

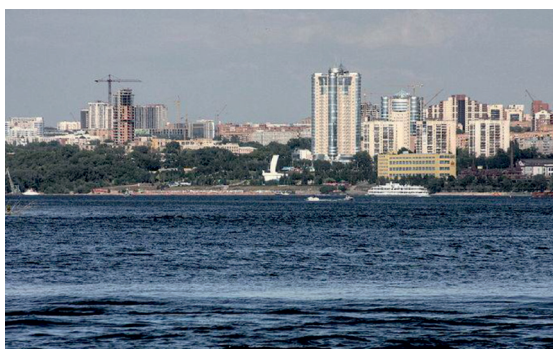
## КАКОЙ ОН, МИР ВОДЫ?

Сатосова И.

г. Самара, МБОУ «Школы № 92», 8 «А» класса

Научный руководитель: Варфоломеева Н.Н., учитель биологии, г. Самара, МБОУ «Школы № 92»

Вода – источник жизни на Земле. Без воды невозможно существование всего живого. Почти  $\frac{3}{4}$  поверхности нашей планеты занято океанами и морями. Твердой водой – снегом и льдом – покрыто 20% суши. От воды зависит климат планеты. Земля давно бы остыла и превратилась в безжизненный кусок камня, если бы не вода.



Около 71% поверхности Земли покрыты водой. Большая часть воды – соленая, непригодная для сельского хозяйства и питья. Доля пресной воды составляет 2,5%, она находится в ледниках и грунтовых водах. Менее 0,3% пресной воды содержится в реках и озерах.

Исключительно важна роль воды в поддержании жизни на Земле, в строении живых организмов, в формировании погоды и климата. Вода является важнейшим веществом для всех живых существ на Земле. Современные научные исследования воды дают возможность рассматривать ее как уникальное вещество. Она участвует во всех физико-географических, биологических, геохимических и геофизических процессах, происходящих на Земле, является движущей силой многих глобальных процессов на планете.

Огромно значение воды и в хозяйственной деятельности. Невозможно перечислить все сферы деятельности человека, в которых используется вода: бытовое и промышленное водоснабжение, орошение, получение электроэнергии и многие другие. Она является обязательным компонентом всех технологических процессов. Вода особой чистоты используется при производстве продуктов питания и лекарств, полупрово-

дников и люминофоров, в медицине, в химическом анализе.

Крупнейший биохимик и минералог академик В. И. Вернадский отмечал, что вода стоит особняком в истории нашей планеты. Только она может пребывать на Земле в трех агрегатных состояниях и переходить из одного в другое.

Известно, что во всех реках на нашей планете одновременный объем воды невелик и составляет 1,2 тыс. км<sup>3</sup>. При этом русловые воды полностью обновляются в среднем каждые 11 дней. А вот подземным водам, водам полярных ледников и океана для полного обновления требуются тысячелетия.

Вода – одно из самых важных веществ на Земле. Животные, люди и растения не могут жить без воды. Без неё не обойтись никому и никогда, и заменить её нечем!

Актуальность: Вода – бесценное богатство, которое дарит нам природа. Всему живому нужна чистая вода, а значит, воду нужно использовать бережно, не загрязнять и не тратить её напрасно.

Цель: выявить факт ухудшения качества водной среды.

Задачи: 1. Изучить состав воды; 2. Изучить методы очистки воды.

Объект исследования – вода в реке Волга.

Предмет исследования – химические свойства воды.

Новизна исследования – проведение эксперимента и его анализ.

Гипотеза: человечество может оказывать ежедневную помощь по предотвращению глобальной экологической катастрофы и улучшению экологической ситуации в стране и мире.

### Можно ли пить воду из наших рек?

Человек освоил технологии добычи воды с больших глубин подземных недр, но до сих пор реки и другие водоемы остаются главным источником водоснабжения. Перед тем, как попасть в наши краны, забираемая из рек вода проходит обработку в специальных очистительных сооружениях.

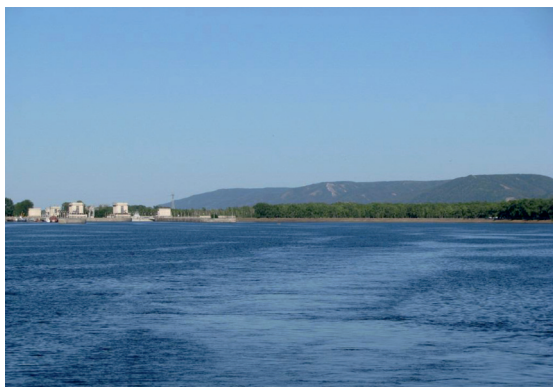
Можно ли пить воду из наших рек? Скорее всего любой человек ответит на этот вопрос отрицательно. В настоящее время в некоторых водоёмах даже купаться стало опасно. Почти всегда люди использовали реки и мало заботились о них. С доисторических времен

люди строили свои поселения на берегах рек, озер и морей, использовали воду для судоходства, но сбрасывали в нее отходы.



Чем опасна вода из реки? Современные реки сильно отличаются от того, что они представляли собой 500 лет назад. В наши дни специалисты не рекомендуют пить даже кристальную на первый взгляд воду. Это объясняется тем, что сегодня русла рек превратились в свалки бытового мусора, а многие предприятия химической промышленности сбрасывают в них ядовитые отходы. Так что кроме обычной грязи в воде рек могут оказаться химикаты, которые представляют опасность для здоровья человека.

На первом месте по экологической чистоте рек среди российских регионов находится Алтайский край. Его главные реки – Чуя и Катунь, конечно нельзя отнести к совершенно безопасным, но вот питающие их более мелкие речки, например – Кумир, Кургон и другие, известны тем, что можно даже не сомневаться относительно того, можно ли пить воду из реки.



