

**ЭКОЛОГИЯ  
и право**

июль 2020 № 78

**ВОДА  
В ГОРОДЕ**



Полный PDF-архив журнала  
читайте на [bellona.ru](http://bellona.ru)

**BELLONA**

[www.bellona.ru](http://www.bellona.ru)

**WATERFRONT**

12+

# ЭКОЛОГИЯ и право

ENVIRONMENT & RIGHTS

## УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

ООО «Экологический правовой  
центр «БЕЛЛОНА»  
mail@bellona.ru  
www.bellona.ru

## Генеральный директор:

Александр Никитин

## Исполнительный директор:

Артем Алексеев

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

### Главный редактор:

Ангелина Давыдова

### Выпускающий редактор:

Александра Солохина

### Литературный редактор:

Елена Веревкина

### Юрист:

Павел Моисеев

### Корректора:

Елена Веревкина

### Дизайн и верстка:

Александра Солохина

### Художник:

Вячеслав Шилов

При оформлении обложки  
использованы материалы  
с сайта freepik.com

Адрес редакции и издателя:  
191015, Санкт-Петербург,  
Суворовский пр., д. 59  
Телефон: +7 (812) 702-61-25

Электронная почта: mail@bellona.ru  
Our address:  
59, Suworovsky Prospect, St.Petersburg,  
191015, Russia

Отпечатано в ООО «ПОЛДИЗ»,  
СПб, Бумажная ул., д. 9

Сдано в печать 29.07.2020  
Тираж 999 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Слово редактора</b> Ангелина Давыдова	3
<b>Не всякая водица для питья годится</b> <i>Тема качества питьевой воды в городах выходит на первый план</i> Елена Веревкина	4
<b>Уникальный ресурс</b> <i>Гид по загрязнению воды: от античности до современности</i> Анастасия Троянова	6
<b>Право на воду</b> <i>Власти всерьез озаботились качеством воды, которую пьют россияне, но предлагают бороться с последствиями проблемы, а не с причиной</i> Дмитрий Шевченко	12
<b>О воде начистоту</b> Игорь Ручьёвский	17
<b>Водные проблемы волжских городов</b> Николай Фалалеев	24
<b>Водопроводная история</b> <i>Как подготавливают воду в системах центрального водоснабжения и может ли она считаться питьевой?</i> Ольга Задонская	32
<b>Как реке жить в городе</b> <i>Естественные берега водоемов входят в моду</i> Ксения Вахрушева	38
<b>Северные воды</b> <i>В городах Скандинавии прибрежные территории постепенно превращаются в современные комфортные общественные пространства</i> Альбина Мотор	42
<b>Хельсинки: публичные сауны на морском побережье</b>	42
<b>Копенгаген: общественный бассейн под открытым небом</b>	43
<b>Мальмё: искусство на морской набережной</b>	44
<b>Осло: общественный огород и проект Future library на территории бывшего порта</b>	45

## СЛОВО РЕДАКТОРА



АНГЕЛИНА ДАВЫДОВА,  
главный редактор

### ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Вы держите в руках новый выпуск журнала «Экология и право», посвященный теме воды в городе. Мы подготовили его совместно с международным проектом «Waterfront / Водная линия», реализуемым Институтом исследования стрит-арта и Датским институтом культуры в Петербурге. В центре внимания авторов проекта – городские набережные, прибрежные территории и их развитие как общественных пространств.

Вода – источник жизни, энергии и вдохновения. Нам приятно проводить время на берегах водоемов и городских набережных, всматриваться в морскую даль, плыть на байдарке по реке... Но это больше в поэтическом контексте. В последнее время нас все чаще интересует качество воды, которую мы пьем, ее химический состав. И реальность не всегда соответствует нашим ожиданиям: в большинстве российских городов люди стараются не пить воду из-под крана и остерегаются купаться в водоемах, расположенных в городской черте. Можно ли изменить ситуацию? Как выстроить систему устойчивого управления водными ресурсами в городах? Могут ли жители городов принять участие в этом процессе? Эти и другие вопросы волновали нас, когда мы приступали к работе над журналом.

В результате он получился «живым» и разноплановым. Наши авторы проанализировали источники загрязнения воды в городах, способы борьбы с загрязнениями и методы очистки питьевой воды. Журналисты изучили госпрограммы, нацеленные на повышение качества воды в российских городах, – что запланировано, что сделано, а что пока не удалось. Один из наших авторов совершил виртуальное путешествие по волжским городам – с тем, чтобы понять, какие проблемы стоят перед жителями городов, расположенных на крупнейшей водной артерии нашей страны. Также вместе с экспертами мы обсудили вопросы «использования» берегов рек, рассмотрели проблему берегоукрепления – в городах мира и в России.

Вся наша большая и дружная команда надеется, что этот выпуск журнала будет интересным и полезным для вас.

Приятного чтения!



# Не всякая водица для питья годится

Тема качества питьевой воды в городах выходит на первый план.

ЕЛЕНА ВЕРЕВКИНА

Трудно переоценить значение воды в жизни человека. С детства всем известно, что вода – это жизнь и воду необходимо беречь: лишившись чистой питьевой воды, человечество попросту не выживет. Современное общество тем временем продолжает стремительно развиваться, не отстает промышленность и сельское хозяйство, численность населения планеты растет, и вот уже второй, после воздуха, источник жизни на Земле – вода в чистом виде становится дефицитом в ряде африканских

и азиатских стран. В европейских государствах ситуация не лучше. Вода там, конечно, есть. Но можно ли ее пить?

Стоит сказать, что вопросами загрязнения воды человечество озаботилось уже давно, со времен Гиппократа и Левенгука. Сейчас эта проблема достигла угрожающих масштабов, и если ее не решать, то страны начнут «воевать» уже не за нефть, а за чистую пресную воду. Мировая история «водных» загрязнений – в материале Анастасии Трояновой [«Уникальный ресурс»](#) (стр. 6).

Оказывается, в России нет ни одной крупной реки, которую можно было бы отнести к экологически благополучным. Наша страна, богатая на водные ресурсы, почему-то никогда не отличалась чистой водой в реках и озерах, а точнее ее отсутствие – вопрос политический? Как чиновники собираются обеспечить доступ более 90% россиян к чистой воде? Дмитрий Шевченко в своей статье [«Право на воду»](#) (стр. 12) прокомментирует реальные результаты «водной» госполитики.



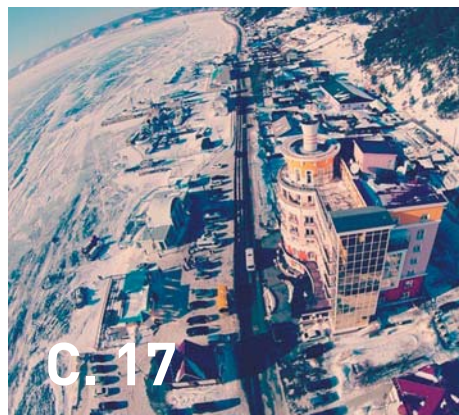
С. 43



С. 38



С. 6



С. 17



С. 32

Виктор Данилов-Данильян, научный руководитель Института водных проблем РАН, в интервью Игорю Ручьевскому расскажет, почему качество водопроводной воды в регионах России сильно различается, опасны ли дожди, нужны ли нам бытовые фильтры и что будет с озером Байкал. Об этом и многом другом читайте в материале **«О воде начистоту»** (стр. 17).

Что способствовало ухудшению качества питьевой воды в волжских городах – грязная волжская вода или старые водопроводные трубы? Какие подходы к решению этой проблемы выбрали регионы, по которым течет река Волга? На что направлена небывалая в истории современной России сумма? Как заинтересованные стороны собираются оздоравливать великую реку и почему недоумевают эксперты? Ответы на эти вопросы вы найдете в обзоре Николая Фалалеева **«Водные проблемы волжских городов»** (стр. 24).

Мы привыкли к воде настолько, что почти не замечаем ее. А ведь для того,

чтобы считаться питьевой, воде нужно проделать нелегкий путь. О том, как подготавливают воду в системах центрального водоснабжения, о современных методах водоподготовки в России и крупных городах мира расскажет Ольга Задонская, старший научный сотрудник ФГБУ «Государственный гидрологический институт», в материале **«Водопроводная история»** (стр. 32).

С древних времен люди обустроили свои жилища вблизи источников и водоемов. Постепенно, с развитием цивилизации, берега стали укреплять. А в век информационных технологий люди вдруг захотели естественных берегов, и теперь такие берега входят в моду. Подробности – в статье Ксении Вахрушевой **«Как реке жить в городе»** (стр. 38).

Дизайнеры из Северных стран превращают прибрежные территории в современные общественные пространства. А международный художественно-исследовательский проект

«Waterfront / Водная линия» во главе с Альбиной Мотор изучает их опыт. Возможно ли что-то перенять у наших соседей для воплощения в российских городах? Примеры городских инициатив – в материале **«Северные воды»** (стр. 42).

Можно без преувеличения сказать, что в современном обществе взгляд на воду постепенно меняется. О воде говорят уже не только водопроводчики, врачи, экологи. О ней задумались юристы, экономисты и дизайнеры. Политические деятели тоже рассуждают о воде: отвечающая всем нормам и требованиям вода имеет общегосударственное значение – хотя бы потому, что ее качество является непременным условием сохранения здоровья нации. А нам с вами, простым потребителям воды, остается надеяться, что решению «водных» проблем правительство будет уделять больше внимания и когда-нибудь наведет порядок в этой сфере. А также не допустит того, чтобы чистая вода стала предметом бизнес-конкуренции. ■

# Уникальный ресурс

Гид по загрязнению воды: от античности до современности.

АНАСТАСИЯ ТРОЯНОВА

Ее следы давно ищут по всей Солнечной системе, но в привычном для нас агрегатном состоянии она существует только на Земле. Речь идет о воде – природном ресурсе, которые многие считают «бесконечным». Человечество настолько освоило имеющиеся на планете источники, что неограниченный доступ к пресной воде для любого горожанина – дело обычное. Жителям развитых мегаполисов сложно ассоциировать себя с населением стран третьего мира, где людям элементарно не хватает безопасной питьевой воды. Осознать, что где-то существует такой дефицит – трудно, хотя эта проблема уже затрагивает троих из 10 человек на планете. Настоящее беспокойство возникает в момент, когда домашний «святой источник» начинает барахлить: выдавать мутную жидкость со странным запахом и осадком. Вот тогда жители городов всерьез задумываются о качестве потребляемой воды. «Пить или не пить» – вопрос шекспировских масштабов, который мучает людей уже несколько тысячелетий, ведь связь между хорошим самочувствием и чистой водой обнаружилась давно. Единственное отличие античного мира от современного – знания об истинной природе загрязнений.

## В тихом омуте микробы водятся

Качеством питьевой воды заинтересовались еще древние греки. Гиппократ изобрел фильтр-мешок, который использовался для «ловли» отложений, вызывавших плохой вкус и запах. Поскольку о микроорганизмах и химических загрязнителях в те времена еще не слышали, мутность и пахучесть были основными причинами беспокойства жителей античных городов. Уже тогда люди знали о песчаных и гравийных фильтрах, умели кипятить воду и активно использовали эти способы очистки.

