

Александр Волков

«Вода благоволила ЛИТЬСЯ...»

Вода, живительный ресурс человечества, стремительно превращается в великий мировой отстойник. Все вредные вещества, все эти пестициды и нитраты, промышленные и фармацевтические яды, все отходы и отбросы нашей цивилизации рано или поздно попадают в воду – смываются в реки и моря, отравляя водную систему Земли, эту непрестанно циркулирующую «кровь» нашей живой планеты. Ядовитые выделения человечества губительны для него самого. Загрязнение планеты – это еще одна самоубийственная война, которую мы бессмысленно ведем. Очистка же водных запасов требует огромных затрат. К тому же сами по себе эти запасы скучеют во многих регионах планеты из-за происходящих сейчас климатических изменений.

Право на воду

Вода – основа всей нашей жизни, это наше незаменимое богатство. Мы пьем воду, она нужна нам для приготовления пищи. Без чистой питьевой воды невозможны ни санитария, ни гигиена.

Для рекреации – отдыха и восстановления наших сил – тоже идеаль-



но подходит вода. Мы плаваем в бассейнах, реках и морях, и от этого у нас зrimо прибавляются силы. Мы не мыслим себе отдыха без часов, проведенных на пляже.

Водная среда – это еще и одна из важнейших областей жизни на нашей планете. Многие виды животных, целые их классы, приспособлены лишь для обитания в воде – в реках, озерах и океанах. Это же касается и многих растений.

В любом случае, ни животные, ни растения не могут обходиться без воды. Им регулярно надо получать какое-то количество воды в виде питья, иначе они погибнут.

Постепенно вода стала еще и важнейшим техническим средством. В Средние века надежно функционировали, писал видный французский историк Жак Ле Гофф, «лишь природные пути, то есть судоходные реки». Сухопутное сообщение уступило место водному. По этой причине даже «стала перекраиваться география городов» («Цивилизация средневекового Запада», рус. изд. 1992).

В Средние века вода крутила мельничные жернова. С наступлением Нового

времени она стала еще и вращать турбины мощнейших гидроэлектростанций, обеспечивая электрическим током и жилые дома, и промышленные предприятия, где вдобавок вода зачастую оказалась задействована и в самих производственных процессах (справедливости ради, там нередко допускается и применение неочищенной, технической воды).

Право на воду, чистую питьевую воду – это естественное право человека. Обеспечить его – задача руководителей каждой страны и всего мирового сообщества.

Химия воды

Сегодня вода в европейских странах (а Россия, как известно, часть Европы и вынуждена отвечать на те же вызовы, что и наши соседи) содержит огромное количество химикатов. В речной воде вы неминуемо найдете, пусть и в небольших порой дозах, все образчики популярной бытовой и промышленной химии: лекарства и минеральные удобрения, моющие средства и средства личной гигиены. Все, что было рассыпано или пролито, попадет в грунтовые или поверхностные воды, окажется в конце концов в реках. В больших количествах в воде оседает и микропластик – особенно частицы, образующиеся в результате износа шин. Этой резиновой пылью тоже пропитываеться речная вода.

Все эти вредные вещества, загрязняющие сегодня сырую воду, надо отфильтровать, чтобы вода, превращенная человеком в «техническую», вновь стала чистой питьевой водой.

Проблема в том, что полностью удалить все химикаты из воды не удастся. Некоторое их количество останется. Его условлено считать безопасным. Это касается, например, трифторацетатов, солей трифтормукусной кислоты, возникающих при разложении гербицидов, или микропластика.