Что же делать человеку, оказавшемуся в таких обстоятельствах, которые вынуждают его пить воду из реки? Не стоит думать, что один глоток из водоема может привести к каким-либо серьезным последствиям в виде отравления. Пить такую воду можно, но сначала необходимо подвергнуть ее очистке. Для начала нужно отфильтровать воду из реки. Затем можно прокипятить воду.

### Понятие о Ph величинах

1. Водородный показатель Ph – является одним из наиболее широко используемых характеристик водных растворов, как в технике, так и в биологии. Окружающая среда имеет определенные характеристики, одной из которых является водородный показатель. Чем более близки условия окружающей среды к идеальным для данного вида, тем проще организму поддерживать постоянство внутренней среды. Тем лучше организм себя чувствует, меньше болеет и дольше живет.

Чаще для живых организмов предпочтительно, чтобы водородный показатель окружающей среды был близок к нейтральному значению. Все это приводит к необходимости контроля кислотности окружающих нас растворителей и аквариумной воды в том числе.

pH характеризует кислотно-основные свойства воды и измеряется в единицах от нуля до четырнадцать.

Кислотная среда                      Щелочная среда  
0 1. 2 3 4. 5. 6. 7. 8 9. 10 11. 12. 13. 14

Чем меньше величина pH, тем сильнее проявление кислотных свойств. Концентрированные сильные кислоты имеют величину pH, равную единице. И наоборот, чем больше значение pH, тем сильнее проявление щелочных свойств.

Человек очень чувствителен к изменениям pH, только обычно мы не задумываемся над этим. Ведь каждый без труда отличает по вкусу скисшее молоко от свежего, хотя различие в величине pH при этом может составлять всего несколько десятых долей единицы.

Что же будет, если соединить щелочь и кислоту? Растворы нейтрализуются, т. е. не будут обладать ни кислотными, ни щелочными свойствами. На шкале pH его место будет 7.

Чистые природные воды рек и озер имеют нейтральную или слабощелочную реакцию с величиной pH от 6,5 до 8,5.

Вода рек, озер, прудов, как правило, имеет величину pH в пределах от 6,5 до 8,5. Величина pH будет больше в тех местно-

стях, где близко к поверхности залегают известняк, вступающий в реакцию с кислотами и нейтрализующий их. Вода болот более кислая – до 4,5 единиц рН. Болотные воды содержат большое количество растительных осадков, главным образом, растворенных фульвокислот, которые и увеличивают кислотность вод.

Водные организмы приспособлены к определённой величине рН. Так, в водоёмах с кислой водой, моллюски с известковыми раковинами попросту не смогут построить раковины, а, следовательно, и выжить. Особенно чувствительны к изменению кислотности икра и мальки рыб.

Даже подкисление воды всего на одну единицу рН – с 7,0 до 6,0 может привести к гибели некоторых видов организмов. Когда значение рН снижается до 5,0 значительное число видов водных организмов может исчезнуть. В случае снижения величины рН ниже 4,5 почти все виды водных растений и животных, составляющих основу пищевой цепи, гибнут, что, в свою очередь, влияет на птиц, рыб, пресмыкающихся и млекопитающих, которым погибшие виды служили источником питания. При величине рН более 9,6 вода также становится непригодной для большинства водных организмов.

Кислотная среда.					Нейтральная среда.					Щелочная среда.				
0	1.	2.	3.	4.	5	6.	7.	8.	9	10.	11.	12.	13.	14
Бактерии 6,5 – 7,5					Растения (водоросли) 5,5 – 8,5					Сазан, некоторые насекомые 8,2 – 8,4				
Окунь 6 – 10					Моллюски (улитки) 6,8 – 7,6					Интервалы рН, в которых существуют некоторые различные виды водных организмов.				

Значительное уменьшение величины рН может также способствовать переходу в воду ионов металлов, содержащихся в донных отложениях. В обычных условиях в природных водах растворенные металлы осаждаются на дно с частицами взвеси и погребаются в толще донных отложений. Вода очищается таким образом от многих загрязняющих веществ. Кислые воды таким образом взаимодействуют с данными отложениями и металлы вновь переходят в растворенное состояние.

Исследуемые характеристики водной среды являются индикатором качества воды, т.е. позволяют судить о здоровье водоёмов. Когда определение произведено, необходимо установить в отношении полученной величины: много ли это, мало ли это или в самый раз. Полученное в результате определения значение само по себе ни о чем не говорит, его надо сравнить со стандартом качествами воды. Для многих характеристик природных вод государственными службами экспериментально установлены пределы, превышение которых недопустимо, т.к. оно приведет к ухудшению состояния биоценозов водоёмов или отрицательно скажутся на здоровье человека. Для растворенных в воде загрязняющих веществ установлены предельно допустимые концентрации.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – максимальная концентрация, при которой химическое вещество не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду и здоровье людей.

Для оценки качества воды водоёмов используется несколько нормативов, в том числе гигиенический норматив – максимальная концентрация, не оказывающая прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений и не ухудшающая гигиенически, т.е. влияющие на здоровье человека, условия водопользования. Таким образом, гигиенический норматив соотнесен только с требованиями человеческого организма и не учитывает влияния загрязняющих веществ состояние водоема.

Загрязнение водоема – вид человеческой деятельности, приводящий к повышению содержания в природной воде химических веществ до концентрации, отрицательно сказывающихся на состоянии водных экосистем и здоровье людей.

Термином «загрязнение» обозначаются также повышенное содержание в окружающей среде радиоактивных веществ и микроорганизмов, повышенный уровень шума и повышение температур, вызванные человеческой деятельностью.