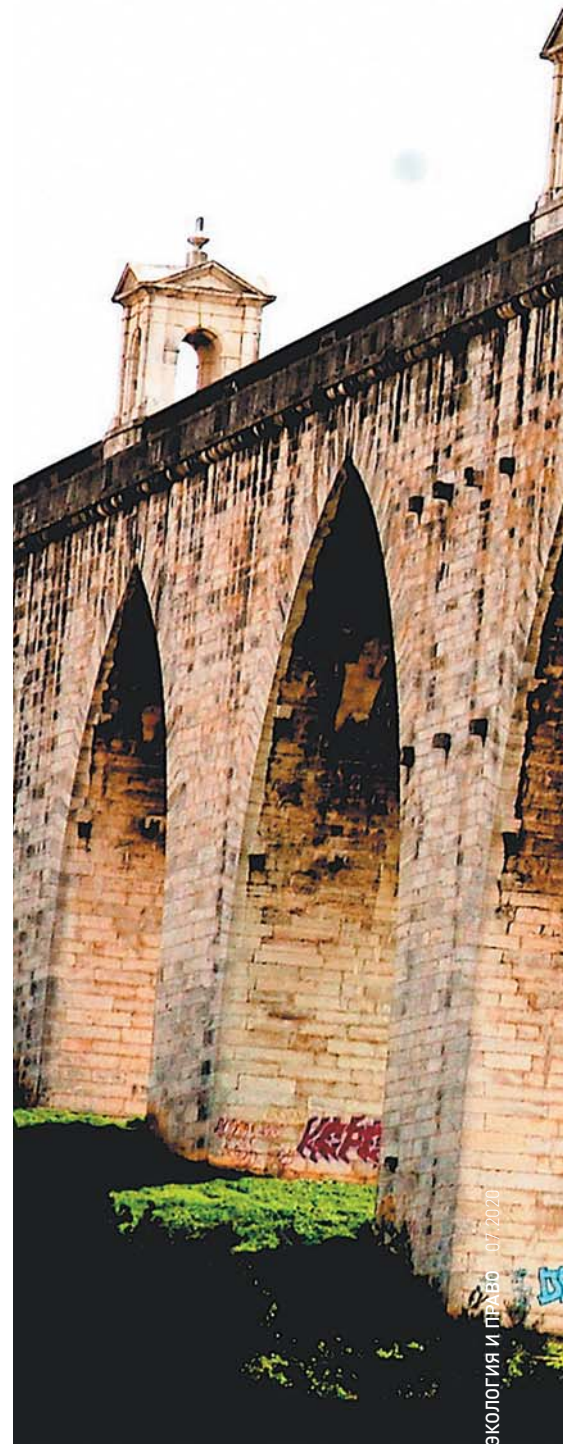
Затем римляне стали строить акведуки, благодаря которым питьевая вода могла транспортироваться на десятки километров. Внутри сооружений были проложены трубопроводы – они защищали воду от инородных загрязнителей внешней среды. Кроме того, в Древнем Риме все-

рвые думали о качестве воды, поступающей в города, – для ее очищения использовали особые водоемы-отстойники. Акведуки были снабжены резервуарами, в которых вода осветлялась и очищалась от взвешенных частиц, а затем подавалась в общественные фонтаны, колодцы, бани, термы и частные дома. Но после падения Римской империи разработки по очистке воды канули в Лету, акведуки перестали использоваться, настали «темные века».

В Средневековье число городов увеличилось, люди стали брать воду из водоемов, а «взамен» сбрасывали туда отходы и экскременты. Порочный круг продолжался в течение целого тысячелетия: в буквальном смысле «плевали в колодец, из которого пили», за стоками не наблюдали, что приводило к высокой смертности от дизентерии, тифа, холеры и других «водных» заболеваний.

Наконец, в XVII веке голландец Антони Ван Левенгук изобрел микроскоп и смог разглядеть живущие в воде микроорганизмы. В 1854 году британский ученый Джон Сноу обнаружил, что вспышка холеры в Лондоне обусловлена не «плохим» воздухом, а бактерией холерного вибриона. Из некоторых районов города нечистоты стекали в Темзу, а оттуда попадали в городскую систему водоснабжения. С тех пор стало ясно, что хороший вкус, запах и цвет питьевой воды не гарантируют ее безопасности. Это открытие побудило правительства многих стран относиться к очистке воды серьезнее – и в городах стали использовать песчаные фильтры и хлорирование.

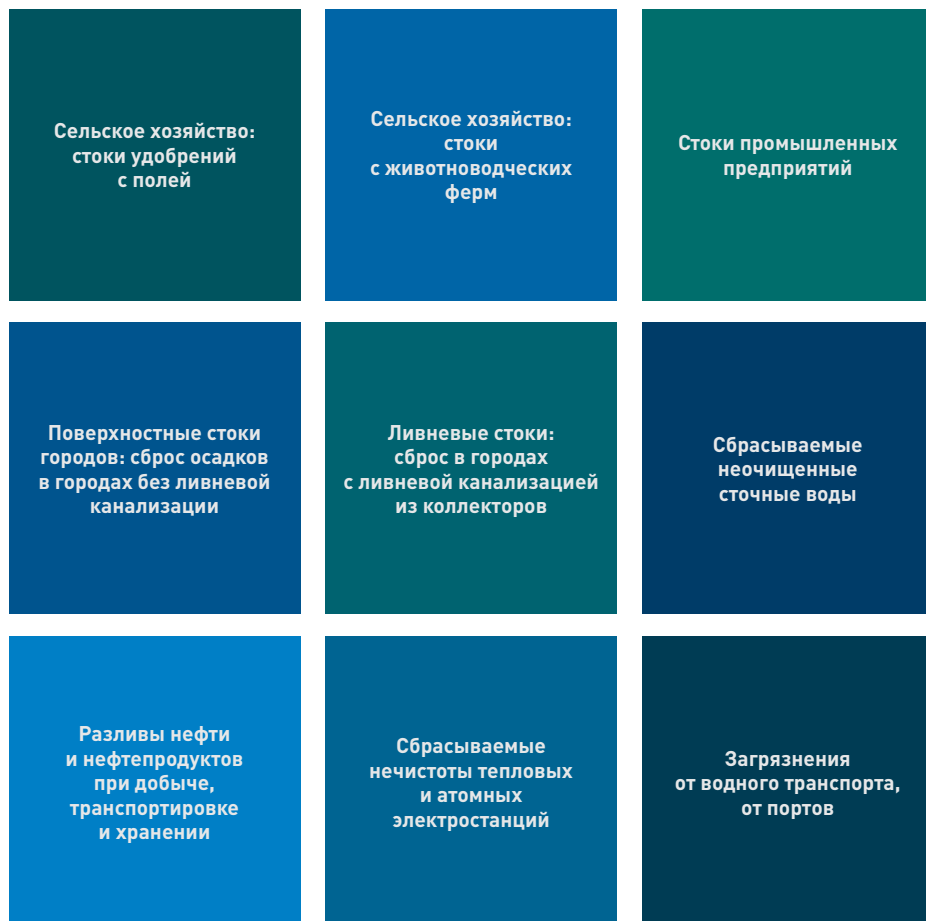
Сегодня вода поступает в наши дома из тех же мест, что и раньше. В этом смысле мы недалеко ушли от античных жителей, ведь главным источником пресной воды по-прежнему остаются поверхностные бассейны: моря (заливы, проливы), водотоки (реки, ручьи, каналы), водоемы (озера, пруды, водохранилища, карьеры), природные выходы подземных вод (гейзеры, родники) и ледники. Помимо них существуют искусственные и подземные источники. К искусственным относятся опреснительные установки, их применяют в тех странах, где собственные запасы пресной воды исчерпаны или



Акведук Агуаш-Либриш, Лиссабон, Португалия  
Фото: Pedro Ribeiro Simões / flickr.com



# ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ВОДЫ



отсутствуют, например в Израиле и Арабских Эмиратах. Подземными называют почвенные, грунтовые и межпластовые (артезианские) воды, многие страны Европы и Африки пользуются именно этим вариантом водоснабжения.

Несмотря на все технологические проорывы, которых человечеству удалось достичь к XXI веку, загрязнение воды остается большой экологической проблемой, и современные способы очистки не решают ее до конца. Нынешние жители мегаполисов, как и древние греки, задаются вопросом: насколько качественна употребляемая ими вода?

В природе почти невозможно встретить чистую  $H_2O$ . Вредные химические вещества легко растворяются в ней или находятся во взвешенном состоянии, делая непригодной для дальнейшего употребления. Особенно этому подвержены открытые, поверхностные источники. Сегодня в роли поллютантов (техногенных загрязнителей) выступают сточные воды, твердые бытовые отходы, утечки нефти, сбрасываемые нечистоты тепло-

вых и атомных электростанций, несанкционированные вредные выбросы от сельхозработ или производственных предприятий.

Всю патогенную микрофлору из пресной воды научились «выводить» хлорированием еще в XIX веке. Этот процесс – основа водоочистки, и применяется во многих странах мира. Хлор не может быть заменен на что-то «более мягкое», хотя его соединения и после обеззараживающих работ остаются в воде, представляя опасность для здоровья.

Другой источник загрязнения, который поджидает воду уже за пределами коммунальных учреждений, – трубы. Они влияют на качество воды не меньше, чем адекватная работа очистных сооружений. Пройдя по трубопроводам, не соответствующим нормам безопасности, вода может стать грязнее, чем на выходе из «промысловых» станций.

## Больше грязи – хуже реки

Научное сообщество давно обеспокоено загрязнением пресной воды. Есть

предположение, что уже к середине XXI века она станет гораздо более ценным ресурсом, чем нефть. Однако по-прежнему бытует мнение, что вода покрывает более 70% поверхности земного шара, а значит проблем с ее недостатком быть не может. Но пресные запасы составляют лишь 3% от общего объема воды, причем большая часть существует в форме льда или лежит глубоко под землей (водоносные горизонты). Сейчас человечеству доступно для эксплуатации менее 1% пресных запасов и лишь 0,01% от всей существующей на Земле воды.

Несмотря на то, что вода – возобновляемый ресурс, пресные запасы не бесконечны. Из-за роста населения Земли потребление воды увеличивается примерно на 64 млн кубометров в год. А такие факторы, как индустриализация и урбанизация, сопровождающиеся загрязнением окружающей среды, отсутствие надежной водоочистной инфраструктуры, значительное потребление водных ресурсов сельскохозяйственной отраслью, привели к настоящим трудностям: пресные запасы не просто сокращаются, но и становятся все более грязными. ВОЗ сообщает, что 2 млрд человек пользуются источниками, которые загрязнены отходами жизнедеятельности. Также примерно половина населения планеты не имеет доступа к безопасным санитарно-гигиеническим услугам, а каждый девятый житель Земли практикует открытую дефекацию (без унитаза). По оценкам ВОЗ, загрязненная питьевая вода ежегодно приводит к 485 тыс. случаев смертей от диареи. Однако за этими общемировыми показателями скрываются значительные диспропорции между странами и регионами. Проблемы фекального загрязнения наиболее актуальны для стран Африки, некоторых государств Азии и Латинской Америки.

Помимо людских испражнений в воду попадают бытовые отходы и куда более токсичные выбросы промышленной и сельскохозяйственной отрасли. Самыми грязными в этом плане считаются пресноводные бассейны Азии. Содержание свинца в реках этого континента в 20 раз выше, чем в водоемах развитых стран на других материках. Реки региона буквально тонут в бытовом мусоре и сточных водах предприятий. Из-за того, что поверхностные источники сильно загрязнены, Индии, Пакистану и Бангладеш приходится извлекать воду из артезианских скважин. Но и эти источники теперь под угрозой – на 85% площади Бангладеш грунтовые воды уже загрязнены мышьяком, то же самое в ближайшем будущем грозит и другим странам полуострова Индостан. Стоки предприятий металлур-



гической, химической, целлюлозно-бумажной и текстильной промышленности содержат разные токсичные вещества и примеси тяжелых металлов (ртуть, медь, марганец, олово). Эти вредные элементы губят и открытые пресноводные источники, и глубокие слои подземных вод не только в Азиатско-Тихоокеанском регионе, но и по всему миру.

Загрязнение пресной воды затронуло и Европу. Итальянская река Сарно входит в топ самых грязных рек мира. В ней плавают бытовые отходы и содержатся токсичные вещества, образовавшиеся в результате промышленной и сельскохозяйственной деятельности, которые проявляют себя в виде слоя пены. В Ирландии химические удобрения и сточные воды «запахали» около 30% рек. Не может похвастаться чистотой и знаменитый Рейн, а в австрийском течении Дуная были обнаружены повышенные концентрации антибиотиков. Ситуация в Америке не сильно лучше: около 40% рек и 46% озер в США загрязнены следами человеческой деятельности.

Нефть и нефтепродукты тоже входят в топ загрязнителей пресноводных бассейнов. В большинстве случаев разливы вызваны добычей, транспортировкой, переработкой и использованием сырья в качестве топлива, но бывают и аварийные ситуации, вызванные погодными условиями или халатностью обслуживающих предприятий. Также питьевая вода часто загрязняется радиоактивными отходами (РАО). АЭС и исследовательские центры США, Японии, Австралии, стран Европейского союза регулярно загрязняют реки и прибрежные акватории сточными водами. Например, Великобритания ежегодно сбрасывает 800 кубометров жидких РАО, которые накапливаются в атомном комплексе «Селлафилд».