Недавно Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) предупредила, что, хотя концентрация микропластика в питьевой воде, как при-

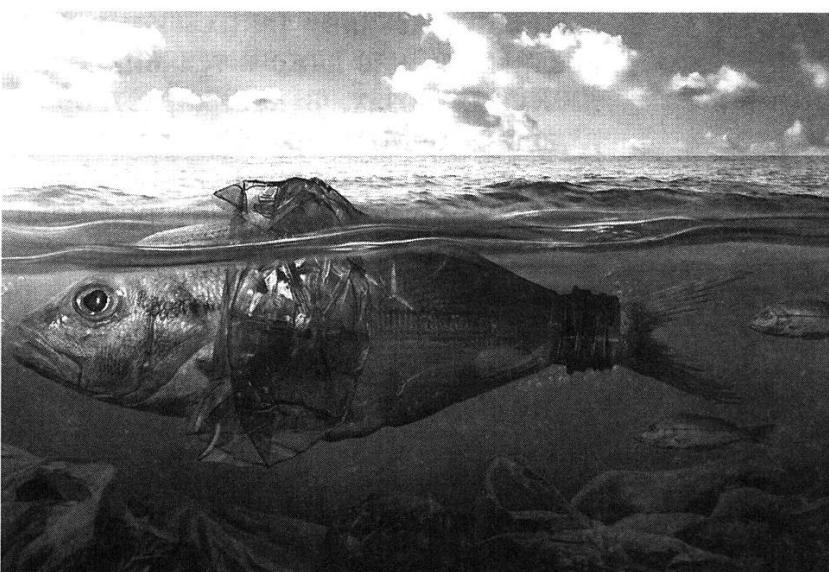
нято считать, не представляет опасности для организма, нужны дополнительные исследования, поскольку специалисты пока все-таки плохо представляют себе, как влияет на здоровье человека та или иная концентрация микропластика, содержащегося в уже очищенной воде.

В русле современной фармацевтики

Вместе со сточными водами в почву, а затем и в грунтовые воды попадают остатки различных лекарств. Так, во время исследований, проводившихся пару лет назад в Германии, в пробах грунтовой воды было выявлено около полутора сотен лекарственных компонентов.

Впрочем, концентрация лекарств была невысока – от 0,1 до 1 микрограмма на литр – и не могла навредить здоровью людей. Однако мы не одни на нашей планете. Что не опасно нам, своего рода «великанам», то может подорвать здоровье братьев наших меньших и совсем уж крохотных, которые эту воду пьют или живут в ней.

Например, при попадании в речную воду даже в небольших дозах (до нескольких нанограммов на литр) синтетического гормона, содержащегося в противозачаточных таблетках, возникают проблемы с размножением у рыб. При попадании в воду остатков такого лекарства, как диклофенак (популярный противовоспалительный препарат), у рыб заболевают печень и почки. Если в воде растет содержа-



ние антибиотиков, то водоросли плохо разрастаются, а значит, те виды рыб и других водных животных, которые ими питаются, будут жить на голодном пайке.

Следы лекарственных веществ обнаруживают даже в хорошо отфильтрованной питьевой воде. Разумеется, их концентрация очень низка. Выявить их можно лишь благодаря современным методам химического анализа. Но ведь эти вещества иногда могут накапливаться в организме, в отдельных органах нашего тела.

Исследователи из Бременского университета Якобса, например, отыскали недавно в питьевой воде крохотные количества контрастного вещества на основе гадолиния, использовавшегося ранее в Европейском Союзе для проведения магнитно-резонансной томографии. К тому времени это средство было уже запрещено в странах ЕС из-за серьезных побочных последствий, которое оно могло вызывать, накапливаясь в организме.

Оно запрещено, но его находят в питьевой воде, и люди по-прежнему поглощают микроскопические дозы этого вещества. Дозы эти, действительно, крайне малы и безопасны, но, как сказал руководитель этого исследования, геохимик Михаэль Бау, это неприятное открытие свидетельствует, что химикаты, отправляемые сегодня в сточные воды, завтра могут неожиданно оказаться в питьевой воде. Поистине, пути «подземных рек» неисповедимы!

Некоторые из таких химикатов вредны для нас даже в тех микроскопических дозах, в каких растворено в воде это МРТ-средство. Это касается в первую очередь так называемых эндокринных дизрапторов — химических веществ, которые, попадая в наш организм, действуют как гормоны и вызывают нарушения работы гормональной системы. Сегодня из-за них перестают размножаться рыбы, завтра — люди.

