**Чистота водоемов: загрязнение, самоочищение, охрана**

**Введение**

Во все времена вода считалась бесценной влагой жизни. И хотя далеко позади те годы, когда брать ее приходилось в речках, прудах, озерах и нести за несколько километров к дому на коромыслах, стараясь не расплескать ни капельки, по-прежнему бережно относится к воде человек, заботясь о чистоте природных водоемов, о хорошем состоянии колодцев, колонок, водопроводных систем. В связи с постоянно растущими потребностями промышленности и сельского хозяйства в пресной воде со всей остротой встает проблема сохра-нения существующих водных ресурсов. Ведь пригодной для нужд человека воды, как показывают статистические данные, не так уж много на Земном шаре. Известно, что более 70 % поверхности Земли покрыто водой. Около 95 % ее приходится на моря и океаны, 4 % — на льды Арктики и Антарктики, и лишь 1 % составляет пресная вода рек и озер. Значительные источники воды находятся под землей, иногда на большой глубине.

Около 4,5 тыс. км3 — море воды — таков годовой сток наших рек. Однако распределены водные ресурсы по территории страны неравномерною. Потребители, используя воды, загрязняют ее, это постепенно приводит к истощению чистых пресных вод и к необходимости принятия мер по их ох-ране. Такое водоиспользование, не влияя на количество воды, существенно сказывается на ее качестве. Партия и правительство уделяют большое внимание вопросам охраны природы, рациональному использованию ее ресурсов, в том числе водных. Об этом свидетельствуют такие законы об охране природы, принятые в СССР, как «Основы водного законодательства Союза ССР и союзных республик», постановление ЦК КПСС и СМ СССР «О дополнительных мерах по обеспечению рационального использования и сохранению природных богатств бассейна озера Байкал» (1971).

В последние годы введены в строй многие мощные очистные сооружения, увеличена эффективность очистки стоков, сбрасываемых в водоемы, возросла ответственность хозяйственных органов. Многотрудной задачей, потребовавшей миллиардных затрат, явилась защита р. Волги и Урала, оз. Байкал и других наших водоемов от промыш-ленных загрязнений. Вода в нашей стране — всенародное достояние, и забота о ней должна быть всенародной и постоянной. От рационального использования водных ресурсов, от бережного, экономного отношения к ним зависит не только развитие промышленного и сельскохозяйственного производства, но также быт, здоровье советских людей сегодня и в будущем. Наша страна — мировой лидер по масштабам и темпам водохозяйственного строительства, создатель всеохватывающей санитарно-эпидемиологической службы и общедоступного здравоохранения, его профилактического направления. Важнейшее свойство воды — ее непрерывный круговорот. В нем как бы два круга — горизонтальный и вертикальный. Обмен вод в горизонтальном направлении осуществляют морские течения и реки. Одно лишь могучее океаническое течение Гольфстрим переносит за год на тысячи километров с юга на север в 25 раз больше воды, чем все реки суши.

Вертикальный круговорот слагается из испарения с поверхности океа-нов, морей, озер и атмосферных осадков, выпадающих и на водную поверх-ность, и на сушу. Энергия солнечных лучей заставляет океаны отдавать атмосфере в год 355 тыс. км3 воды. Лишь 1/10 этого количества выпадает над сушей в виде дождя или снега, остальное возвращается обратно в океаны. Но вся жизнь материков в значительной степени обусловлена этими осадками. Огромные объемы воды пропускают живые организмы, используя ее для жизненных процессов. Ни один жизненный процесс в организме человека или животных не может совершаться без воды и ни одна клетка не в состоянии обойтись без водной среды. С участием воды протекают практически все функции орга-низма. Так, испаряясь с поверхности кожи и дыхательных органов, вода принимает участие в процессах терморегуляции.