### Отчего так в России...

По данным Минприроды, грязные и экстремально грязные водные объекты есть в каждом федеральном округе. Максимальную нагрузку от загрязнения испытывают бассейны Волги, Оби и Амура – рек, снабжающих водой дома миллионов россиян.

К сожалению, качество поверхностных вод в России и других странах мира достаточно низкое. Они не защищены от попадания в них органических веществ природного происхождения, бытовых и промышленных отходов. В докладе Росводресурсов сказано, что сброс неочищенных сточных вод – основная причина загрязнения водоемов с открытым зеркалом.

Насколько хорошей будет вода «в крапе», во многом зависит от исходного состояния источников, поскольку используемые технологии водоподготовки не способны добиться высокого качества очистки. Основными загрязнителями питьевой воды централизованных систем водоснабжения России выступают металлы, продукты коррозии, отдельные солевые компоненты (сульфаты, хлориды, соли жесткости), летучие органические соединения, образующиеся при обеззараживании воды хлором, вирусы, возбудители паразитарных заболеваний, а также фенолы, диоксины и другие микроскопические поллютанты.

Водоочистные сооружения позволяют эффективно избавиться от бактерий и паразитов (хлорированием, озонированием, ультрафиолетовой радиацией), улучшить органолептические свойства (цвет, запах, прозрачность). Чуть хуже станции справляются с очисткой воды от нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ, ионов железа и марганца, а также сульфитредуцирующих клостридий и вирусов. Совсем плохо улавливаются ионы токсичных металлов, азотсодержащие соединения и радионуклиды. Кроме того, исходную воду обрабатывают коагулянтами, флокулянтами и окислителями, поэтому очищенная вода хозяйственно-питьевого назначения всегда содержит остатки этих веществ. Получается, что в ходе очистительных мероприятий вода от одних плохих веществ избавляется, а другие приобретает.

Некоторые химические элементы поступают в систему центрального во-

Из-за того, что большая часть водопроводной сети России находится в ветхом состоянии, воду вынужденно насыщают хлором несколько раз, иногда прямо перед запуском в систему снабжения, так как старые трубы содержат не меньше опасных веществ, чем сырая вода из рек и озер. Озонирование и ультрафиолетовое облучение действуют лишь до тех пор, пока вода не попадет в трубы и не соприкоснется с живущей там микрофлорой. Муниципальные службы руководствуются принципом: уж лучше немного хлорочки, чем вторичное (более серьезное) загрязнение от трубопроводов. Реагент всегда должен оставаться в воде, чтобы обеспечить ее надлежащее санитарное состояние. Но побочные продукты хлорирования могут представлять даже больший вред, чем принято думать. В некоторых городах жидкий хлор постепенно выводится из обращения. Например, в Москве, Петербурге, Ростове-на-Дону, Сыктывкаре и еще нескольких городах его заменили гипохлоритом натрия. Этот реагент безопаснее для хранения и транспортировки, но и он не избавляет воду от присутствия активного хлора и побочных продуктов хлорирования. Существует мнение, что переход на гипохлорит натрия увеличивает риск образования в воде химических канцерогенов – тригалометанов. Поэтому многие ученые советуют отказаться от любых форм хлора и внедрять менее «травмирующие» технологии, например кавитационное обеззараживание.

Подземными водами в России пользуются лишь небольшие городские и сельские поселения. По сравнению с от-

## Старые трубы содержат не меньше опасных веществ, чем сырая вода из рек и озер

доснабжения после обеззараживания в неизменном виде: остаточный хлор, озон, полиакриламид, активированная кремниевая кислота, полифосфаты. Если же в исходной воде присутствуют органические вещества (природные водоросли или цветение), то очистительные элементы вступают с ними в реакцию и образуют соединения даже более токсичные, чем исходные: хлорфенол (при хлорировании), галогенсодержащие углеводороды (хлороформ, бромформ, дихлорэтан, тетрахлорметан, бромдихлорметан), формальдегид (при озонировании воды), эпоксид гептахлора (при озонировании воды, содержащей гептахлор).

крытыми бассейнами они стабильнее по составу, а показатели качества этих источников в большей мере соответствуют нормативным требованиям безопасности. Однако в некоторых регионах страны подземные водоносные горизонты, залегающие на достаточно большой глубине, все же могут быть загрязнены веществами антропогенного происхождения: нефтепродуктами, фенолами, синтетическими поверхностно-активными веществами, нитратами, кадмием, свинцом. Также подземные источники могут быть природно насыщены железом, фтором, бромом, бором, марганцем, стронцием и содержаться в воде в концентрациях выше предельно допустимых.

## Вода загрязнителей точит

В последние годы правительство России стало уделять особое внимание качеству пресной воды. Разрабатываются современные методы обеззараживания, а новые предприятия строятся с надежными очистительными сооружениями.

Минприроды подготавливает разные проекты, направленные на защиту водных ресурсов. Например, федеральным проектом «Чистая вода» национального проекта «Экология» к 2024 году запланировано обеспечить безопасной питьевой водой из централизованных систем водоснабжения до 99% городского населения.

Согласно докладу Росводресурсов с 2015 года наблюдается тенденция к снижению количества случаев высокого и экстремально высокого загрязнения поверхностных источников аммонийным азотом, с 2017 года – взвешенными веществами, соединениями меди и алюминия. В 2018 году количество случаев загрязнения поверхностных пресных вод нефтепродуктами и органическими веществами уменьшилось более чем в 2 раза по сравнению с 2017 годом. Однако доля загрязнения тяжелыми металлами (молибденом, цинком, магнием, медью, ртутью, никелем, свинцом) выросла на 7%, как и число случаев загрязнения соединениями железа и ртути (увеличилось почти в 2 раза). Также в течение последних пяти лет наблюдается рост дефицита растворенного в воде кислорода.

Если верить данным Роспотребнадзора, в 2018 году доля источников (поверхностных и подземных), соответствую-

щим требованиям, снизилась с 17,81 до 15,29%. Хуже всего качество водопроводной воды в Калмыкии, Якутии, Приморском крае, Амурской и Смоленской областях.

## Что должно государство

Согласно статье 42 Конституции РФ каждый человек имеет право на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии. Вода – тоже часть экосистемы, а потому данные о ее качестве должны быть доступны жителям городов. Согласно частям 10, 11 статьи 23 Федерального закона РФ № 416-ФЗ от 07.12.2011 «О водоснабжении и водоотведении» органы местного самоуправления обязаны не реже одного раза в год размещать в средствах массовой информации и на официальном сайте муниципального образования сведения о качестве питьевой воды, подаваемой абонентам с использованием централизованных систем водоснабжения. В случае отсутствия такого сайта – выставлять данные на интернет-ресурсе субъекта РФ.

К сожалению, не все муниципалитеты предоставляют такую информацию. По данным мониторинга, проведенного активистами Общероссийского народного фронта в Московской области, из 69 проверенных муниципалитетов сведения о качестве воды на своих интернет-ресурсах разместили лишь восемь. На официальных сайтах других административно-территориальных единиц Подмосковья «водные» данные указаны не были.

Хорошим примером может послужить Москва: на сайте Мосводоканала в разделе «Населению» есть информация

## Сам себе гряземер

И все-таки получать хоть какую-то информацию о качестве питьевой воды горожанам нужно. Даже если официальные ведомства представляют отчеты со среднемесячными показателями, людям важно знать, что за вода течет у них из крана прямо сейчас и насколько безопасно ее пить. В связи с этим стали популярны портативные приборы для измерения загрязнения воды – карманные аква-тестеры. Часто их так и называют – гряземеры. Но об эффективности подобных устройств горожане, как правило, не задумываются.

По мнению рекламщиков, проверить наличие загрязнителей в воде помогает TDS-метр. Это компактное устройство с дисплеем, батарейкой, двумя электродами и датчиком для измерения тока. Когда электроды улавливают между собой жидкость, проводящую электричество, на дисплее загораются цифры. Многие думают, что чем ниже показанное прибором число, тем чище вода. На самом же деле TDS-метр показывает лишь электропроводность раствора. Чем больше в воде содержится минеральных солей, тем выше будут цифры на экране. Электропроводность зависит и от других факторов, например температуры. В нагретой жидкости показание прибора будет выше, чем в холодной, – это связано с увеличивающейся подвижностью ионов и повышающейся теплопроводностью, а не с нарастающим загрязнением. Кроме солей хорошо проводят ток и кислоты, которые в большом количестве содержатся в газированных напитках и соках. Показатели TDS-метра в апельсиновом нектаре будут куда выше, чем в водопроводной воде, но это вовсе не значит, что апельсины на производстве были грязными, просто кислоты – замечательные электролиты. Получается, что домашний аква-тестер показывает содержание только тех веществ, что пропускают ток. Другие химические элементы прибор не видит, следовательно не может точно установить, насколько качественна поступающая из центральной сети вода. Например, ядовитые инсектициды электролитами не являются. Если в воде будут присутствовать подобные вещества, TDS-метр их попросту не увидит, а потому гряземер из него никакой. Не изобретено еще устройство, которое позволило бы в домашних условиях определить наличие загрязняющих веществ в питьевой воде...

Полную информацию о качестве воды и содержании в ней вредных веществ можно получить, только заказав подробный анализ проб у специалистов. Чтобы

## Полную информацию о качестве воды и содержании в ней вредных веществ можно получить, только заказав подробный анализ проб у специалистов

ющих санитарно-эпидемиологическим требованиям, увеличилась и составила 85,4%. Неблагоприятная ситуация с санитарным состоянием природных источников отмечена только в Дагестане, Карачаево-Черкесии, Калмыкии и Хакасии. Основной причиной санитарного неблагополучия источников питьевого водоснабжения называют отсутствие зон санитарной охраны.

Также результаты контроля и надзора за состоянием водопроводов свидетельствуют о том, что за период 2013–2018 годов доля водопроводов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим тре-

бованиям, снизилась с 17,81 до 15,29%. Хуже всего качество водопроводной воды в Калмыкии, Якутии, Приморском крае, Амурской и Смоленской областях.

Согласно статье 42 Конституции РФ каждый человек имеет право на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии. Вода – тоже часть экосистемы, а потому данные о ее качестве должны быть доступны жителям городов. Согласно частям 10, 11 статьи 23 Федерального закона РФ № 416-ФЗ от 07.12.2011 «О водоснабжении и водоотведении» органы местного самоуправления обязаны не реже одного раза в год размещать в средствах массовой информации и на официальном сайте муниципального образования сведения о качестве питьевой воды, подаваемой абонентам с использованием централизованных систем водоснабжения. В случае отсутствия такого сайта – выставлять данные на интернет-ресурсе субъекта РФ.

К сожалению, не все муниципалитеты предоставляют такую информацию. По данным мониторинга, проведенного активистами Общероссийского народного фронта в Московской области, из 69 проверенных муниципалитетов сведения о качестве воды на своих интернет-ресурсах разместили лишь восемь. На официальных сайтах других административно-территориальных единиц Подмосковья «водные» данные указаны не были.

Хорошим примером может послужить Москва: на сайте Мосводоканала в разделе «Населению» есть информация



Старое и новое водозаборное сооружение на реке Сакраменто, Калифорния, США.

Фото: Don Barrett / <https://www.flickr.com>

провести такое исследование, нужно подать заявку в санэпидстанцию, службу ЖКХ, Роспотребнадзор или обратиться за экспертизой в независимую лабораторию (это обойдется в 1500-3500 рублей).

### Фильтрованная и бутилированная

Согласно опросу Фонда «Общественное мнение» к самым важным экологическим проблемам жители России относят качество питьевой воды, загрязнение водоемов, отсутствие очистных сооружений и воздействие промышленных предприятий на окружающую среду.

Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) также провел исследование о том, как россияне оценивают качество воды. В анкете людям предлагалось выбрать один из трех вариантов ответа: «пью только воду из-под крана», «пью только бутилированную воду», «пью и ту, и другую».

Интересно, что с 2016 года доля граждан, употребляющих воду из-под крана, выросла с 39 до 44% – это может быть кипяченая, некипяченая/очищенная и неочищенная вода. Росту потребления воды из централизованной системы во-

доснабжения способствует популярность использования фильтров – 35% опрошенных назвали это основной причиной употребления воды из-под крана.

