке воды (для пищеварительных процессов) стенки кишечника не имеют защитного слоя против кислоты, как желудок (изменяется сила сокращений клапанов по обеим сторонам желудка).

В некоторых случаях вялость клапана в диафрагме может оказаться настолько существенной, что **часть желудка** проходит через него **в грудную полость** и получает название **грыжи пищеводного отверстия диафрагмы**.

4. Модель: «срез двенадцатиперстной кишки».

Разрушение слизистой двенадцатиперстной кишки.

Повышенное содержание холестерина в крови

Повышенное содержание **холестерина** служит признаком того, что клетки включили защитный механизм против осмотического давления крови, которая **вытягивает воду из клеточной мембраны**. Иначе говоря,

концентрированная кровь не в состоянии **высвободить достаточно воды**, которая могла бы пройти через мембрану и поддерживать нормальное функционирование клетки. **Холестерин** выступает **в роли** естественной «глины» (не пропускает воду сквозь стенки клетки)

5. Модель: «Два состояния двухслойной мембраны».

Избыточная выработка холестерина и отложения в клеточной мембране являются частью природного механизма защиты живых клеток от обезвоживания. **Выработка холестерина в мембране** - это часть системы выживания клетки. Поэтому холестерин является жизненно необходимым веществом, а его **избыточное количество свидетельствует об обезвоживании**. Вода является связующим материалом в гидратированной мембране.

6. Модель легких

У астматиков наблюдается повышенное содержание **гистамина** в ткани легких, а **гистамин** регулирует **сокращение** бронхиальных мышц. Поскольку в легких благодаря **испарению** **теряется очень много воды**, бронхиальное сжатие, вызванное **гистамином**, означает пониженное испарение во время дыхания это естественная простая уловка организма для сохранения запасов воды.

Заключение

На основании теоретических знаний **о роли воды** для данного органа организма постарались изготовить и объяснить преподавателю и группе студентов, **возникающую патологию в органе в случае дефицита воды в нем.**

Нам кажется, что будет здесь уместен известный **афоризм лауреата Нобелевской премии Альберта Сент-Дьери:**

«...Вода – НЕ ТОЛЬКО МАТЬ, НО И МАТРИЦА ЖИЗНИ», - именно в сложной и многозначной структуре **водно-белковых макромолекул** заложены истоки развития **всего живого на Земле.**

Анкетирование студентов и преподавателей

До проведения ролевой игры – «круглый стол специалистов», решили получить информацию о водопользовании в быту.

Анкетирование дало результаты: 90 % респондентов «дочищают» воду в быту; приобретают и используют бутилированную воду – **50% (берут с собой на работу, учебу и т.д.)**.

У **80%** в квартирах установлены водосчетчики; **15%** опрошенных использовали воду в качестве лечебных целей – водолечебницах санаториев.

Комиксы, представленные на конкурс « Культура водопользования»

Мы выбрали для представления работу одной студентки – **первокурсницы – Шестопаловой Анастасии**. Нам понравилась ее манера - взгляд на возможные способы экономии воды. **Фотографии макетов**

1. Макет жилого района с сооружениями очистки вод.

После того, как **вода** была использована в домах, на производстве, она **поступает в канализацию**. Обычно эта вода бывает очень сильно загрязненной, поэтому прежде чем она вернется вновь в реки и моря, ее очищают, т.е. пропускают через **очистные сооружения**.

На очистных сооружениях воду обрабатывают в три этапа:

- **первый этап – механическое очищение** (от грязи, мусора, пены).
- **второй этап – биологическое очищение** (специальные бактерии, разлагающие вещества, загрязняющие воду)
- **третий этап – химическое очищение** (химические вещества, уменьшающие содержание фосфатов и других веществ)

На макете:

красные трубы – канализационные воды со станцией очистки;
синие трубы – питьевая вода с водоочистными сооружениями водонапорной башней

Макет жилого района с водоочистным сооружением и станцией очистки канализационных вод.

Комиксы « Берите пример с

2. Макет водовоза на улицах Москвы.

В старину не то что в селах и деревнях, но даже в столице **никаких водопроводов не было**. В деревне – легче, так как у каждого дома был выкопан **свой колодец**, или воду приносили **в ведрах, на коромысле** из **родника или из проруби**. В городах же с этим делом было сложнее. Колодцы, конечно, и в Москве были. Но вот вода в них далеко не всегда годилась для питья – **очень уж городская жизнь для чистоты водоемов вредная**.

А потому снабжением горожан водой занимались **водовозы. Московского водовоза** можно сейчас увидеть на старых фотографиях или картинах московских художников.

Вот и мы «создали» своего водовоза таким, каким себе представляем.

ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ.....

Вот и все о Воде... Впрочем, разве можно рассказать о Воде «все»? Будем ждать новых открытий! Мы узнали, что в нашем городе делается Многое, чтобы не было Угрозы в Капле Воды... А Мы, как можем, этому помогаем: Следим...Очищаем... Экономим...

Будем любить Воду, слушать ее плеск....

ЭТО ОНА РАЗГОВАРИВАЕТ С НАМИ....

А пока, пока будем беречь ее, как самое большое в мире богатство, ту самую «простую» Воду, что течет из крана, плещется в реках и озерах; ту, что мы пьем из чистого, как слеза родника и будем ДУМАТЬ:

«Живи, Родник, живи...!»

Литература

1. Батмангхелидж Ф. Вода исцеляет, лекарства убивают. // Пер. с англ. Е.А. Бакушева. – Мн.: ООО «Попурри», 2011. – 352 с. – (Серия «Здоровье в любом возрасте»).
2. Батмангхелидж Ф. Ваше тело просит воды. // Пер. с англ. Е.А. Бакушева. – Мн.: ООО «Попурри», 2011. – 208 с. – (Серия «Здоровье в любом возрасте»).
3. Габриелян О.С., Попкова Т.Н., Сивкова Г.А., Сладков С.А. Вода в нашей жизни. Дополнительные материалы к учебникам О.С. Габриеляна «Химия»: учебно-метод. пособие - М.: Дрофа, 2011. – 224 с.
4. Куприянова Н.С. Лабораторно-практические работы по химии. 10 – 11; - М.: Гуманитар. Издат. Центр ВЛАДОС, 2007. – 239 .. (Среднее (полное) общее образование).
5. Никольский А. Занимательная физиология. –М.: Книжный Клуб Книговек, , СПб.: Северо-Запад, 2010. – 256 с.
6. Орлова Л. Тайный код воды: Ваше тело любит воду. – Минск: Современный литератор, 2006. – 416 с.
7. Сергеев Б.Ф. Занимательная физиология. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 352 с.
8. Ступницкая М.А. Что такое учебный проект? – М.: Первое сентября, 2012. – 44 с.
9. Журналы Экология и жизнь 2011, 2012 номера 5,7,9
10. Интернет ресурсы <http://www.mosvodokanal.ru/>
<http://ru.wikipedia.org/wiki/> <http://www.mos.ru/>