2. Кислотные осадки – это дождь, снег, имеющие повышенную кислотность. Кислотные остатки возникают из-за выбросов оксида серы и азота в атмосферу при сжигании ископаемого топлива. Растворяясь в атмосфере, эти оксиды образуют слабые растворы серной и азотной кислот и выпадают в виде кислотных дождей.

Относительная кислотность раствора выражается индексом рН. Кислотные дож-

ди оказывают разрушающее действие на конструкционные материалы, что приводит к значительным повреждениям и гибели памятников истории и культуры. Основными повреждающими веществами являются диоксид серы, оксиды азота, формальдегид. Степень воздействия кислотных дождей на конструкционные материалы зависит от многих факторов: вида материалов, условий эксплуатации и др. Особенно сильное воздействие кислотные дожди оказывают на металлические сооружения.

Кислотные осадки попадают на поверхность в виде кислотных дождей, снега, тумана, росы и образуются не только из оксидов серы, но и из оксидов азота.

Кислотные атмосферные осадки могут привести к тому, что и в реках, и в озёрах вода будет обладать слабыми кислотными свойствами. Качество воды при этом ухудшается, многие обитатели водоёмов могут погибнуть. Происходит это потому, что большинство рыб и других водных организмов приспособлены к жизни и в других условиях- «противоположных» кислотным, называемыми слабощелочными, или в нейтральных условиях, т. е. не обладающими ни кислотными, ни щелочными свойствами. Именно такие условия типичны для чистых природных вод.

Кислотные осадки вызывают деградацию лесов, значительно снижают устойчивость деревьев к вредителям и болезням. Так же они опасны для здоровья человека.

Кислотные осадки – следствие выбросов в атмосферу диоксидов серы и азота. Отрицательные экологические последствия кислотных осадков заметно проявились в последние 15-20 лет.

Кислотные дожди оказывают влияние на численность озерных рыб, так как вода в озерах становится кислой. В результате взаимодействия кислотных осадков с кальцием и магнием происходит деградация строительных материалов.

Кислотные осадки бывают двух видов: сухие – выпавшие недалеко от источника их поступления в атмосферу, и влажные – распространяющиеся на большие расстояния.

Кислотные атмосферные осадки – дождь, туман, содержащиеся техногенные примеси, из-за которых их кислотность превышает нормальный уровень, т.е. pH ниже 5,6.

Кислотные осадки оказывают негативное влияние на плодородие почв и биологическую продуктивность. Во многих реках южной Норвегии из-за высокой кислотности воды лососевая икра не может развиваться, что может привести к исчезновению лосося. Кроме того, попадание кислотных осадков в почву ускоряет вымывание каль-

ция, калия и других питательных веществ, замедляя темпы роста биомассы. Кислотные дожди являются одним из основных факторов химического выветривания горных пород. Они стали новой формой загрязнения окружающей среды. С целью решения этой проблемы в 1979 году была подписана конвенция, обязывающая искать пути сокращения выбросов серы в атмосферу с целью устранения кислотных осадков. Кислотные осадки антропогенного происхождения заметно изменили pH окружающей среды.

Кислотные осадки вызывают деградацию лесов, особенно хвойных. Попадая на листья и хвою деревьев, кислоты разрушают защитный восковой покров, что делает растения более уязвимыми для патогенных организмов, способствует большому ускорению влаги.

Кислотные осадки вызывают летальные последствия для жизни в реках и озерах. Многие озера оказались настолько закислены, что рыба не может выжить в таких условиях.

Кислотные осадки имеют антропогенное происхождение. Основные природные источники – лесные пожары, извержения вулканов и др. Источники антропогенных кислотных осадков являются процессы сжигания горючих ископаемых, например, угля.

Термин «кислотные дожди» ввел в 1872 году английский инженер Роберт Смит. Кислотные дожди наносят значительный урон природе.

Кислотный дождь может усугубить действие низких зимних температур. От кислотных осадков также страдают и люди. Мы потребляем питьевую воду, которая загрязнена токсичными металлами.

Большой ущерб кислотные осадки наносят сельскохозяйственным культурам: повреждают покровные ткани растений, у растений замедляется рост и развитие, падает урожайность.

Кислотные осадки повреждают растительность, снижается численность лесов. Наибольший ущерб от кислотных осадков наблюдается в лесах с глинистой почвой, из которой кислотные дожди вымывают ионы алюминия.

Среди кислотных осадков наиболее сильной кислотной реакцией обладают кислотные туманы. Основные компоненты кислотных осадков – аэрозоли оксидов серы и азота.

Глобальной проблемой стали кислотные осадки – резкое увеличение смешивание дождей, снега, туманов, происходящие в результате выброса в атмосферу огромного количества двуокиси серы и оксидов азота.

Ярким примером негативного воздействия кислотных осадков на природные экосистемы является закисление озер. Особенно интенсивно оно происходит в Канаде, Норвегии.

Опасность представляют не сами осадки, а протекающие под их влиянием процессы. Под действием кислотных осадков из почвы вымываются не только жизненно необходимые растениям питательные вещества, но и токсичные тяжелые и легкие металлы.

Асидификация – это антропогенный природный процесс повышения кислотной реакции компонентов экосферы, а также и усиления воздействия повышенной кислотности на другие природные явления.

Кислотные осадки известны еще с прошлого века, когда в окрестностях Манчестера (Англия) Роберт Смит измерил кислотность атмосферных осадков и назвал их кислотными дождями.

В нашей стране площадь загрязнения кислотными осадками достигает нескольких десятков миллионов гектар.