Респонденты, не пьющие такую воду, аргументируют свой выбор опасениями за здоровье (27%). Также россиянам не нравится вкус/запах воды из-под крана (29%), они считают ее недостаточно качественной (22%) или наблюдают осадок (21%).

При этом доля употребляющих только бутилированную воду не изменилась и составила 16%. Чаще других такой воде отдают предпочтение молодые люди в возрасте от 18 до 24 лет (32%), жители городов-миллионников (25%) и столиц (22%). Остальные опрошенные пьют воду обоих типов – в зависимости от ситуации (32%).

Совсем недавно Роскачество провело анализ бутилированной воды и сравнило ее с московской водой из-под крана. Анализ показал, что качество воды из централизованной системы водоснабжения соответствует требованиям санитарно-эпидемиологических норм, но все-таки уступает по качеству упакованной пи-

тьевой воде. Эксперты отмечают, что повышенное содержание аммиака, нитрит-иона и повышенная альфа-активность в водопроводной воде при регулярном ее употреблении могут негативно влиять на организм.

Роскачество также проверило бутилированную воду без газа шести популярных торговых марок – «Святой источник», «Аква Минерале», «Шишкин лес», «Калинов родник», «Новотерская» и «Липецкая росинка». Воду этих брендов исследовали повторно, первая проверка проходила в 2017 году. Специалисты изучили показатели безопасности (микробиологическая и паразитологическая безопасность, потенциально опасные вещества), качество (жесткость воды, вкус, цвет, запах), полноценность (содержание калия, кальция, магния), а также достоверность маркировки. В ходе исследования выяснилось, что в целом вода качественная, только у одного товара из шести обнаружено относительно высокое содержание нитратов («Липецкая росинка»). Специалисты считают, что причина кроется в недостаточной очистке воды. ■

# Право на воду

**Власти всерьез озаботились качеством воды, которую пьют россияне, но предлагают бороться с последствиями проблемы, а не с причиной.**

ДМИТРИЙ ШЕВЧЕНКО

По заверениям властей, к 2024 году Россия должна преобразиться – благодаря нацпроекту «Экология» и новым подходам к решению экологических проблем. Показательная (и с большим финансовым размахом) забота об окружающей среде неожиданно стала одной из имиджевых фишек федеральной власти. Немалая часть нацпроекта «Экология» посвящена воде и ее качеству. Попробуем разобраться в том, как именно чиновники собираются реализовывать амбициозный план по обеспечению к 2024 году доступа более чем 90% россиян к чистой питьевой воде, что уже сделано в этом направлении и к чему все это может привести.

## От целевой программы до нацпроекта

Федеральный проект (ФП) «Чистая вода» – это не первая попытка федеральных властей кардинально улучшить ситуацию с питьевой водой за относительно короткий срок. В 2011–2017 годах действовала одноименная федеральная целевая программа (ФЦП), которая тоже ставила перед собой важные цели – в частности, обеспечить 100%-ную

и никогда не была в лидерах по качеству питьевой воды. А в период бурного экономического развития в 2000-х ситуация усугубилась ростом уровня промышленного и хозяйственного загрязнения поверхностных и подземных вод: стало ясно, что потребление загрязненной воды в ближайшем будущем станет одним из основных факторов, влияющих на смертность и прочие демографические показатели, и с этим надо срочно что-то делать.

## Что не так с нашими реками?

Согласно данным государственного доклада «О состоянии и использовании водных ресурсов РФ в 2018 году» (этот документ является основным официальным источником данных о состоянии поверхностных и подземных вод, по которым можно следить за реальными результатами «водной» госполитики), в России практически нет ни одной крупной реки, которую можно было бы отнести к экологически благополучным. Пожалуй, единственное исключение – верхнее течение вытекающей из Байкала реки Ангары, отмеченной на карте зеленым цветом. Впрочем, нижняя часть реки

Например, на Северо-Западе России не только нет ни одной чистой реки, но и такой, где наблюдалась бы устойчивая положительная экологическая динамика. Так, река Нева много лет пребывает в статусе «загрязненной», причем самым грязным ее притоком на протяжении уже многих десятилетий остается река Охта. В 2018 году, согласно данным доклада, в черте Петербурга было зарегистрировано 2 случая экстремально высокого и 3 случая высокого загрязнения воды соединениями марганца.

Довольно печальная картина в Калининградской области: растет уровень загрязнения бассейна реки Преголи, основной водной системы региона. В 2018 году в реке увеличился уровень минерализации – до 3729 мг/л, а содержание хлоридов и сульфатов – до 2694 и 259 мг/л соответственно. Особенно много в водах Преголи азота – до 9 ПДК. Всею виной, отмечают эксперты, сбросы промпредприятий в городах Советск и Неман, а также сточные воды Калининграда.

Отдельный подраздел в госдокладе посвящен малым рекам Кольского полуострова, многие из которых оказались единственными в Европейской части России водоемами, отнесенными к категории «экстремально грязных».

В 2018 году на 15 водных объектах в Мурманской области было зарегистрировано 84 случая высокого загрязнения и 25 – экстремально высокого. Загрязнения были связаны с высоким содержанием соединений никеля, ртути, молибдена, меди, марганца, фосфатов, аммонийного азота, органических веществ и др. Негативное влияние на водные объекты Мурманской области оказывают сточные воды предприятий горнодобывающей и металлургической промышленности. Так, например, в 2018 году в воде реки Ньюдау было зарегистрировано 9 случаев экстремально высокого и 27 случаев высокого уровня загрязнения. В бассейне реки Печенга на протяжении многолетнего периода наиболее загрязненной сохраняется вода реки Хауки-лампи-йоки, что связано со сточными водами комбината «Печенганикель» АО «Кольская

## Россия – богатейшая на водные ресурсы страна – никогда не отличалась их чистотой и никогда не была в лидерах по качеству питьевой воды

очистку всех сточных вод в стране и поголовную обеспеченность населения безопасной и качественной питьевой водой.

ФЦП «Чистая вода» была практическим инструментом принятой в 2009 году Водной стратегии РФ, а та, в свою очередь, являлась составной частью принятой в 2008 году Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года.

Таким образом, власти всерьез «взялись за воду» еще в конце нулевых – и тому были веские причины. Россия – богатейшая на водные ресурсы страна – никогда не отличалась их чистотой

помечена уже красным цветом («загрязненная река»), а впадает Ангара в «фиолетовый» Енисей («грязную реку»).

И такая «красно-фиолетовая» картина практически по всей стране. Все великие сибирские реки носят статус либо «загрязненных», либо «грязных», а некоторые реки Западной Сибири, текущие по территориям с развитой нефтяной индустрией (Надым, Пур, Таз и др.), отнесены к «экстремально грязным».

Не слишком благополучная ситуация в Европейской части России: вся здешняя речная сеть (включая бассейн Волги и Дона) находится в критическом санитарно-экологическом состоянии.

ГМК» и хозяйственными стоками МУП «Городские сети МО г. Заполярный».

В докладе говорится, что неблагоприятное состояние водных объектов на Кольском полуострове носит «хронический характер» и объясняется сочетанием промышленного загрязнения и низкой способностью рек к самоочищению в условиях холодного климата.

Немногом лучше ситуация в Архангельской области и Коми. Интересный факт: бассейн реки Вычегды, где как раз собирались возводить гигантский полигон для московского мусора (во многом вокруг защиты этой реки и строилась протестная кампания), и без этой несостоявшейся свалки с ее токсичным фильтратом – далеко не идеал чистоты. В 2018 году вода Вычегды в районе Сыктывкара и выше Коряжмы оценивалась как «загрязненная». А ниже Коряжмы – уже классифицируется как «грязная».

Но, впрочем, если высокий уровень загрязнения северных рек можно списать на недостаток тепла, что замедляет биохимические процессы и не способствует быстрой самоочистке водоемов, то, возможно, в более южных районах дела обстоят лучше?

Увы, но нет. В 2008-2018 годах вода Верхне-Волжских водохранилищ оценивалась как «загрязненная». В 2017-2018 годах по сравнению с предыдущим периодом 2010-2016 годов на наиболее неблагоприятном в экологическом отношении участке Рыбинского водохранилища, находящегося под влиянием сточных вод предприятий Череповца (ПАО «Северсталь», АО «Апатит», МУП «Водоканал»), возросло качество воды – от «грязной» до «загрязненной».

Наиболее распространенные загрязняющие вещества в верховьях Волги – органика разного происхождения, соединения железа и меди, в меньшей степени – соединения цинка. В Ивановском водохранилище (ниже Твери) концентрация меди доходит до 10 ПДК.

Качество воды Чебоксарского водохранилища на протяжении многих лет варьировало от «загрязненного» до «грязного». Наиболее часто к категории «грязных» относились воды на участках водохранилища у городов Кстово и Нижний Новгород, реже – ниже Кстово и Балахны. В последние четыре года вода ниже Нижнего Новгорода стабильно характеризовалась как «грязная».

Характерными загрязняющими веществами водохранилища на протяжении многих лет являются: соединения меди, железа и органические вещества, среднегодовые концентрации которых находились в пределах 2-5 ПДК.

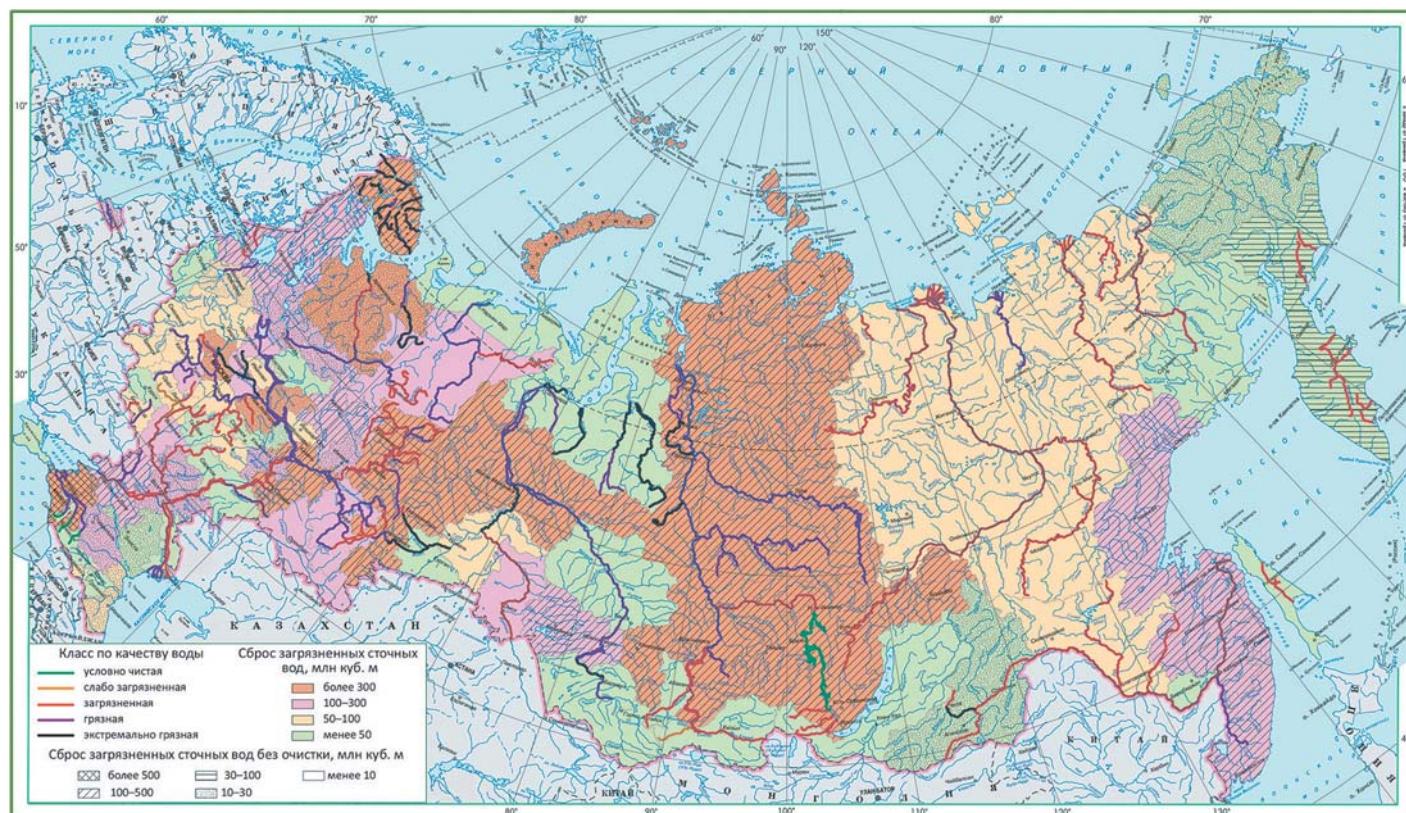
Эксперты отмечают, что в 2018 году частота встречаемости аммонийного и нитритного азота в воде ниже Нижнего Новгорода возросла до 50%, а максимальные концентрации превышали ПДК в 4 и 9 раз соответственно.