Между тем объем фармацевтического рынка растет. Недавняя пандемия лишь способствовала успехам

«Биг фармы». И, как побочное следствие этого, в неотфильтрованной воде растет содержание антиревматических средств, бета-адреноблокаторов, гиполипидемических препаратов (они предназначены для снижения концентрации некоторых фракций липидов) и других лекарственных веществ. Потом эту воду, конечно, очищают, фильтруют, прежде чем она окажется в наших водопроводах. Но удастся ли полностью избавить ее от всего арсенала опасных примесей?

Пока, повторюсь, содержание этих веществ в воде мало и не представляет опасности для человеческого организма, но их концентрация все-таки уже такова, что заметно влияет на экосистему тех водоемов, где оказались подобные лекарства. Для небольших животных эти «целительные» добавки губительны. Да и опять же все эти микроскопические дозы могут попадать в человеческий организм, может быть, суммироваться там... Этих веществ, пусть и в ничтожных количествах, со временем будет оседать в нас все больше и больше.

Как известно, капля камень точит, а крохотные порции ненужных для нас лекарств могут со временем повредить организму. Поэтому контроль за их содержанием в питьевой воде следует ужесточить.

Согласно докладу экспертов ЕС, опубликованному в октябре прошлого года, около 92% всех ядовитых веществ, содержащихся в сточных водах, — это микрочастицы косметики и лекарственных средств. По мнению комиссии ЕС, созданной для борьбы с загрязнением воздуха и питьевой воды, необходимо, чтобы сами производители медицинских и косметических препаратов вносили свой вклад в очистку окружающей среды от собственной продукции, загрязняющей ее. В этом есть резон.

Это знакомое тревожное слово: нитраты

Об опасности нитратов говорится десятилетиями. Их концентрация в воде ограничена нормами ЕС пя-



тысячью миллиграммами на литр. При этом сами по себе нитраты почти не вредны для взрослого организма, но, попав туда, они могут под воздействием бактерий превращаться в несколько иные вещества — нитриты, а уж те как раз и способствуют порой развитию у человека онкологических заболеваний. Не случайно в некоторых исследованиях выявилось, что содержание нитратов коррелирует с заболеваемостью раком. Кроме того, их производные — нитриты — опасны для грудных детей. Из-за них может нарушаться перенос кислорода в крови малыша.

Нитраты, впрочем, могут отравлять и саму воду. Там, где их скапливается очень много, вода, например, начинает «цвести» — она вся покрывается водорослями. Там могут размножаться болезнетворные бактерии и цианобактерии, выделяющие токсины. По этой причине в такой воде лучше не купаться, это становится опасно для организма. «Зацветшие» пляжи приходится закрывать.

Главным источником нитратов в воде сегодня является животноводство, давно достигшее промышленных масштабов. Навоз с ферм вывозится на поля, выбрасывается, и с ним попадают в почву нитраты. Эти азотные соединения растворяются в воде и вместе с ней просачиваются в грунт, постепенно накапливаясь в грунтовых водах, а те разносят их повсюду, питаяими реки, озера, питьевые источники.

Проблема с нитратами нарастает десятилетиями. В окружающую среду и грунтовые воды попадает все большее количество удобрений. Все это влияет на качество питьевой воды.

В экономике все-таки должно действовать непреложное правило: платить за очистку воды обязаны те, кто ее загрязняет. Пока не будут искоренены (или реорганизованы) источники загрязнения питьевой воды, будь то отдельные производства или целые хозяйствственные системы, нам не справиться с этой проблемой. Нам лишь придется постоянно устранять последствия попадания в воду вредных веществ.

Проблема грунтовых вод

Из-за наблюдающихся сейчас климатических изменений уровень грунтовых вод, считают эксперты, во многих регионах будет понижаться. В Германии, например, где потребность в питьевой воде на 74% удовлетворяется за счет грунтовых вод, уже сейчас бьют тревогу из-за того, что к концу нынешнего века уровень этих вод на севере и востоке страны будет большую часть года очень низким. Это, как полагают, станет одной из угроз безопасности страны в отдаленном будущем.

В Европе грунтовые воды используются пока главным образом для производства питьевой воды. На долю Европы приходится всего 6% ми-

рового потребления грунтовых вод, в то время как на долю Азии – 38%. Там эти воды выкачивают прежде всего для нужд сельского хозяйства.