Человек ищет способы защиты окружающей среды от загрязнения, поддержания устойчивости природных экосистем. Решение этой проблемы возможно при уменьшении выбросов загрязняющих веществ. Самый простой способ решения этой проблемы – применение топлива с низким содержанием серы.

Многие виды топлива содержат большое количество серы. Образующиеся при сжигании такого топлива оксиды хорошо растворяются в атмосферных осадках, образуя слабые серную и сернистую кислоты. Действуя вместе с азотной кислотой, они обуславливают рН 2,0 кислотных осадков и является причиной «кислотных дождей».

#### **Влияние азота на водные соединения**

Азот – один из основных биогенных элементов. Биогенные элементы – это химические элементы, образующие вещества, необходимые для роста организмов и растений. Азот входит в состав важнейших веществ живых клеток – белков и нуклеиновых кислот. В природных водных экосистемах одним из основных источников азота является газообразный азот, из которого на 79% состоит воздух. Другим источником усвояемых растениями форм азота являются сами отмершие растения и продукты жизнедеятельности водных организмов. Накопление этих остатков водной растительности может привести к эвтрофикации водоема.

Эвтрофикация – это постепенное зарастание водоема, превращение его в болото.

В природе такие процессы идут веками. В результате человеческой деятельности водоемы загрязняются в значительной степени именно биогенными элементами, высокие концентрации которых могут приводить к бурному развитию водорослей и водных растений. Процессы эвтрофикации начинают развиваться уже при концентрации азота нитратов 0,3 мг/л.

Другим источником усвояемых растениями форм азота являются сами отмершие растения и продукты жизнедеятельности водных организмов. Накопление этих остатков водной растительности может привести к эвтрофикации водоема.

Известно, что, попадая в организм человека нитраты и нитриты могут вызвать заболевание и отравления. Наиболее опасны для человека нитриты, поэтому и ПДК их ниже, чем у нитратов. Нитриты наиболее опасны для детей. Попадая в кровь, нитриты вступают во взаимодействие с гемоглобином, переносящим кислород от органов дыхания к тканям. При этом двухвалентное железо, входящее в состав гемоглобина, переходит в трехвалентное. Так образуется метгемоглобин, неспособный переносить кислород. Начинается кислородное голодание тканей, сопровождаемое цианозом – посинением губ, иногда лица.

Нитриты могут вызвать отравление. Они могут поступать в организм с едой и пищей. Внешне заболевание не проявляется. Однако, через длительное время обнаруживаются нарушение обмена веществ.

Но есть и более грозные последствия. В организме человека часть нитратов может преобразовываться в канцерогенные вещества – нитрозоамины. Канцерогенными называются вещества, вызывающие злокачественные образования.



### Водные экосистемы



Водной является экосистемы, для которой естественной средой обитания является вода. Именно она представляет уникальность той или иной экосистемы.

Главные факторы, влияющие на водную экосистему:

1. Температура воды;
2. Химический состав воды;
3. Количество солей в воде;
4. Прозрачность воды;
5. Концентрация в воде кислорода;
6. Доступность питательных веществ.

Компоненты водной экосистемы делятся на два вида: абиотические (вода, свет, давление, температура, состав почвы, состав воды) и биотические.



Биотики в свою очередь разделяются на следующие подвиды:

– продуценты – организмы, производящие органические вещества с помощью солнца, воды и энергии. В водных экосистемах продуцентами являются водоросли, а в мелководных водоемах – прибрежные растения.

– редуценты – организмы, потребляющие органику. Это разнообразные виды морских животных, рыб, птиц.

Основные типы водных экосистем – это пресная экосистема и морская экосистема. В основе этого лежит показатель солёности воды. Если в литре воды содержится более 35 % солей – это морская экосистема.

К морским относятся океаны, моря, солёные озера. К пресноводным – реки, озера, болота.

Еще одна классификация водных экосистем базируется на таком признаке, как условие создания. Здесь выделяют природные и искусственные. Природные – созданы природой: моря, реки, озера. Искусственные экосистемы созданы человеком: каналы, искусственные пруды.

Пресноводные экосистемы – это реки, озера, болота, пруды. Все они занимают лишь 0,8% поверхности нашей планеты. Хотя в пресных водоемах обитает более 40 рыб, пресноводные экосистемы уступают в видовом разнообразии морским.

Главным критерием отличия пресноводных водоемов является скорость течения воды. В этой связи выделяют стоячие или проточные. К стоячим относятся болота, озера и пруды. К проточным – реки и ручьи.

Для стоячих водных экосистем характерна ярко выраженное распределение биотических организмов в зависимости от слоя воды. В верхнем слое главным компонентом является планктон и прибрежные заросли водорослей. Верхний слой водоемов является охотничьими угодьями для цапель, крокодилов, змей, журавлей. Средний слой водоема называется профундаль. Он получает намного меньше солнечного света, а питанием служат вещества, оседающие их верхнего слоя воды. Здесь обитают хищные рыбы.

Самой большой морской экосистемой является мировой океан. Он подразделяется на более мелкие: моря, солёные озера. Все они занимают свыше 70% поверхности нашей планеты и являются важнейшей составляющей частью гидросферы Земли.

В морских экосистемах главным компонентом является фитопланктон. Он формируется в верхнем слое воды и под действием солнечной энергии вырабатывает питательные вещества, которые потом оседают в более глубокие слои водоема и служат питанием для остальных организмов.

В прибрежных зонах морских экосистем выделяют более мелкие: болота, лагуны, коралловые рифы и другие. Места на побережье, где морская вода смешивается с пресной (устья рек), называется эстуариями. Видовое разнообразие здесь достигает максимума.