Растет уровень загрязнения волжской воды и в районе Саратова. Здесь в 2018 году отмечался рост загрязнения нефтепродуктами до 38%, соединениями меди – до 47%.

Стабильно плохое качество воды в Волгоградском водохранилище. Тут встречаются и тяжелые металлы (цинк, медь, кадмий и др.), и нефтепродукты, фенолы, нитритный азот.

Примерно такая же невеселая картина и в бассейне реки Дон: здесь ситуация усугубляется также трансграничным переносом загрязнений. Например, в докладе сделан акцент на загрязнении реки Северский Донец, которая берет исток в Белгородской области, но затем про-

## Карта-схема загрязненности основных рек России



Источник: государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году», Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Москва, 2019 год.

текает по территории Украины и впадает в Дон на территории Ростовской области. Наименее загрязнен участок реки в верхнем течении у села Беломестное (Белгородская область), где вода характеризуется как «загрязненная», а среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде находятся ниже или в пределах ПДК. А после пробега по Украине вода возвращается в РФ уже «чрезвычайно грязной», сетуют авторы доклада.

Один из немногих примеров, когда за последние годы несколько улучшились гидрохимические показатели речной воды, – это река Кубань. В 2018 году отмечалось улучшение качества воды в реке на участке городов Невинномысск–Кропоткин – за счет снижения количества загрязняющих веществ от 7-8 до 5-6 ПДК.

Однако в пределах Краснодарского водохранилища и на участке ниже Краснодара Кубань по-прежнему оценивается как «грязная» – там отмечается чудовищное количество соединений железа (11 ПДК) и меди (10 ПДК).

### Подземный «клуб знакомств» для веществ-загрязнителей

Казалось бы, при такой неблагоприятной ситуации с поверхностными водами сам бог велел делать ставку на воды подземные. Но и тут, как следует из госдоклада «О состоянии и использовании водных ресурсов РФ в 2018 году», все не так гладко.

Прежде всего, в России осталось не так много регионов, где подземные воды полностью соответствуют нормируемым показателям по требованиям к питьевой воде. В большинстве случаев подземные воды приходится доводить до кондиционного состояния путем технологии водоподготовки, иначе потребление такой «природной» воды будет в буквальном смысле убивать население.

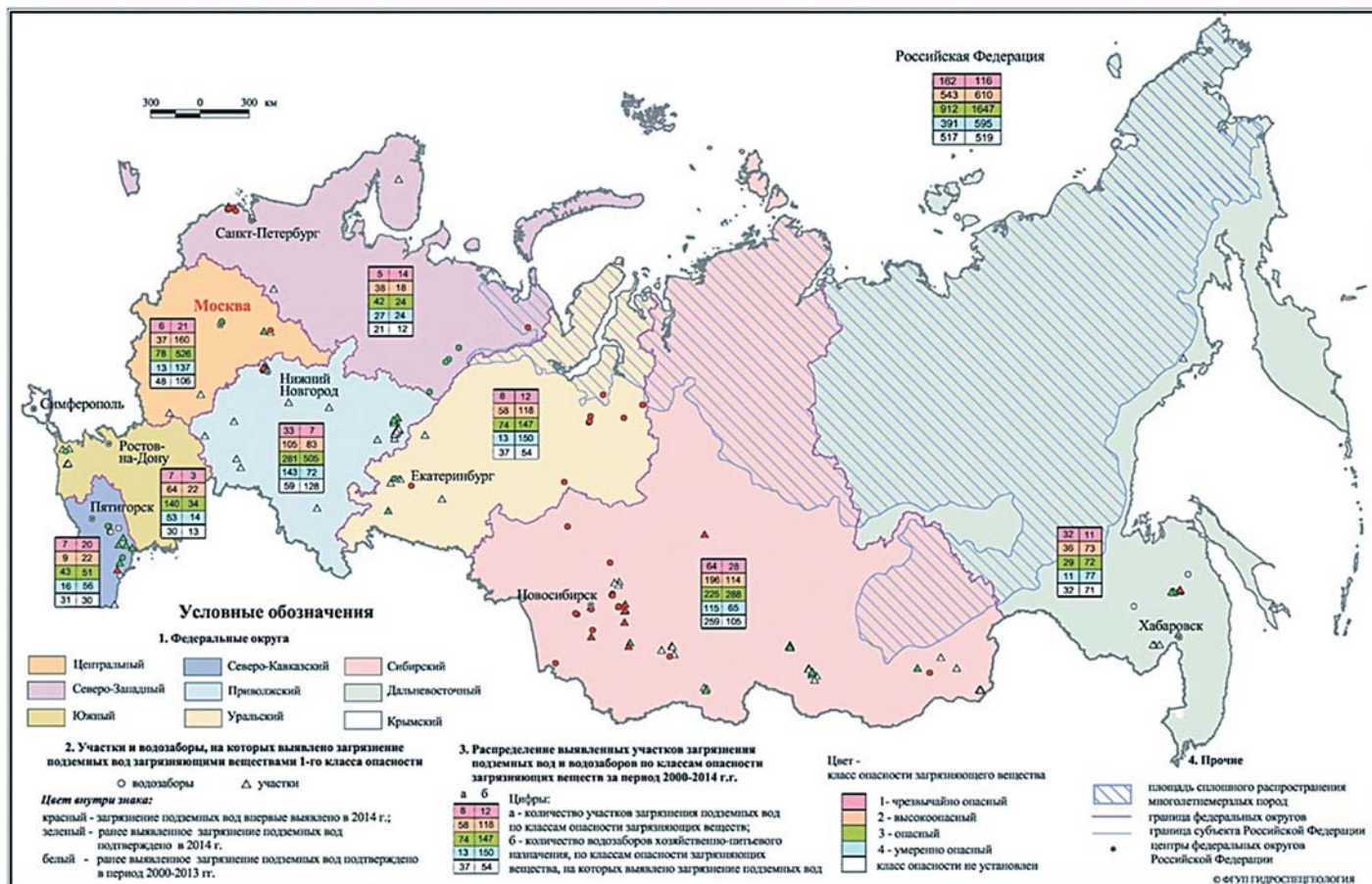
Так, на Северо-Западе есть проблема с содержанием в добываемой из скважин воде железа, марганца, двуокиси кремния, магния, бора, бария, аммония.

В Центральной части Европейской России есть большая проблема с фто-

ром, железом, марганцем, литием, кремнием. А отдельно для Смоленской, Тульской областей и северо-востока Брянской области характерно повышенное содержание стронция. Подземную воду в этом регионе добывают уже столетиями, и это усугубило ситуацию: в ряде городов (Александров, Ковров, Муром, Тула, Брянск, Липецк, Орел, Тамбов и др.) из-за несоблюдения режима эксплуатации скважин происходит ухудшение качества добываемой воды в результате подтягивания из смежных водоносных горизонтов некондиционных вод.

В засушливой восточной части Южного федерального округа (Астраханская область, Калмыкия, Дагестан, часть Ставропольского края) дефицит пригодных для потребления подземных вод привел к тому, что в ряде мест даже пришлось получать отдельное согласование Роспотребнадзора на эксплуатацию скважин с минерализацией 1,2-2,0 г/дм<sup>3</sup> (уровень лечебной минералки!)

## Распределение участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод (по классам опасности) на территории России



Источник: государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году», Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Москва, 2019 год.

Не все в порядке с качеством воды на Урале и за Уральским хребтом. Так, для подземных вод межпластовых систем Зауралья типичным является почти повсеместно повышенное содержание азотных соединений в аммонийной форме, образующихся в результате процессов анаэробного разложения некогда погребенного органического вещества.

По мере движения на восток увеличивается минерализация подземных вод, повышается содержание сульфатов, хлоридов, бора, брома, йода, лития.

На территории Сибирского федерального округа воды основных водоносных горизонтов и комплексов в большинстве случаев в природном состоянии не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации и показателю общей жесткости, содержанию железа, марганца, сульфатов, хлоридов, реже кремния, лития, бария, брома и стронция. Содержание фтора в сибирской воде практически повсеместно ниже нормы, за редким исключением.

И на такое природное «богатство» дополнительно накладывается техногенный фактор: интенсивное загрязнение подземных вод продуктами хозяйственной деятельности.

По состоянию на конец 2018 года на территории России загрязнение подземных вод выявлено на 5452 участках и на 3116 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины.

В подземных водах при промышленном типе загрязнения (2087 участков) обнаруживается практически весь перечень выявленных загрязняющих веществ, как неорганических, так и органических. При сельскохозяйственном типе загрязнения (701 участок) наблюдаются соединения азота, пестициды. При коммунальном типе загрязнения (40 участков) – соединения азота, железо, марганец, хлориды, фенолы; при загрязнении некондиционными природными водами (625 участков) – хлориды, сульфаты, железо, марганец, фтор, стронций. Для 864 участков (16%) источник загрязнения подземных вод не установлен.

На участках загрязнения подземных вод, вызванных промышленными объектами, преобладают содержания загрязняющих веществ в диапазоне 10-100 ПДК, максимальные зафиксированные значения достигали 1000 ПДК более. При других типах загрязнения преобладают содержания до 10 ПДК, максимальные значения достигают 100 ПДК и более.

Зачастую загрязнения природного и техногенного происхождения переме-

шиваются, вступают друг с другом в реакцию – действует такой своеобразный подземный «клуб знакомств» для веществ-загрязнителей. Образовавшиеся «коктейли» в итоге выходят из подземной темницы и – не встречая на своем пути серьезного сопротивления в виде современной водоподготовительной инфраструктуры – попадают в водопродоводные сети.

### Программа утонула

На таком далеко не оптимистическом фоне государство взялось за амбициозный проект по ограждению россиян от ужасов химического загрязнения питьевой воды. Упомянутая выше ФЦП «Чистая вода», действовавшая в период 2011-2017 годов, решала несколько задач:

- развитие системы государственного регулирования в секторе водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод, включая установление современных целевых показателей качества услуг, эффективности и надежности деятельности сектора водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод;

- создание условий для привлечения долгосрочных частных инвестиций в сектор водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод путем совершенствования законодательства о тарифах, законодательства о государственно-частном партнерстве и экологического законодательства Российской Федерации;

- модернизация систем водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод посредством поддержки региональных программ по развитию водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод.

Результаты реализации целевой программы, опубликованные на информационном портале «Федеральные целевые программы», как видно, не слишком впечатляющие. Если, например, в 2011 году доля водопроводной воды, не отвечающей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, по данным составителей программы, равнялась 16,3%, то к концу 2017-го этот показатель снизился до 14,4%.

Не получилось значимого прорыва и в увеличении доли сточных вод, очищенных до нормативных значений (в общем объеме пропущенных через очистные сооружения сточных вод). За шесть лет удалось изменить этот показатель всего на 6% (с 47 до 53%), притом что, согласно отчету, общий объем сточных вод, в принципе пропущенных через очистные сооружения, достиг к 2017 году 100%.

Скромные результаты объясняются скромным госфинансированием: всего за шесть лет предусмотрено освоить 9 млрд из федерального бюджета и столько же

совокупно из региональных бюджетов. Еще почти 272 млрд предполагалось изыскать во «внебюджетных источниках».