Но вода нужна, конечно, не только для питья: она также помогает со-держать жилище человека и среду обитания в чистом виде. Вода — самое лучшее гигиеническое средство уходу за кожей лица. При умывании клетки рогового слоя кожи набухают и отторгаются вместе с осевшей на них пылью, грязью, жиром, остатками пота. Похлопывание и поглаживание лица во время мытья усиливают очищающее действие воды. Одновременно усиливается кровообращение, повышается обмен веществ, улучшается питание и тонус кожи. Вода в организме человека является и средой, и непосредственным уча-стником физиологических и биохимических реакций. С водой из организма выделяются различные вещества, образовавшиеся в результате обмена ве-ществ. Представьте себе, что такую загрязненную воду прямо из реки или из озера используют для питья. Возбудители болезней, попадая в кишечник че-ловека, находят там благоприятные условия для размножения, вследствие че-го возникает острое кишечное заболевание. Так как одним источником водо-снабжения пользуется обычно большое число людей, путь распространения заболевания через воду является наиболее массовым, а значит, и наиболее опасным.

**Самоочищение водоемов**

Интереснейшими явлениями природы являются способность водоемов к самоочищению и установление в них так называемого биологического рав-новесия. Оно обеспечивается совокупной деятельностью населяющих их ор-ганизмов: бактерий, водорослей и высших водных растений, различных бес-позвоночных животных. Поэтому одна из важнейших природоохранитель-ных задач состоит в том, чтобы поддерживать эту способность.

Каждый водоем — это сложная живая система, где обитают растения, специфические организмы, в том числе и микроорганизмы, которые постоян-но размножаются и отмирают. Если в водоем попадают бактерии или химические примеси, то в условиях девственной природы процесс самоочище-ния протекает быстро и вода восстанавливает свою первозданную чистоту. Факторы самоочищения водоемов многочисленны и многообразны. Условно их можно разделить на три группы: физические, химические и биоло-гические. Важным физическим фактором самоочищения водоемов является ультарафиолетовое излучение солнца. Под влиянием этого излучения происходит обеззараживание воды. Эффект обеззараживания основан на прямом губительном воздействии ультрафиолетовых лучей на белковые коллоиды и ферменты протоплазмы микробных клеток. Ультрафиолетовое излучение может воздействовать не только на обычные бактерии, но и на споровые организмы и вирусы.

Из химических факторов самоочищения водоемов следует отметить окисление органических и неорганических веществ. Часто дают оценку са-моочищения водоема по отношению к легко окисляемому органическому веществу (определяемому по биохимической потребности кислорода — ВПК) или по общему содержанию органических веществ (определяемому по химическому потреблению кислорода — ХПК.

В процессе самоочищения водоема участвуют водоросли, плесневые и дрожжевые грибки. Двустворчатые моллюски — постоянные обитатели водоемов — являются санитарами рек. Пропуская через себя воду, они отфильтровывают взвешенные частицы. Мельчайшие животные и растения, а также органические остатки поступают в пищеварительную систему, несъедобные вещества оседают на слое слизи, покрывающем поверхность мантии двустворчатых. Слизь по мере загрязнения перемещается к концу раковины и выбрасывается в воду. Комочки ее представляют собой комплексный концентрат для питания микроорганизмов. Они и завершают цепь биологической очистки вод.

**Источники загрязнения**

Основная причина загрязнения водоисточников сброс в водоемы неочи-щенных или недостаточно очищенных сточных вод промышленными пред-приятиями, а также предприятиями коммунального и сельского хозяйства. Загрязнению водных источников также способствует нерациональное веде-ние сельского хозяйства: остатки удобрений и ядохимикатов, вымываемые из почвы, попадают в водоемы и загрязняют их. Хотя потери воды во многих производственных процессах (из-за испарения и утечки) невелики, по суммарно промышленные предприятия расхо-дуют огромное количество воды, причем часть ее теряется безвозвратно или не подвергается никакой очистке.