Все морские экосистемы весьма устойчивы, способны сопротивляться вмешательству человека и быстро восстанавливаются после антропогенного влияния. Все искусственные водные экосистемы созданы человеком для удовлетворения собственных нужд. Это разнообразные пруды, каналы, водохранилища. К более мелким относят океанариумы и аквариумы.

Для искусственных водных экосистем характерны следующие черты:

1. Малое количество видов растений и животных;
2. Сильная зависимость от деятельности человека;
3. Неустойчивость экосистемы.

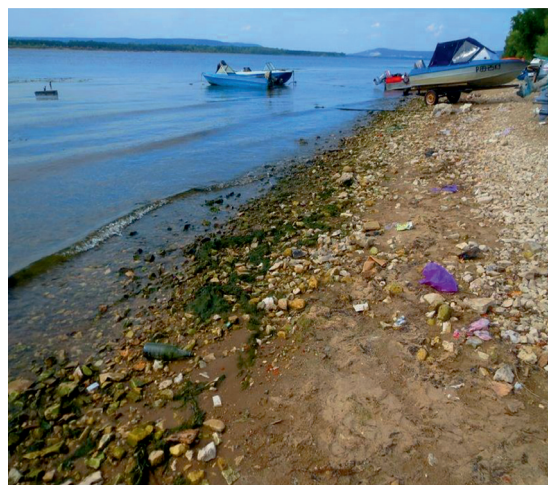
Источники загрязнения проточных экосистем трудно контролировать, т.к. они имеются по всей длине русла, выбрасывая небольшое количество отходов во многих местах. Сельскохозяйственные угодья часто дают большое количество отложений, удобрений и химических веществ в близлежащие ручьи и реки. Городские и жилые районы также могут добавить к этому загрязнения, в случае если загрязняющие вещества накапливаются на непроницаемых поверхностях, таких как дороги и парковки, просачивающиеся затем в экосистему.

Человек строит плотины. Плотины изменяют течение, температуру и режим осадков в проточных экосистемах. Они разделяют речные экосистемы, изолируя существующие популяции и мешая миграции рыб.

Большинство видов, обитающих в проточных экосистемах – теплокровные, чья температура меняется с окружающей средой, таким образом, температура – главный абиотический фактор для них. Вода может нагреваться или охлаждаться от излучения на поверхности и от воздуха. Мелкие потоки, как правило, хорошо перемешивают и поддерживают относительно равномерную температуру в пределах области. Водные системы, наполняющиеся весной, имеют небольшие изменения, т.к. родники, идущие из грунтовых вод, как правило имеют температуру близкую к окружающей среде. Многие системы показывают сильные суточные и сезонные колебания самый крайний в арктических, пустынных и умеренных системах. Климат и высота также влияют на температуру проточных экосистем.

Температура оказывает большое влияние на процессы, происходящие в водоёме. Скорости химических реакций зависят от температуры. Поэтому с повышением температуры быстрее будут происходить окисление и разложение загрязняющих веществ. К сожалению, это далеко не всегда при-

водит к очищению водоёмов: в результате реакций могут возникать более ядовитые вещества.



Скорости химических реакций определяют и интенсивность процессов в живых организмах. Поэтому от температуры будут зависеть скорости фотосинтеза водной растительности и скорости обмена веществ в организмах. С повышением температуры обитатели водоёмов становятся более чувствительны к воздействию загрязняющих веществ, паразитов и болезнетворных микробов. В то же время, некоторые виды сине-зелёных водорослей с повышением температуры начинают стремительно размножаться, что может привести к ухудшению качества воды и даже гибели некоторых видов рыб. В результате жизнедеятельности сине-зелёных водорослей могут образовываться вещества, чрезвычайно ядовитые для некоторых видов рыб. Почти ежегодно на Нижней и Средней Волге гибнут миллионы новорождённых осетрят, убиваемых сине-зелеными водорослями. Массовая гибель начинается после весеннего прогрева воды до температуры 18 – 20 градусов.



### Водные загрязнения

Загрязнение воды – это понижение ее качества в результате попадания в реки, озера, моря различных физических или химических веществ. В большинстве случаев загрязнение пресных вод остается невидимым, т.к. загрязнители растворены в воде. Есть несколько природных загрязнителей. Находящиеся в земле соединения алюминия попадают в систему пресных водоемов в результате химических реакций. Паводки вымывают из почвы лугов соединения магния, которые наносят огромный ущерб рыбным запасам.

По сравнению с естественными загрязняющими веществами, человек загрязняет воду больше. Ежегодно в водные бассейны попадают тысячи химических веществ. Например, ежегодно в океан попадают до 12 миллионов тонн нефти.

Определенный вклад в повышение концентрации тяжелых металлов в воде вносят и кислотные дожди. Они способны растворить в грунте минералы, что приводит к увеличению содержания в воде ионов тяжелых металлов.

Сброс неочищенных сточных вод в водные источники приводит к микробиологическим загрязнениям воды.

Промышленные стоки, содержащие неорганические и органические отходы, нередко спускаются в реки и море. Бытовые сточные воды, содержащие, например, удобрения, смываемые с поверхности почвы, попадают в водостоки. Это приводит к сильному загрязнению воды.

Если в воде находится большое количество твердых веществ, они делают ее непрозрачной. Это вызывает нарушение в цепи питания. Кроме того, твердые отходы вызывают заклинивание рек, что приводит к необходимости частого проведения дноуглубительных работ.

В сельскохозяйственных и промышленных сточных водах, которые попадают в водные источники, велико содержание нитратов и фосфатов. Это приводит к переизбытку удобряющими веществами замкнутых водоемов и вызывает в них усиленный рост простейших микроорганизмов – водорослей. Разрастание водорослей приводит к поглощению из воды большого количества кислорода, чем может естественно образовываться в ней. Другие растения и живые организмы не могут выжить в такой среде. Однако, в ней сильно размножаются микроорганизмы, способные разлагать мертвые ткани. Эти микроорганизмы поглощают еще больше кислорода и образуют еще больше нитратов и фосфатов.