Если по бюджетным деньгам отчетность есть – ассигнования были потрачены в полном объеме (хотя общая сумма 18 млрд рублей – это капля в море, буквально ничто в масштабах огромной страны), то по «внебюджетным источникам» точных и достоверных данных нет. В эти капиталовложения, очевидно, включали плановые ремонты и работы по модернизации оборудования, проводимые региональными водоканалами безо всяких госпрограмм.

### Войти в воду дважды

Очевидно, именно не самые впечатляющие результаты «первого захода» подвигли федеральные власти сделать еще одну попытку – но на сей раз повысить статус программы до отдельного направления в рамках национального проекта «Экология».

Финансовое участие государства было увеличено на несколько порядков: до конца 2024 года капиталовложения федерального и региональных бюджетов должны превысить 245 млрд рублей – т.е. почти четверть триллиона. Немалая сумма по меркам прошлых лет.

На «внебюджетные источники» уже не столь полагаются, как раньше: проект предусматривает привлечение порядка 85 млрд рублей. Таким образом, государство согласилось стать главным драйвером изменений, не полагаясь на государственно-частное партнерство (по принципу «частник вкладывает деньги, а государство гарантирует ему концессионные права на созданную инфраструктуру и гарантированный доход от ее использования»), на которое в долгие инфраструктурных проектах ранее возлагали большие надежды.

Программа «Чистая вода» подразумевает, что к 2024 году доля сельского населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, вырастет до 90,8%, а городского – до 99%. Причем уже к 31 декабря 2021 года доля горожан, обеспеченных чистой водой, превысит 95%.

За счет чего должен быть достигнут столь быстрый рост показателей? Программа прежде всего предусматривает быстрое строительство или модернизацию объектов водной инфраструктуры – водозаборов, станций водоподготовки, водопроводных сетей, очистных сооружений и др. При этом регионы должны были уже в прошлом году завершить разработку собственных программ по улучшению качества воды, оценить состояние

систем централизованного водоснабжения и по итогам сформировать список объектов, нуждающихся в ремонте и модернизации в первую очередь.

В текущем году во всех регионах должно начаться активная фаза работ. И надо сказать, что регионы уже вышли на беговую дорожку, лоббируя в федеральном центре свои интересы. В открытых источниках появляется все больше информации об уже реализуемых проектах и о тех, что находятся на «низком старте».

Так, в Хабаровском крае взялись кардинально решать проблемы, наибольшие из которых – с качеством водоснабжения в Бикинском, Вяземском и Хабаровском районах. В некоторых местах построенные в середине XX века водозаборные сооружения не справляются с очисткой воды в период разливов Амура, и тогда воду населению приходится развозить в цистернах. Решит проблему строительство водовода, которое уже началось в рамках проекта «Чистая вода». Сдача объекта, как отмечают в местном водоканале, позволит обеспечить качественной водой жителей поселка Красная Речка, а также сэкономить порядка 1,5 млн рублей на подвоз воды к домам. Также обещают ликвидировать опасный объект – хлораторную, которая находится в районе жилой застройки. Всего на этот и другие проекты Хабаровскому краю обещали выделить 2,1 млрд рублей.

У Якутии аппетиты куда серьезнее. В республике намерены вложить в решение «водных» проблем более 9 млрд рублей, обеспечив к 2024 году качественной питьевой водой 75,8% населения. Почему не всех? Потому что в Якутии одна из самых сложных в стране ситуаций с питьевым водоснабжением. В настоящее время в республике каким-либо водоснабжением обеспечено менее 17% населенных пунктов, а системами очистки сточных вод – лишь около семи. Хуже всего дела обстоят в сельской местности: там люди на зиму заготавливают лед, из которого вытапливают воду для питья.

Да и в Якутск до недавнего времени поступала жидкость ужасного цвета с песком, илом и ржавчиной. Построенный полвека назад маломощный водозабор ни разу не модернизировался и не обеспечивал потребности города. Однако в 2018 году здесь ввели в эксплуатацию новые водозаборные сооружения. Качество воды значительно улучшилось, но встала новая проблема: надо заменить десятки километров обветшавших внутриквартальных сетей. По оценкам местных властей, на это потребуется около 2 млрд рублей.

Больших федеральных денег очень ждут и в Омской области. По данным, которые

приводит «Российская газета», в каждом третьем селе этого сибирского региона жители вынуждены собирать дождевую воду и топить снег. Главная причина – износ водопроводных сетей и сооружений (или их полное отсутствие). Денег у районов и региона на их модернизацию нет, в 2018 году потребность обновления сельских водопроводов была закрыта менее чем на один процент. Тем не менее в регионе уже провели инвентаризацию водопроводов, разработали собственную программу, рассчитанную до 2028 года. В нее вошли предложения всех 32 районов, где необходимы модернизация и новое строительство водоводов, скважин и других источников чистой питьевой воды. Цена вопроса – более 3,6 млрд рублей.

Самый интересный, с технической точки зрения, запрос – у Республики Калмыкия, которая, как говорилось выше, испытывает острый дефицит не просто чистой воды, а воды как таковой. Сейчас в республике имеется около 45 источников питьевого централизованного водоснабжения. Из них 11 поверхностных и 34 подземных. По данным Роспотребнадзора, которые также приводит «Российская газета», требованиям санитарного законодательства не соответствует вода в 29 источниках (в шести поверхностных и 23 подземных).

Даже в столице региона, Элисте, пить сырую воду из-под крана совершенно невозможно: она имеет солоноватый привкус. Решать проблему с минерализацией воды собираются с помощью внедрения новых систем очистки, а также путем переброски вод из района в район: предполагается разбавлять воды низкого качества водами чуть получше – и подавать населению полученным таким образом «купаж».

В целом оценивать результаты первой фазы программы «Чистая вода» можно будет ближе к апрелю 2021-го, когда по реализации программы предусмотрена презентация промежуточных итогов.

### **Есть ли что-то экологическое в «Чистой воде»?**

Даже поверхностного знакомства с планом мероприятий федеральной программы «Чистая вода» достаточно для того, чтобы понять, что экологии как таковой в них мало. В общем и целом это чисто инженерно-инфраструктурный проект, направленный на борьбу не с причиной того, почему россияне вынуждены пить некачественную воду, а с последствиями. Проект скорее ориентирован на то, чтобы выставить технологический заслон между грязной водой, поступающей в систему водоснабжения из

подземных и поверхностных источников, и конечным потребителем (которому, кстати, никто не обещает кристально чистую воду: речь идет о том, чтобы обеспечить население водой, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам).

Впрочем, в число «условно экологических» заслуг проекта, вероятно, можно будет включить экономия водных ресурсов, которая, несомненно, будет: за счет массовой замены обветшавших сетей и поголовного оснащения потребителей счетчиками воды можно добиться кратного снижения потерь драгоценной во всех смыслах жидкости.

Например, в Москве, где активно модернизировались сети и до федеральной программы, расход воды на одно домохозяйство снизился почти втрое, по данным Мосводоканала, – с 347 литров в начале 2000-х до 134 литров в 2018 году (впрочем, сказались не только модернизация, но и рост тарифов).

Но надо понимать, что для системного решения проблемы чудовищного загрязнения водных объектов нужно работать с источниками загрязнений – предприятиями-нарушителями, совершенствовать меры воздействия на таких «грязнуль», развивать мониторинг и гражданский контроль. И здесь, что называется, конь не валялся. Более того, в том же госдокладе «О состоянии и использовании водных ресурсов РФ в 2018 году» приводятся поразительные данные: поступление в бюджет налогов и платежей за пользование водными объектами за последние пять лет снизилось почти вдвое. Если в 2015 году в бюджеты всех уровней от водопользователей и загрязнителей поступило почти 5,4 млрд рублей, то в 2017 году – только 2,6 млрд.

Неужели стали меньше сбрасывать в водоемы? Нет, просто в законодательстве появилась лазейка, позволяющая уменьшать размер платежей, если водопользователи, в частности, проводят «значительные по объему и затратам водоохранные и водосберегающие мероприятия». А там поди проверь, были эти «значительные мероприятия» или не были.

Размер платы за водопользование, за загрязнение рек, озер, подземных вод исчезает мал по сравнению с теми затратами, что государство готово нести только за то, чтобы население не сильно страдало от испорченной кем-то воды.

Федеральная программа «Чистая вода» имела бы куда больший природоохранительный эффект, если бы часть затрат на ее реализацию легла не на местные бюджеты, а, например, на местных крупных загрязнителей. Но к такой «целевой программе» власти, похоже, не готовы. ■





### ВОДОВЗВОДНАЯ БАШНЯ МОСКОВСКОГО КРЕМЛЯ

В 1633 году приглашенный шотландский мастер Христофор Галовей, взяв за основу лондонскую систему подъема воды из Темзы и улучшив ее, установил «водовзвод» в Свибловой башне Московского Кремля. С помощью водовзводного механизма на лошадиной тяге вода из колодца в нижнем этаже поднималась вверх в обитый свинцом бассейн. Оттуда по свинцовым трубам она проходила в напорный резервуар и далее по системе труб разводилась по дворцам, палатам и мануфактурам.

Фото: A1245-lou\16 / wikipedia.org

# О воде начистоту

БЕСЕДОВАЛ ИГОРЬ РУЧЬЁВСКИЙ



**ВИКТОР  
ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН,**

научный руководитель  
Института водных проблем РАН

Если человек на 70% состоит из воды, то можно предположить, что более трети заболеваний вызваны грязной питьевой водой. Где в России можно пить воду из-под крана, как очистить Байкал и чем опасна застройка водоохраных зон, журналу «Экология и право» рассказал Виктор Данилов-Данильян, научный руководитель Института водных проблем РАН и в прошлом его многолетний директор, заслуженный эколог, который на протяжении десяти лет отвечал за природу всей России сначала на посту министра охраны окружающей среды и природных ресурсов (1991-1996), а затем председателя Государственного комитета по охране окружающей среды (1996-2000).

**– Расскажите, пожалуйста, в каких регионах России водопроводная вода чище, и с чем это связано.**

– Точной статистики по регионам у меня нет, но могу определенно сказать, что лучше всего дело обстоит в Москве и Петербурге. Это однозначно. И московская, и петербургская вода практически полностью соответствует высоким стандартам питьевой воды. Отклонения, возможно, и бывают, но буквально два раза в год по полдня и на незначительные величины. А связано это с высоким качеством подготовки воды, с самым лучшим оборудованием на станциях водоподготовки – оно работает безотказно, да и в водоканалах трудятся хорошие специалисты.

**– Как обстоят дела в других регионах?**

– Есть несколько городов, где ситуация с водопроводной водой в целом относительно хорошая. Но, к великому сожалению, многие жители нашей страны получают по централизованному водоснабжению воду не самого лучшего качества. И здесь очень сильно расходятся экспертные оценки и официальные данные. По официальным данным, отклонения от нормативов питьевой воды наблюдаются для 14% воды, подаваемой в водопроводные сети. По экспертным оценкам – более 40%.

**– Следовательно, жители мегаполисов находятся в лучшем положении.**

– Да, но у Москвы и Петербурга есть два опасных свойства в системах водоснабжения. Обе столицы пользуются исключительно поверхностными источниками воды, а они очень уязвимы, их легко можно вывести из строя. Это может произойти и в результате стихийных бедствий, и после диверсий – такое в мире не раз случалось. Резервных подземных источников ни в Москве, ни в Петербурге нет, хотя природные условия позволяют. Москва расположена на так называемой Московской артезианской провинции. При этом Подмосковье пьет почти исключительно подземную воду, а Москва – поверхностную. На две трети это вода из московской системы, куда входят четыре основных водохранилища: Можайское, Рузское, Озернинское и Истринское. И примерно одну треть получает столица через канал имени Москвы из Ивановского водохранилища в Тверской области, на Верхней Волге. В Москве есть еще резервная Вазузская гидротехническая система, из которой поступает немного воды и в штатном режиме. Но она тоже поверхностная, а надо бы иметь еще подземные источники на всякий случай.

**– Получается, в столицах отличные системы водоподготовки, а все остальные города должны пить что придется. Можете назвать, где плохо?**

– Определенное число крупных городов имеет приличные системы водоснабжения. Но не все, даже миллионники. И в них случаются события, которые не должны происходить. Это сложный вопрос – где хорошо, а где плохо. Что такое хорошо, легко объяснить: это выполнение всех норм. А что такое плохо, это уже не такой простой вопрос, так как одни нормы выполняются, другие – нарушаются. Одни водоканалы говорят, что у них бактериальное загрязнение страдает, зато вода мягкая и химического загрязнения нет. Другие сожалеют, что у

них жесткая вода. Тут начинается своего рода торговля. Всякий раз, когда водоканалу предъявляют претензию, у него есть основания начать спор. Поэтому мы избегаем плохих адресных оценок.