Свойство рек самоочищаться благодаря происходящим в них биологическим процессам позволило справляться с отходами. То, что большинство городов, а с ними и крупных предприятий было построено на водоразделах и в верховьях рек, раньше воспринималось лишь как историческая достопримечательность Города растут, как люди, разве только медленнее. И человек за свою жизнь не всегда успевает оценить, как изменились потребности города в воде. А изменения есть, и порой весьма значительные. Ведь водоемы в теперешних условиях являются местом не только водозабора (изъятия воды для промышленных, питьевых и других потребностей), но и приема сточных вод. Современное сельскохозяйственное производство, как и промышленность, может быть источником загрязнения. Вымываемые с орошаемых земель минеральные соли загрязняют водоемы, зачастую бесконтрольно применяются ядохимикаты, фосфорные и азотные удобрения. Излишки химикатов отравляют животный и растительный мир водоемов. К тому же химиче-ские вещества способны накапливаться в продукции, представляя тем самым немалую угрозу здоровью человека.

К источникам загрязнения водоемов в сельской местности относятся также крупные животноводческие комплексы. Источником загрязнения водоемов вредными веществами являются сточные воды судов. В последние годы водохранилища и реки приняли многие тысячи единиц так называемого маломерного флота: катера, различные лодки с подвесными моторами. С ревом, с белым бурунным следом, с круговыми виражами, выбрасывая отработанные газы носятся они назад и вперед по голубым акваториям. Известно, что 1 г нефтепродуктов портит 100 л воды. При этом содержание нефтепродуктов превышает допустимый уровень. Поднятая быстро мчащейся лодкой волна добегает до берега, разрушает его, берег интенсивно размывается. Существует еще весьма значительный источник загрязнения воды, который практически не поддается контролю. Это ливневые и снеговые стоки с территории леса, сельскохозяйственных угодий и т. д. По загрязненности та-кие воды, стекающие с огромных территорий, нередко сопоставимы с город-скими канализационными водами.

**Санитарная охрана водоема**

В соответствии с «Основами водного законодательства Союза ССР и союзных республик», которые были приняты в декабре 1970 г. Верховным Советом СССР, разрабатываются схемы комплексного использования и охраны вод. Все мероприятия должны обеспечивать наиболее эффективное для на-родного хозяйства использование вод (с учетом первоочередного удовлетворения потребностей в воде населения) путем регулирования стока вод, при-нятия мер к экономному расходованию воды и к прекращению сброса не-очищенных сточных вод на основе совершенствования технологии производ-ства и схем водоснабжения (применение безводных технологических процессов воздушного охлаждения, оборотного водоснабжения и других технических приемов). В «Основах водного законодательства Союза ССР и союзных республик» записано, что все воды, водные объекты подлежат охране от загрязнения, засорения и истощения, влияющих на качество воды таким образом, что могут причинять вред здоровью населения, повлечь за собой уменьшение рыбных запасов, ухудшить условия водоснабжения и вызвать другие небла-гоприятные последствия в результате изменения физических, химических, биологических свойств воды, снижения способности к естественному очищению, нарушения гидрологического и гидрогеологического режимов. Определение в законодательстве понятия «загрязнение вод» требует от всех водопользователей соблюдения необходимых требований, которые изложены в «Правилах охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» (1974).

Важнейшей составной частью современного советского водно-санитарного законодательства являются гигиенические нормативы — предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воде водоемов. Соблюдение этих ПДК создает безопасность для здоровья населения и благоприятные условия санитарно-бытового водопользования. Они являются критерием эффективности различных мероприятий по охране водоемов от загрязнения, стимулируют прогресс в области промышленной технологии для наиболее полного соблюдения нормативных требований, соответствующих благоприятному санитарному состоянию водоемов. Огромна роль гигиенических ПДК при осуществлении экспертизы проектов и при определении условий спуска сточных вод в водоем для прогноза его санитарного состояния. Гигиенические нормативы являются важной частью «Правил охра-ны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». Гигиенические ПДК обеспечивают безопасные и нормальные условия водопользования населения (питьевого и культурно-бытового). ПДК вредных веществ в воде водоемов в качестве гигиенических нормативов позволяют отличать уровни загрязнения, прямо или косвенно влияющие на санитарные условия водопользования и здоровье населения, от уровней загрязнений, за-трагивающих не столько интересы здравоохранения, сколько другие народ-нохозяйственные интересы населения.