Постепенно в таком водоеме уменьшается число животных и растений. В итоге уменьшается концентрация кислорода. Этот процесс называется эвтрофикацией.

Очистка сточных вод не дает необходимого эффекта, поскольку позволяет удалять из воды только твердые вещества и лишь небольшую долю растворенных в ней питательных веществ.

Сброс промышленных сточных вод в реки и моря приводит к повышению в них концентрации токсичных ионов тяжелых металлов. Существенная их часть поглощается определенными веществами, этот процесс называют самоочищением. Это вызывает повышение уровня нитратов, наблюдаемое в питьевой воде. Считается, что высокое содержание нитратов в воде может привести к возникновению различных болезней у человека.

По данным Международной организации труда, 70% населения земного шара пользуется некачественной водой. Эта проблема особенно остро стоит в развивающихся странах. Из-за этого возникают различные заболевания, от которых страдают около 500 миллионов людей. Однако проблема загрязнения воды и ее антисанитарного состояния не ограничиваются развивающимися странами. Четвертая часть всего Средиземноморского побережья считается сильно загрязненной.

Еще одним загрязнителем воды являются пестициды. Наиболее токсичными пестицидами являются галогенопроизводные углеводороды. Воду также загрязняет нефть. Ежегодно происходит приблизительно 13000 случаев утечки нефти. Нефть, попавшая в морскую воду, оказывает большое и неблагоприятное воздействие на воду. Прежде всего гибнут птицы, они тонут, перегреваются на солнце или лишаются пищи. Нефть уменьшает проникновение света в водоемы и может повышать температуру воды. Нефть содержит токсичные компоненты, от которых гибнут живые организмы.

### Термальные загрязнения

Зачастую, чтобы определить, болен ли человек, достаточно пометить температуру. Иногда и о состоянии рек и озер можно судить по температуре воды. Если в водоёмы сбрасывается суточная вода, пусть даже чистая, но с более высокой температурой, чем природная, последствия для водных экосистем могут быть не менее губительны, чем при сбросе загрязняющих веществ. Вот почему повышение температуры воды водоемов в результате сброса нагретых сточных вод называется тепловым или термальными загрязнением.



Термальные загрязнение повышает температуру природных вод. В водах с повышенной температурой быстрее развиваются водоросли и водные растения, образуется большое количество гниющих растительных остатков, ускоряется эвтрофирование водоёмов. Качество воды ухудшается, исчезают некоторые виды рыб и насекомых. Причем, как и от других видов загрязнения, особенно страдают икринки и мальки рыб. Исчезновение живых существ в водоёмах лишает околородных птиц и животных привычного корма.

Большинство живущих в водоёмах животных относятся к холоднокровным. Температура их тела, скорости обмена веществ и роста определяются температурой окружающей воды. При слишком высокой температуре могут разрушаться некоторые входящие в состав живых организмов вещества. Каждый вид живых существ приспособлен к определенным температурам и многие виды могут не выдержать последствий термального загрязнения.

Зачастую сточные воды в месте впадения имеют температуру, отличающуюся от температуры природных вод. Такие стоки вызывают термальные загрязнение, которое может отрицательно сказываться на живущих в водоёмах организмах.

Содержание растворенного в воде кислорода, необходимо для поддержания жизни в водоёмах, тоже зависит от температуры. Кислород лучше растворяется в хо-

лодной воде, поэтому тёплая вода обеднела кислородом. Следовательно, от термального загрязнения могут пострадать и организмы, чувствительные к содержанию растворенного в воде кислорода.

Особенно опасно термальное загрязнение, если оно сопутствует загрязнению химическими веществами, которые могут поступать как с тёплыми водами, так и из других источников. Токсичные действие многих загрязняющих веществ усиливается с повышением температуры воды.

По существующим нормам, температура водоёмов рыбохозяйственного значения не должна повышаться в результате сброса сточных вод летом более чем на 3 градуса и зимой более чем на 5 градусов по сравнению с максимальной температурой водоёма в летний период.

Нагретая вода, используемая на тепловых и атомных станциях, а также нагревающаяся в системах охлаждения промышленных предприятий, должна охлаждаться перед сбросом в природные водоёмы. Для этого используются специальные бассейны или пруды. Термальное загрязнение возникает, если технология охлаждения не соблюдается. В этом случае надо установить причину нарушения и добиться ее устранения. Более прогрессивна технология, при которой вода многократно используется в замкнутом цикле, а избыточное тепло направляется на обогрев, например, помещений или теплиц.