В принципе, европейцы достаточно бережно обращаются с грунтовыми водами. Тем не менее чуть ли не в половине случаев (38%) эта вода, как уже говорилось выше, сильно загрязнена нитратами. Это последствие массового применения удобрений в сельском хозяйстве. Загрязненная нитратами вода просачивается в почву, а потом в конце концов попадает в водозаборные сооружения, где берут воду для нужд крупных городов.

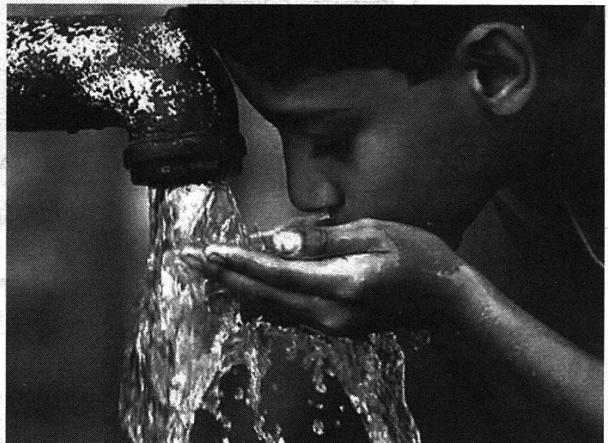
Во многих странах Африки, наоборот, имеются громадные запасы грунтовых вод, и они почти никак не используются. По данным ЮНЕСКО, лишь 3% полей в Африке оборудовано специальными оросительными установками, расходующими грунтовые воды.

Всего для нужд сельского хозяйства на «Черном континенте» тратится лишь 5% грунтовых вод. Постепенное освоение этого подземного резервуара, считают специалисты, может стать «катализатором экономического развития».

В Африке нет проблем с водой, и эту хорошую новость сообщили 22 марта прошлого года, во Всемирный день воды, руководители созданного при ООН Института воды, экологии и здоровья.

Это заявление, однако, с лихвой перекрывается другим: жители многих стран Африки часто не имеют доступа к чистой питьевой воде. В таком положении находится свыше полутора миллиарда африканцев. Это почти десятая часть всего населения планеты, или более трети населения Африки.

За последние пять лет почти в тридцати странах Африки (из 54) ситуация с питьевой водой совсем не улучшилась. Особенно плохи дела в Сомали, Чаде и Нигере. Но даже благополучные страны – такие, как Египет, Тунис, Ботсвана, Габон и Маврикий, – тоже могут неожиданно столкнуться с нехваткой питьевой воды, как было сказано на проходив-



шем в марте 2022 года в Дакаре, столице Сенегала, девятом Всемирном водном форуме (он должен был пройти в 2021 году, но был перенесен из-за ковида, поэтому в прессе его часто называют «форумом 2021 года»).

Этот форум назвал четыре приоритетных направления деятельности:

- бесперебойные поставки чистой питьевой воды всему населению планеты;
- разумное использование воды в сельскохозяйственной деятельности;
- кооперация;
- финансирование и руководство мероприятиями по борьбе с загрязнением воды.

Нехватка воды и плохое ее качество крайне вредно сказываются на жизни многих людей, населяющих нашу планету, и это касается не одной только Африки. Даже там, где вода имеется в избытке, она часто бывает загрязнена различными химикатами – промышленными, сельскохозяйственными, фармацевтическими.

По оценке экспертов, почти треть населения планеты – около 2,2 миллиарда человек, в том числе немалая часть россиян, живет в домах, не подключенных к водопроводной сети. Все эти люди не имеют возможности получать чистую питьевую воду, соответствующую всем санитарным стандартам. Почти треть из них (771 миллион человек) вынуждены ходить за водой к колодцам или источникам, расположенным в получасе (и более) ходьбы от их дома.

Более ста миллионов человек во всем мире вынуждены постоянно пить воду, не отвечающую никаким нормам.