Разработанная в конце 40-х годов проф. С. Н. Черкинским методическая схема гигиенического изучения возможного влияния поступающих в водоемы промышленных стоков и содержащихся в них вредных веществ стала общепризнанной. Такое исследование должно быть многоплановым и ком-плексным. Оно должно характеризовать нормируемые вещества по основным трем показателям вредности — влиянию на общий санитарный режим водоемов, на здоровье населения и органолептические свойства воды, когда вкус, цвет, запах определяют при помощи органов чувств. В основу гигиенического критерия вредности положена степень ограничения водопользованием, вызванная загрязнением, создающим опасность для здоровья или ухудшение санитарных условий жизни населения.

Согласно «Правилам охраны поверхностных вод от загрязнения сточ-ными водами» водоемы и водотоки (водные объекты) считаются загрязнен-ными, если показатели состава и свойств воды в них изменились под прямым или косвенным влиянием производственной деятельности и бытового ис-пользования населением и стали частично или полностью непригодными для одного из видов водопользования. Критерием загрязненности-воды является ухудшение ее качества вследствие изменения ее органолептических свойств и появления вредных веществ для человека, животных, птиц, рыб. Повышение температуры воды изменяет условия для нормальной жизнедеятельности водных организмов. Пригод-ность состава и свойств поверхностных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения и культурно-бытовых нужд населения, для рыбо-хозяйственных целей, определяется их соответствием требованиям и норма-тивам, изложенным в упомянутом выше документе.

Существуют две категории водопользования. Первая категория—использование водного объекта в качестве источника централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и для водо-снабжения предприятий пищевой промышленности; вторая категория — ис-пользование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, ис-пользование водных объектов в черте населенных мест. Ближайшие к месту выпуска сточных вод пункты водопользования первой и второй категорий определяют органы и учреждения санитарно-эпидемиологической службы с обязательным учетом официальных данных и перспектив использования водного объекта для питьевого водоснабжения и культурно-бытовых нужд населения.

Состав и свойства воды и водных объектов должны соответствовать нор-мативам в створе (определенном участке водоема), расположенном на водо-токах в 1 км выше ближайшего по течению пункта водопользования (водоза-бор для хозяйственно-питьевого водоснабжения, места купания, организо-ванного отдыха, территория населенного пункта и т. п.), а на непроточных водоемах и водохранилищах — в 1 км в обе стороны от пункта водопользо-вания. При сбросе сточных вод в черте города (или любого населенного пунк-та) первым пунктом водопользования является данный город (или населен-ный пункт). В этих случаях установленные требования к составу и свойствам воды водоема или водотока должны относиться к самим сточным водам. Состав и свойства водного объекта в пунктах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования или по одному из показателей не должны превышать ПДК вредных веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. В настоящее время ПДК установлены для болт 800 веществ.

Одним из существенных сооружений по охране водоемов является кана-лизация, которая представляет собой комплекс санитарных и инженерных сооружений, обеспечивающих сбор и быстрое удаление за пределы населен-ных мест и промышленных предприятий загрязненных сточных вод, их очи-стку, обеззараживание и обезвреживание. Методы очистки бытовых сточных вод подразделяются на механические и биологические. При механической очистке сточных вод происходит разде-ление жидкой и твердой фаз сточных вод. Для этой цели применяются следующие сооружения: решетки, песколовки, отстойники (горизонтальные и вертикальные), септики, двухъярусные отстойники. Жидкая часть сточных вод подвергается биологической очистке, которая может быть естественной и искусственной. Естественная биологическая очистка сточных вод осуществ-ляется на полях фильтрации, полях орошения, в биологических прудах и т. п. Для искусственной биологической очистки применяют специальные соору-жения — биологические фильтры, аэротенки. Обработка ила. производится на иловых площадках или в метантенках.