### Оптимальный рост при 25 ° C

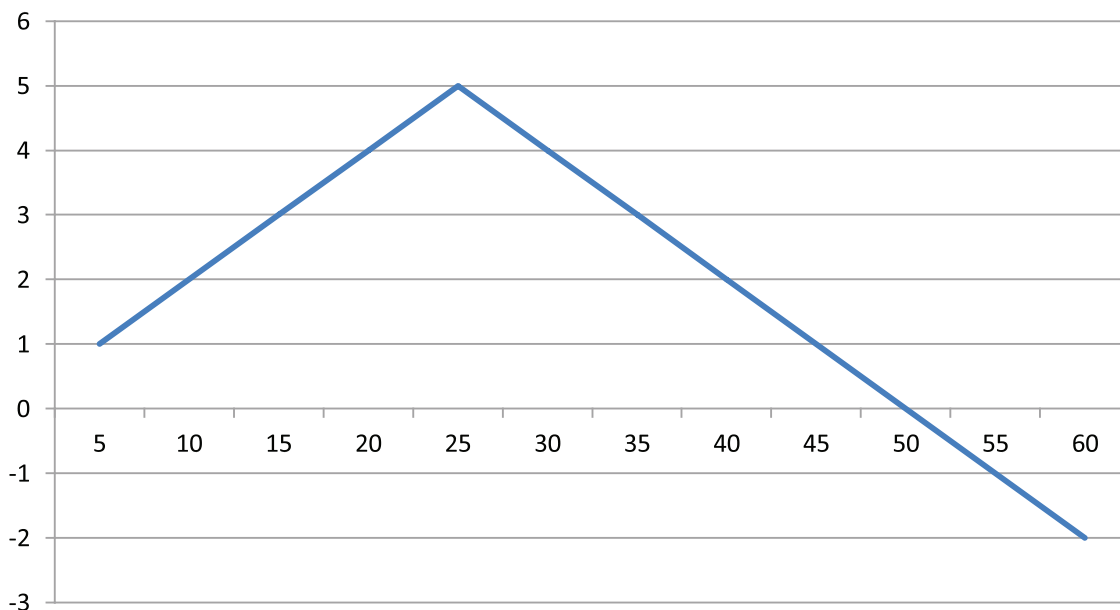


Рис. 1. График влияния температуры на выживаемость растений

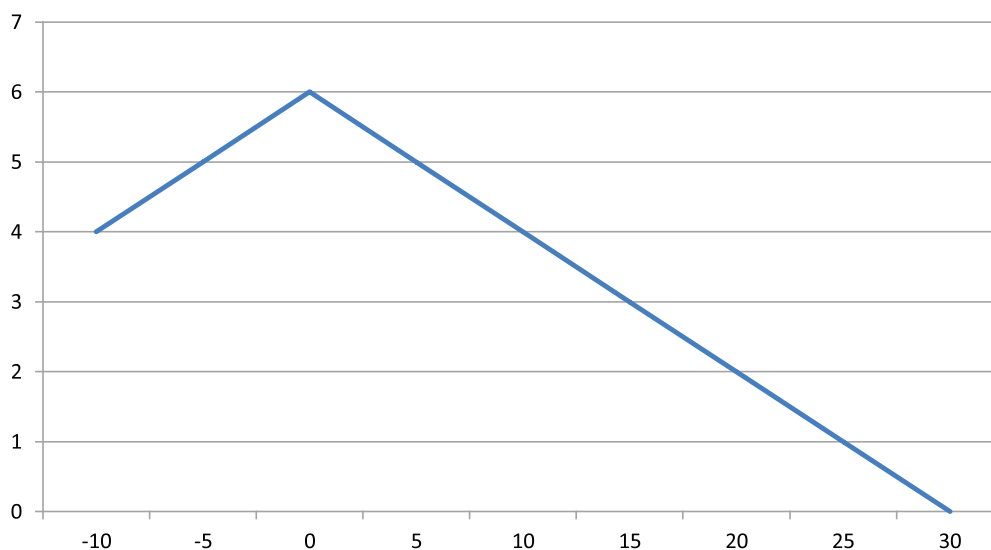


Рис. 2. Термальное загрязнение – разница в температуре, сточных и природных вод

### Первая самарская НФС

Насосно-фильтровальная станция №1 является одним из старейших предприятий в Самаре. Она была построена в 1931 и имеет дополнительные цеха, возведенные в 1970-х годах. Сейчас НФС-1 является одним из головных предприятий ООО «Самарские коммунальные системы».



Станция расположена на берегу реки Волги на улице Советской Армии рядом

с дачей купца Константина Головкина, которую в народе называют «Дом со слонами». Именно отсюда поступает вода, без которой не может обойтись ни один человек.

В первой половине 20 века город заканчивался в районе улицы Полевой, а на месте НФС был непроходимый лес. Когда заводы начали активно развиваться, появилась необходимость в достаточном количестве воды для производства и строительства. Несмотря на свой внушительный возраст, станция служит исправно. Здесь установлены современные насосные агрегаты и новые электродвигатели.

НФС является режимным объектом, на который посторонним людям вход запрещен.

### Как происходит очистка воды?

Вода в Волге забирается с глубины 10-12 метров. Она поступает в шахты первого подъема, где предварительно очищается от грязи, досок и мусора. Потом с помощью насосов вода передается в голову очистных сооружений. Там она хлорируется, в нее вводится коагулянт. После жидкость проходит отстойники и песчаные фильтры. Результат – она очищена и соответствует ГО-СТу. Если представить, что молекула воды проходит этот процесс очистки, то весь путь она проделает за 3-4 часа.

### Как контролируют качество воды?

Вода контролируется на всех этапах каждый час сотрудниками лаборатории. Волга в течение года меняет прозрачность, поэтому увеличивается время ее очистки и уменьшается скорость фильтрации.

Животные и рыба не могут попасть в водозабор, так как сооружение прошло капитальный ремонт, и было установлено рибозащитное сооружение. Чтобы удалить молекулы грязи, применяется коагулянт – мелкий щебень разбавленный водой. Таких фильтров с коагулянтом – 13 штук.



### Лаборатория

Лаборатория состоит из двух отделений бактериологического и химического. Круглосуточно ведется контроль качества воды на предприятии и в Волге. Сотрудники лаборатории ответственно подходят к своим обязанностям, ведь эту воду мы потребляем ежедневно. Они подготавливают химические реактивы, с помощью которых определяется состав жидкости. Каждый день на производстве берется 10-20 проб воды. Здесь производят химические реакции, при которых вода меняет окраску: при проверке на жесткость – с синей на серую, на щелочность – с зеленоватой на серую, на количество хлора – с голубой на бесцветную.