Увидев то, что они пьют, мы поморшились и сказали бы: «Да они же пьют прямо из лужи!» И мы были бы правы, всем этим людям приходится брать воду для домашних нужд из очень грязных водоемов.

И дождь, и снег

Поговорим чуть подробнее об одном классе веществ, которые можно обнаружить в загрязненной воде. В настоящее время при изготовлении упаковочных материалов и водонепроницаемой одежды широко используются перфторированные и полифторированные алкильные соединения (сокращенно: ПФАС). Проблема в том, что эти вещества очень долговечны.

В масштабном исследовании, проведенном недавно сотрудниками Стокгольмского университета и Швейцарской высшей технической школы Цюриха, было установлено, что крохотные частицы ПФАС, попадающие в атмосферу, впоследствии переносятся воздушными потоками по всему земному шару и вместе с осадками — снегом и дождем — выпадают в самых отдаленных и безлюдных областях планеты, в том числе в Арктике и Антарктике. Разумеется, эти соединения попадают и в грунтовые воды, сохраняясь там в течение многих лет.

Когда эти соединения проникают в человеческий организм, то долго не выводятся оттуда. Весной 2022 года в Европейском Союзе были обнародованы результаты обследования детей и подростков в возрасте от 6 до 19 лет. У всех в организме об-

наружились частицы ПФАС, причем почти у четверти детей их концентрация в крови оказалась настолько высока, что, как сказано в отчете, «нельзя с уверенностью утверждать, что это не скажется впоследствии на здоровье этих детей».

В опытах с животными было установлено, что эти вещества могут вызывать онкологические заболевания, вредить печени, сказываться на репродуктивных способностях.

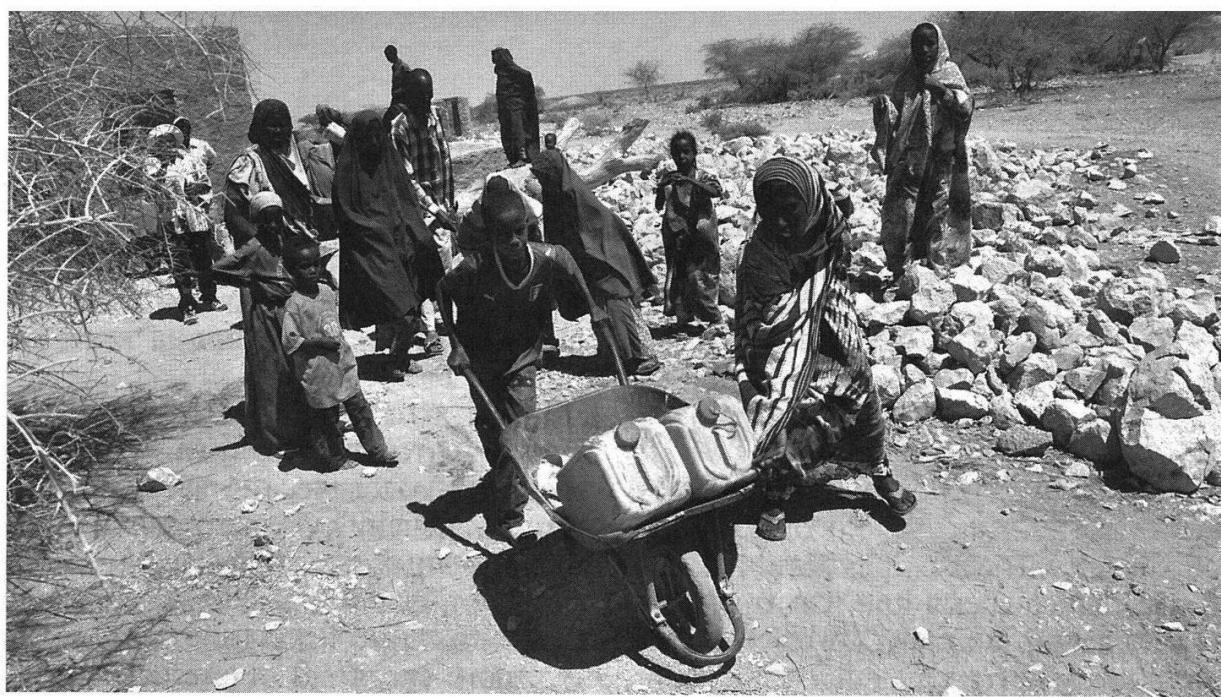
Ввиду токсичности ПФАС за содержанием их в питьевой воде чрезвычайно строго следят. В отчете исследователей из Стокгольмского университета сообщается, что за последние два десятилетия концентрацию ПФАС в питьевой воде в западных странах удалось свести к минимуму. В частности, в США допустимые показатели содержания одного из самых опасных соединений этого класса — перфтороктановой кислоты, обладающей канцерогенными свойствами, — снижены в 37,5 миллионов раз (!). Дождевая вода в США официально признана «непригодной для питья». Во всем мире эту воду фактически всё еще пьют, как сказано выше, более двух миллиардов человек, не имеющих доступа к водопроводной воде.