В положении предусматривается, что государственный контроль за ис-пользованием и охраной вод должен обеспечить соблюдение всеми мини-стерствами, ведомствами, предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами установленного порядка использования вод, выполнения обя-занностей по охране их от загрязнения, засорения и истощения. Необходимо соблюдение правил учета использования вод, установленных «Основами водного законодательства Союза ССР и союзных республик». Работу по санитарной охране водоемов эпидемиологическая служба проводит в соответствии с «Положением о государственном санитарном над-зоре в СССР» от 1973 г. Органы санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения СССР отвечают за охрану водоемов — аспект, затрагивающий интересы здравоохранения и санитарные условия жиз-ни населения. В системе здравоохранения имеется 4260 санитарно- эпидемиологических станций. Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению здравоохранения и развитию медицинской науки в стране» (1968) была создана широкая сеть санитарных лабораторий на пред-приятиях для изучения состава сточных вод и качества воды водоемов. Каж-дая лаборатория проводит в год десятки тыс. анализов вод и воды водоемов.

Санитарная лаборатория и ее филиалы на очистных сооружениях рабо-тают по единому плану, утвержденному дирекцией предприятия после де-тального согласования с санитарно - эпидемиологической службой. Объектами санитарных наблюдений являются водоемы, которые ис-пользуются для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд населе-ния. Створы наблюдений приурочиваются при этом к пунктам санитарно-бытового водопользования. Санитарное состояние водоемов, имеющих рыбохозяйственное значе-ние, и выполнение мероприятий по их охране контролируют органы рыбоохраны Министерства рыбного хозяйства СССР. Контроль за использованием и охраной подземных вод, а также изучение их состояния проводит Министерство геологии СССР. При проведении санитарных наблюдений за состоянием водоемов предусматривают сбор сведений об основных источниках загрязнения. При этом рассматриваются вопросы санитарного благоустройства населенного пункта, условия отведения его сточных вод, данные о других источниках загрязне-ния, в частности о промышленных и других объектах, сбрасывающих сточ-ные воды, качестве и составе сбрасываемых сточных вод, характере очистки и обеззараживания и т. д.

Материалы о качестве воды водоемов увязываются с данными об их гидрогеологическом режиме, что позволяет оценить полученные результаты санитарно-лабораторных исследований и использовать их при прогнозировании качества воды водоемов. В условиях загрязнения водоемов необходимо изыскание более дейст-венных средств контроля за качеством воды. Создана автоматизированная система контроля качества воды всего Московского водного бассейна — АНКОС — В (автоматическое наблюдение контроля окружающей среды — вода). Она предусматривает автоматическое измерение и передачу данных в центр обработки информации с электронно-вычислительной машины, а оттуда через диспетчерский пункт непосредственно потребителям. АНКОС — В позволит не только оперативно фиксировать уровень за-грязнения воды, но и регулировать при стыковке с автоматизированной системой контроля сточных вод качество воды, оперативно оценивать эффективность мер по охране водной среды. АНКОС — В послужит прообра-зом аналогичных систем в масштабе всей страны.

**Посты по берегам рек**

В каждой союзной республике имеются общества по охране природы, насчитывающие около 35 млн. членов, которые помогают правительствен-ным органам в осуществлении и контроле использования законодательств, а также в планировании мер по охране природы.

Забота о чистоте воды открывает широкое поле деятельности для обще-ственности, членов Общества охраны природы.

Заботы о природе вознаграждаются ее щедростью, крепнущей экономикой, радостью людей. Пример этому — комплексное преобразование бассей-на Десны, органически связанное с программой обновления Нечерноземья, с пятилетним и перспективным планами региона.

В течение последнего десятилетия массовое распространение получили отряды «зеленых» и «голубых» патрулей, школьные лесничества, отряды по борьбе с эрозией почв. Только в Российской Федерации насчитывается 7 тыс. школьных лесничеств, около 100 тыс. «зеленых» патрулей и 17 тыс. «голу-бых».

**Список литературы**

Ю. В. Новиков. «Сохраняйте чистоту водоемов»