**– В нацпроекте «Экология» есть федеральный проект «Чистая вода», он как раз и ставит целью повышение чистоты воды из-под крана.**

– Да, цель – обеспечить большинство жителей качественной питьевой водой. Но выполняется он не очень быстро, прямо скажем.

**– Причем в проекте установлена высокая планка – обеспечить качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения 91% населения. В этом кроется некая ловушка, получается, выгоднее все города обеспечить чистой водой – и цель будет достигнута, а в сельской местности как придется. Хотя именно там большие проблемы с обеспеченностью чистой водой.**

– Вы совершенно правы. Именно через охрану вод нужно добиваться того, чтобы качество водопроводной воды было выше. Тем более что все меры по охране вод имеют огромное общеэкологическое значение, а не только с точки зрения питьевого водоснабжения. Страна только тогда может называться экологически благополучной, когда дело охраны вод поставлено на должном уровне.

**– А у нас плохо обстоят дела с охраной вод, в первую очередь в Подмосковье, где ее скандально отменяют...**

– Да, Собянин и Воробьев отменили все акты, которыми определялись и регулировались зоны санитарной охраны, начиная с 1930-х годов. Оставили действующим только постановление 1980 года. Но это постановление относилось не ко всем зонам санитарной охраны московского водопровода, а только к тому, что расположено внутри лесопаркового пояса, а это всего несколько километров от МКАДа. Черт знает что затевается с застройкой зон санитарной охраны. Там выделяют три пояса, и, по их правилам, второй и третий пояса можно застраивать вообще не раздумывая. Это приведет к тому, что вода в московской системе будет испорчена настолько, что московские станции водоподготовки не смогут ее очистить. Кроме того, будет испорчена подземная вода подольско-мячковского месторождения подземных вод, которую пьет половина Подмосковья. Получается мина замедленного действия ради прибыли застройщиков.

И еще возникает опасность большого ущерба от наводнений.

Поручение президента разобраться с этими решениями Собянина и Воробьева последовало за тремя моими аналитическими записками, которые я написал в августе 2019 года. Одна была про московский водопровод, вторая – про подземные источники питьевой воды в Подмосковье, а третья – про наводнения. Про наводнения мне говорили: «Ты, старый дурак, с ума сошел!» А этим летом мы два месяца имеем сплошные наводнения в Подмосковье. Но это еще шутки, предупреждения, а не настоящие наводнения. Сильное выпадение осадков происходит, по нынешней статистике, раз в двести лет, и все очень обрадовались, что теперь еще двести лет можно спать спокойно. Но климат меняется, и те стихийные бедствия, которые имели повторяемость раз в двести лет, теперь уже повторяются раз в 20 лет. Лет через 30-40 они вообще будут регулярным явлением.

Через неделю после поручения президента – разобраться во всем этом – написали докладную записку, в которой лгут, что практически все исполнено. Как можно так лгать президенту? Вот этого я не понимаю...

**– В Крымске в 2012 году из-за наводнения погибло и пострадало много людей – как раз из-за застройки вблизи реки...**

– Совершенно верно, потому что полезли строить в пойму, и никто этого не предотвратил!

**– Вы согласны с заявленными мероприятиями федерального проекта «Чистая вода»?**

– Заявленные мероприятия, такие как замена изношенных водопроводных сетей и новое оборудование на станциях водоподготовки, – это абсолютно необходимые вещи. Дело в том, что в России нужно менять более 70% водопроводных сетей. Это триллионы рублей. Но программа этого не предусматривает, хотя должна. И денег на мероприятия такого масштаба в стране нет. Поэтому придется ждать их появления.

**– Надо ли поднимать тариф на водоснабжение и водоотведение, чтобы оплатить замену сетей?**

– Я совершенно убежден в том, что ставку следует делать на государственное участие в такой работе. Я не склонен агитировать за повышение тарифов: у нас уровень жизни невысок, а реальные доходы россиян с 2014 года каждый год

падают. Нашему государству обострение социальной напряженности из-за роста тарифов совсем не нужно. Поэтому населению придется еще какое-то время терпеть, а государству – изыскивать средства, чтобы нести львиную долю расходов, которые необходимы для перекладки водопроводных сетей и новых станций водоподготовки и водоочистки. Все прекрасно понимают, что чем хуже работает очистка сточных вод, тем хуже качество воды в природных источниках, а значит, дороже стоит доведение воды до питьевых стандартов. Поэтому совершенствование водопроводного хозяйства обязательно должно быть сопряжено с охраной вод на всей территории водосбора, всего бассейна. Состояние воды в реке зависит от состояния бассейна. И если у вас бассейн загрязнен, если на каждом шагу свалки, то и без всяких прямых сбросов вода будет грязной.

#### **– Как оценивается степень загрязненности рек в России?**

– Первая река по количеству принимаемой грязи – это, конечно, Волга. А вторая – Обь. В целом же наблюдается интересная ситуация. Если заглянете в статистические справочники, например в ежегодный государственный доклад о состоянии окружающей среды или в доклад о состоянии водных ресурсов, то увидите, что количество загрязненных вод и вообще грязи, которые поступают в водоемы из контролируемых источников, то есть сбросы от предприятий, из года в год уменьшается, и довольно существенно. За 20 лет снизилось процентов на сорок. Но вместе с тем в этих же справочниках вы можете обнаружить, что качество вод в реках и озерах почти не улучшается. Не уменьшается количество случаев экстремального и высокого загрязнения.

#### **– Почему же?**

– Ответ на этот вопрос состоит из двух частей. Во-первых, потому что учитываются только контролируемые источники загрязнения, а есть еще неконтролируемые, так называемые диффузные источники. Контролируемые источники – это в основном трубы, которые, казалось бы, легко контролировать: нужно поставить датчик и измерять общее количество сбросов и концентрацию загрязняющих веществ. Тем не менее этого почти нигде нет. Однако учитываются – но далеко не в полной мере – только они, а не диффузное загрязнение, – сток с территории, то есть с сельскохозяйственных полей, из городов, где нет ливневого стока. Хотя там, где имеется ливневка, всегда есть и прямой сток с территории, который ми-

нует трубу. К этому же виду загрязнения относится сток с промышленных площадок, загрязнение от водного транспорта, от портов, утечки из донных трубопроводов, выпадение из атмосферы. Есть еще вторичное загрязнение – та грязь, которая была сброшена в воду раньше, в значительной степени оседает на дне. Но при взмучивании из-за волнения или в паводки, когда резко увеличивается скорость воды, грязь будет частично возвращаться обратно в воду. Так вот, все это не учитывается вообще.

#### **– Как же можно учесть такое разнообразие факторов?**

– В развитых странах оно прекрасно учитывается, и там считают, что от диффузных источников и контролируемых грязи в водоемы поступает примерно поровну. У нас же государство никогда не интересовалось диффузными источниками, не занималось мониторингом, ни какими-то косвенными способами определения загрязнения, ни тем более серьезно не занималось регулированием. Хотя они поддаются регулированию. Очевидно, что если в городе построили ливневку, то тем самым диффузный сток на 80-90% превратился в контролируемый. Есть и другие способы. В сельском хозяйстве применяются такие технологии, при которых существенно уменьшается сток грязи с полей. А это могут быть удобрения, которые очень сильно влияют на цветение воды, а если это ядохимикаты, то могут быть другие крайне неприятные последствия.

#### **– Однако же получается, что производства стали чище и грязи сбрасывают меньше.**

– Как сказать... Контролируемые источники у нас учитываются очень неточно, грубо. Датчиков на выходе труб почти нет. В качестве исключения они встречаются, но такие случаи не делают погоды. Учет происходит так: предприятия сами заполняют формы, сами пишут, за какое время и сколько они сбросили загрязнений. Без датчиков и лабораторных исследований. Чтобы никто их не поймал за руку, они используют данные из паспортов оборудования и технологических установок: берется паспорт, в котором сказано, сколько это оборудование даст грязи на единицу продукции, данные о выпуске продукции, и проводятся простые расчеты. Но это оборудование давно уже паспорту не соответствует. Оно изношено на 60-70%, а кое-где и на все 90%. Оно очень часто не поддерживается в должном состоянии. Расходные материалы не соответствуют требованиям каче-

ства, сырье некондиционное и прочее. В итоге цифры в отчетности по сбросам, которые появляются таким вот вычислительным способом, очень мало похожи на те, что в реальности. Отклонения бывают в разы.

#### **– Таким образом, дело с экологической информацией о чистоте воды обстоит гораздо хуже, чем с данными о чистоте воздуха, к которым очень много вопросов.**

– Загрязнение воздуха в основном происходит через трубы. Бывает, что горит лес или свалка, но промышленные предприятия и автомобили загрязняют городской воздух через трубы. Загрязнение воздуха можно подсчитать с приемлемой точностью прямым счетом – в том числе пыль от деградации асфальта и износа покрышек, ведь их число известно. А по диффузному загрязнению воды, в отличие от диффузного загрязнения воздуха, без моделей вообще ничего подсчитать нельзя. Это все очень сложные вещи, так как сток опосредуется природными системами. Чтобы оценить сток с сельскохозяйственного поля в речку, нужно знать рельеф, почву, подстилающую породу, растительность, кучу других вещей. И рассчитывать по моделям, а не прямым счетом. Так что действительно – с водой еще хуже, еще труднее.

#### **– Многие люди предпочитают пить родниковую воду. Насколько чисты родники рядом с городом?**

– В основной массе качество воды в подмосковных родниках непитьевое. В Подмосковье только 10-15% родников с хорошей водой. Остальную воду без фильтра лучше не пить. Связь между подземными и поверхностными водами двусторонняя и разнообразная. Загрязнение родников происходит с поверхности почвы, то самое диффузное загрязнение просачивается вглубь.

#### **– Раз уж вы упомянули фильтры, то какие посоветуете использовать?**

– В Москве и Петербурге фильтры вообще не нужны. Я каждый день пью немало сырой воды прямо из-под крана. Вода хлорируется, но уже не элементарным хлором, а гипохлоритом натрия. Это очень мягкое вещество, его концентрация в водопроводе соответствует всем санитарным нормам и никакого вреда не приносит. Если же кто-то считает себя особо чувствительным к хлору, то можно подержать воду в стеклянной или эмалированной посуде два часа. В других случаях, особенно при жесткой воде, фильтры стоит применять.



В последние годы на мелководье озера Байкал в теплые лета начинает размножаться спиригира, нитчатая водоросль. Это происходит из-за загрязнения воды, прежде всего фосфором. Он берется исключительно из бытовых стоков, объемы которых увеличились с ростом популярности озера у туристов. Фосфор поступает из дешевых моющих средств – порошков, мыла, шампуней и пр. На фото: село Листвянка, озеро Байкал.

Фото: Компания ДАРИЛЛА / flickr.com

Между фильтрами разных фирм нет какой-то существенной разницы. Они все примерно одинаково работают. Самое главное – вовремя менять картридж. На нем написано, сколько времени он может служить. Если картридж использовать сверх нормы, то он становится источником грязи, а не поглотителем. К тому же в нем может развиваться и бактериальное загрязнение.

**– Опасна ли дождевая вода в мегаполисах? Не кислотные ли у нас идут дожди?**

– Дождевая вода в общем и целом безопасна в том смысле, что, если вы какое-то количество этой воды выпьете, ничего дурного с вами не случится. За исключением местностей, особо подверженных загрязнению воздуха

двуокисью серы и окислами азота из заводских труб. Хотя для растений и небольшие концентрации кислоты в дожде могут быть опасны, например для огурцов. Нельзя сказать, что питьевое водоснабжение значительно зависит от загрязнения воздуха. Вот для Байкала – это существенно. Но в Байкале вода почти дистиллированная. И ее, так же как дождевую воду, постоянно употреблять нельзя. Нормальная вода содержит соли и растворенные вещества, необходимые для организма. А дождевая, байкальская и дистиллированная вода этих нужных нам примесей не содержат. Байкальской водой можно лакомиться, выпить за праздничным столом бутылку вкусной воды. Можно даже пить ее каждое воскресенье. Но пить ее постоянно, литрами, нельзя.