### Экспериментальная часть

Анализ воды в реке Волге.

Из реки Волга в районе Полевого спуска была взята проба воды для анализа.

**Таблица 1**

Результаты анализа воды

№ п/п	Показатели	Значение показателя	Нормативы СанПиН
1	Водородный показатель	6,43	в пределах 6-9
2	Цветность	13	20
3	Запах	1	2
4	Мутность	10,2	2,6
5	Железо	0,22	0,3
6	Сульфаты	54	500
7	Хлориды	15	350
8	Нитраты	22,7	45
9	Щелочность	135,4	1000
10	Жесткость	3,11	7
11	Марганец	0,032	0,1
12	Аммиак	0,07	2
13	Солесодержание	182	1000
14	Окисляемость	3	5

В результате проведенного исследования мы видим, что основные показатели находятся в пределах нормы, но было выявлено существенное превышение почти в пять раз по мутности воды. Эксперт сделал заключение, что подвергнутый испытаниям образец не соответствует требованиям ГН2.1.5.1315.03 и СанПин №2.1.4.107401.

### Анализ питьевой воды

**Таблица 2**

Количественный химический анализ

№ п/п	Показатели	Результат исследования	Норма
1	Запах	1 балл	2 балла
2	Цветность	13,7	30
3	Мутность	1,35	1,5
4	Водородный показ.	6,14	6
5	Окисляемость	1,9	5
6	Аммиак	0,32	1,5
7	Нитраты	6,34	45
8	Нитриты	0,003	3,3
9	Жесткость	1,01	7
10	Хлориды	11,2	350
11	Сульфаты	13,5	500
12	Сухой остаток	276,5	1000
13	Железо	0,28	0,3
14	Марганец	0,1	0,1

Заключение: исследованная проба воды по исследованным санитарно-химическим и микробиологическим показателям соответствует требованиям СанПин 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

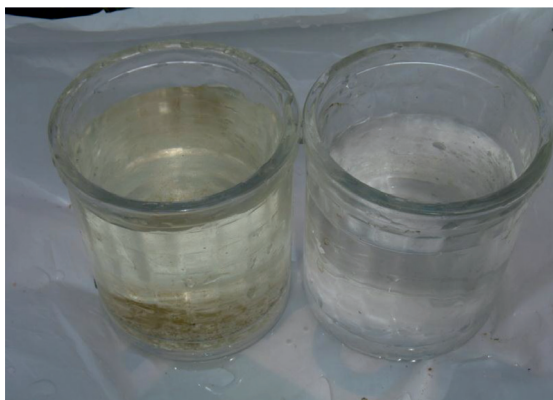
### Опыты с водой

#### Опыт № 1.

Чтобы провести этот опыт я взяла воду из-под крана и воду, очищенную фильтром.

Вскипятила воду. В итоге оба образца не имели запаха и были бесцветны. Но в ёмкости с водой из-под крана я обнаружила осадок.

Вывод: в водопроводной воде присутствует хлор, соли, простые организмы и др.



### Заключение

Развитие жизни на Земле определяет деятельность человека как главный фактор, причем биосфера может существовать без человека, но человек не может существовать без биосферы. Фактором существования биосферы является чистая вода. Следующие поколения не простят нам то, что мы лишили их возможности наслаждаться первозданной природой. Сохранить гармонию человека и природы – основная задача, которая стоит перед настоящим поколением. Это требует изменения многих ранее сложившихся представлений о соотношении человеческих ценностей. Необходимо развитие у каждого человека «экологического сознания», которое будет определять выбор вариантов технологий, строительства предприятий и использования природных ресурсов.

Здоровье каждого человека – в его руках. Для того чтобы хорошо себя чувствовать,

человек должен употреблять только чистую качественную питьевую воду. От качества питьевой воды зависит наше здоровье. На сегодня нельзя не обращать внимания на проблему нехватки пресной воды, т.к. если не на нас, то на следующих поколениях скажутся все последствия антропогенного загрязнения воды. Вследствие проживания в опасно отравленной среде обитания люди начнут чаще болеть. Следовательно, эту проблему надо решать, как можно скорее и радикально пересмотреть проблему очищения промышленных сбросов.

Из проведённой работы следует извлечь главный смысл: забота о чистоте наших рек, озёр, морей и подземных источников – долг каждого человека.

Эта проблема была, есть и будет актуальной, ждущей своего решения, до тех пор, пока не будет активных действий со стороны общества, каждого человека, живущего на нашей планете.

На основе результатов исследования можно сделать следующие выводы: вода пригодна для питья и не содержит веществ опасных для здоровья; употреблять воду следует после очистки (фильтр, отстаивание, кипячение, вымораживание).

Сама природа нам дает все необходимое, но, к сожалению, мы это не ценим. Давайте, будем благодарны природе и перестанем ее загрязнять.

### Список литературы

1. Г. В. Стадницкий, А. И. Родионов. «Экология». С. 12 – 40.
2. Экология / Под ред. Ю.Д. Рязанова. М.: Юнити, 2003. С. 17 – 54.
3. Экология / Под ред. Д.И. Захарова. М.: Просвещение, 2001.
4. Ермаков А.Н., Пурмаль А.П. Физическая химия кислотных дождей // Энергия. 1998. – № 9. с. 27 – 68.
5. Бернард Небел «Наука об окружающей среде» (В 2-ух томах), «МИР» М. 1993.
6. «Экология, здоровье и природопользование в России» / Под. ред. Протасова В.Ф. – М. 1995. с. 13 – 91.
7. ru.wikipedia.org.