Когда ее больше нет...

Итак, многие люди по-прежнему вынуждены пить дождевую воду, если, конечно, эта вода есть. Число засух на нашей планете нарастает. Это яствует из доклада, прозвучавшего на 15-й конференции сторон Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (она проходила в 2022 году в Абиджане, Кот-д'Ивуар). За последние два десятилетия продолжительность засух и их количество возросли примерно на треть.

Во многих регионах планеты, прежде всего в странах Третьего мира, частые засухи стали одной из главных угроз экономическому развитию. Из-за климатических изменений всё реже выпадают дожди, земля высыхает, плодородная почва превращается в пыль, которую тут же развеивает ве-





Засуха в Африке

тер. Каждый год, как выразился один из выступавших, площадь теряемых нами плодородных земель примерно равна площади Болгарии (это около 111 тысяч квадратных километров или почти три Московские области).

Особенно тяжелая ситуация складывается в таких отсталых, нищих регионах, как африканский Сахель — пояс стран, лежащих между пустыней Сахара на севере и плодородными африканскими областями на юге. В число этих стран входят, в частности, Мавритания, Мали, Нигер, Чад. Из-за постоянных засух регулярно страдает от голода население стран Африканского Рога (Сомали, Эфиопия, Эритрея).

Всего, по оценке экспертов ООН, страны Африки за последние сто лет пережили свыше трехсот засух. На их долю пришлось почти около половины всех засух, наблюдавшихся за это столетие на планете (44%).

Однако засухи — с неумолимостью эпидемий — надвигаются и на другие регионы. За тот же период в Европе, преимущественно в ее южных областях, было отмечено 45 длительных засух. От их последствий пострадали миллионы людей. Экономический ущерб, нанесенный ими, составил 27,8 миллиарда долларов. Сегодня пятая часть населения Европейского Союза (17%) проживает на территориях, где возможны засухи.

Вообще же в настоящее время 3,6 миллиарда человек — практически каждый второй житель планеты — хотя бы один месяц в году, самый жаркий месяц, страдает из-за нехватки питьевой воды. По прогнозу ООН, в ближайшую четверть века общая численность населения тех регионов, которые будут испытывать дефицит воды, достигнет 4,8—5,7 миллиарда человек. Большая часть людей на планете станет «заложниками засух».

Похоже, природа ведет с нами все более беспощадную войну. Что ж, нашим отношением к ней мы это заслужили. Мы бездумно загрязняли окружающую среду, в том числе реки, озера, грунтовые воды, и теперь начинаем нуждаться в чистой питьевой воде. Скоро мы, наверное, начнем воевать из-за нее. Уже сейчас ее не хватает целым странам в Африке и Азии.

...Мы вкратце поговорили лишь о некоторых проблемах, обуславливающих нехватку питьевой воды на нашей планете, и дефицит ее, несомненно, в ближайшие годы будет лишь нарастать.

Вода — это живая среда, это наш жизненно важный ресурс, и нам надо беречь ее. К сожалению, все вышеназванные проблемы пока лишь обостряются, ведь численность населения планеты неуклонно растет, а значит, увеличивается и потребность в питьевой воде. Ее дефицит ощущается все заметнее.