**– Как вы считаете, удастся ли добиться улучшения состояния озера благодаря реализации федерального проекта «Сохранение озера Байкал»? Уже была байкальская федеральная целевая программа, которая закончилась незаметно, хотя деньги были освоены немалые.**

– В этом году Байкал будет отдыхать, поскольку туда приедет гораздо меньше туристов. Ведь в последнее время на озеро приезжало больше миллиона человек в год. Это совершенно недопустимая нагрузка на озеро, учитывая состояние имеющейся там водоочистки. А значительная часть стоков вообще без очистки сбрасывается в Байкал, особенно из гостиниц и турбаз.

Что касается федерального проекта, то тут надо четко разделять местное байкальское население и лавину туристов.

С последних можно и деньги брать, и ограничения всевозможные вводить, но этого нельзя делать с местными жителями. Наши рассуждения по поводу Байкала и даже программы как-то с этим обстоятельством не очень считаются. Естественно, для того чтобы местные жители вели себя правильно и жили так, чтобы наносить озеру как можно меньший вред, государство должно организовать такую жизнь. Пока это не очень заметно.

С другой стороны, есть меры, которые сами по себе напрашиваются, но им не уделяется никакого внимания, хотя уже много лет об этом идут разговоры. Почему Байкал цветет? На мелководье в теплые лета начинает размножаться спиригира, нитчатая водоросль. Потому что происходит загрязнение воды, прежде всего фосфором. Он берется исключительно из бытовых стоков, которые выросли в сто, в тысячу раз по сравнению с тем, что было до лавины туристов. Фосфор поступает из моющих средств – порошков, мыла, шампуней и прочего. У нас в стране разрешено использование моющих средств, содержащих до 17% фосфора, соответствующий предел в странах Евросоюза – 2%. А большинство того, что там продается, – и двух процентов не содержит, вообще свободно от фосфора.

#### **– Может быть, стоит перейти на низкофосфатные моющие средства в Байкальском регионе?**

– Они дороже стоят, поэтому просто взять и перейти на европейское качество означает заметный скачок цен для населения. Люди поедут в Читу или еще куда-нибудь и привезут оттуда дешевые моющие средства себе на год или на два. И еще найдутся перекупщики, которые повезут на Байкал такие товары. Напршивается решение: давайте в Прибайкалье будем продавать моющие средства европейского качества по той же цене, по какой там сейчас продаются высокофосфатные средства. А разницу в цене заплатит наше замечательное государство. Это гроши для страны! Но они спасут Байкал от размножения спиригиры. Ей жрать будет нечего, поскольку фосфор перестанет поступать со стоками. Я об этом говорю четыре года, но все без толку. Писал в соответствующие органы, все по кругу: говорят, что это не их компетенция и отсылают к другим, в общем: Виктор Иванович, подите прочь! К сожалению, мы не в состоянии принять подобные меры. Чего нам не хватает, я не могу понять. Административного ресурса у нас полно, но его применяют совершенно не для того, чего надо.

Кстати, высокофосфатные моющие средства мы покупаем в Евросоюзе, а не сами производим. Покупаем у того же BASF и везем сюда, они их производят для нас, Африки и других развивающихся стран, которые не могут или не хотят платить за моющие средства европейского качества.

#### **– Насколько поспособствует чистоте вод общероссийский закон, который уменьшит содержание фосфора в моющих средствах до 2-5%?**

– Для других водоемов, кроме Байкала, это не будет иметь столь существенного значения. У нас цветут, только не спиригирой, а сине-зелеными водорослями очень многие водоемы, особенно на юге. Страшно цветет Цимлянское водохранилище, цветет и Волгоградское водохранилище, и так далее. Но никто не будет утверждать, что подобный переход к низкофосфатным моющим средствам решит проблему цветения водохранилищ. Скажут, что с Цимлянским не так все просто, как и с Байкалом, и тот же фосфор поступает туда от удобрений с сельскохозяйственных полей, а там их нечем заменить. Поэтому такое решение там не пройдет. И я не могу рекомендовать такой переход для всей страны. Хотя, вообще-то говоря, это принесло бы пользу. Но для всей страны это сопряжено с издержками, гораздо более значительными, чем на Байкале. Кроме того, подобные вопросы у нас теперь решаются в рамках Евразийского экономического союза. А Казахстан, прежде всего, да и другие члены союза совершенно не склонны переходить к новым нормам содержания фосфора и будут возражать. Поэтому переход должен быть именно региональной мерой, байкальской. На Байкале это сделать необходимо.

#### **– Как вы оцениваете в целом влияние фосфорсодержащих моющих средств на природу, в том числе на состояние вод?**

– Это непростой вопрос. Если очистные сооружения хорошие, то в принципе никакой опасности нет. Весь фосфор, который был в стиральных порошках, останется на станциях водоочистки. Но на Байкале почти совсем нет водоочистки, там все рассредоточено вдоль побережья, и ставить очистное оборудование на 25 домов себе дороже. Там совершенно другие условия. А то, что Москва очень широко применяет фосфорсодержащие моющие средства, это на наши водоемы не влияет. У столицы хорошие очистные сооружения – две водоочистных стан-



Знак запрета купания на одном из стихийных пляжей Цимлянского водохранилища.

Фото: РудикВдонск / wikimedia.org

ции, Курьяновская и Люберецкая. Они сбрасывают в Москву-реку очищенную воду лучшего качества, чем вода в месте сброса.

#### **– Какова обстановка с купанием? Где получить достоверную информацию о том, что в конкретном месте можно или нельзя купаться?**

– Этим занимается Роспотребнадзор, он устанавливает на берегах водоемов щиты, на которых написано: «Купаться запрещено». Правда, такие предупреждения на население вообще не действуют, оно на них просто-напросто не обращает внимания. Строгость наших законов исполняется необязательностью их исполнения.

#### **– К чему может привести употребление некачественной воды и купание в непопулярных местах? Есть ли такая статистика?**

– Есть статистика Всемирной организации здравоохранения, которая говорит, что более трети заболеваний связано с некачественной водой. ■

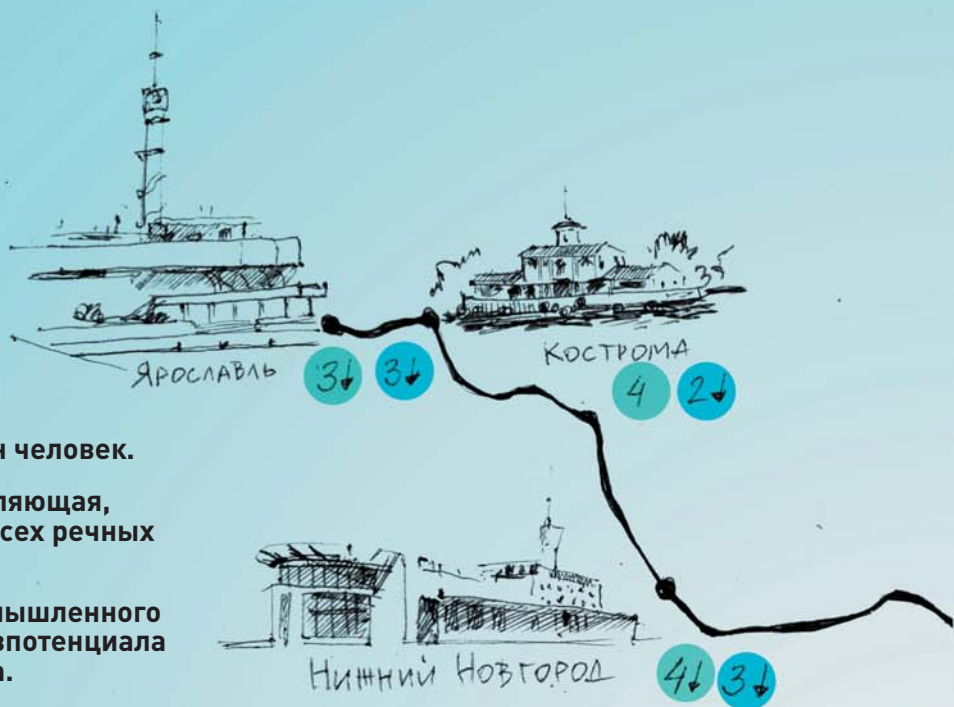
# ВОЛГА

В бассейне Волги живет более 60 млн человек.

Это важнейшая транспортная составляющая, которая перевозит более половины всех речных пассажиров и грузов.

Здесь сосредоточено около 45% промышленного производства, примерно 50% сельхозпотенциала и более 20% всего рыбного промысла.

Мы попросили экспертов из разных городов оценить по пятибалльной шкале состояние воды великой русской реки по нескольким параметрам.



Председатель Совета НОД экологический центр «Дронт»  
**А. А. КАЮМОВ**,  
г. Нижний Новгород



Директор АНО «Чистые водоемы»  
**Д. Н. СТУКАЛОВ**,  
г. Самара



Член Общественной палаты Ярославской области, эксперт Общественного совета при Минприроды РФ, канд. биол. наук  
**Е. Н. АНАШКИНА**



Сопредседатель общественного экодвижения «Во имя жизни», депутат Костромской областной Думы  
**В. Н. ЯМЩИКОВА**



Директор фонда «Родные реки»  
**М. А. ФИЛАТОВ**,  
г. Саратов



Эксперт Общественного совета при Минприроды РФ  
**И. Э. ШКРАДЮК**



Член экспертного совета Подкомитета по водным ресурсам Госдумы РФ VI созыва  
**А. Ф. ШАКИРОВ**,  
г. Казань



Художник: Александра Кокачева



САРАТОВ



САМАРА



КОСТРОМА



САРАТОВ



- Оценка качества питьевой воды в городе.
  - Оценка качества воды в реке в черте города.
- ↓↑ Динамика за последние 20 лет.

	САРАТОВ	ВОЛГОГРАД	САМАРА	КАЗАНЬ	НИЖНИЙ НОВГОРОД	КОСТРОМА	ЯРОСЛАВЛЬ
Обеспеченность очистными сооружениями хозяйственно-бытовых стоков	2	3	2	3	4	3	3
Обеспеченность коллекторами ливневой канализации	2	3	1	2	2	3	2
Обеспеченность очистными сооружениями поверхностного стока	3	2	1	1	1	1	1
Обеспеченность очистными сооружениями промстоков	3	3	3	3	2	2	3
Обеспеченность благоустроенными набережными	2	4	4	4	3	3	4
Обеспеченность инфраструктурой для отдыха на воде (пляжи, водные базы, прокат и пр.)	4	3	2	4	2	3	4

# Водные проблемы волжских городов

НИКОЛАЙ ФАЛАЛЕЕВ

## **Август 2017 года, Волгоград.**

*Председатель Правительства России Д. Медведев на совещании о сохранении, предотвращении загрязнения и рациональном использовании реки Волги: «Волга – это не просто символ России, но и ее экономическая артерия. В бассейне Волги живет более 60 млн человек. Это важнейшая транспортная составляющая, которая перевозит более половины всех речных пассажиров и грузов. Здесь сосредоточено около 45% промышленного производства, примерно 50% сельхозпотенциала и более 20% всего рыбного промысла».*

## **Август 2019 года, Астрахань.**

*Председатель Правительства России Д. Медведев на совещании о развитии водохозяйственного комплекса в бассейне реки Волги: «Наша цель – сделать так, чтобы изменения к лучшему каждый человек, который живет здесь, на Волге, мог увидеть своими глазами... Нам нужны здесь чистые берега, новые причалы, новые туристские возможности, теплоходы в том числе. И конечно, окружающая среда, природа, та же рыба, которой должно стать больше... Задача этого проекта – свести к минимуму, по возможности окончательно ликвидировать вред, который человек за десятилетия причинил самой большой реке в Европейской части нашей страны».*

Вот уже второй год Минстрой России совместно с Фондом содействия реформированию ЖКХ при поддержке Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения и правительствами 16 регионов бассейна реки Волги ведет работу по реализации федерального проекта «Оздоровление Волги», а также по проекту «Чистая вода» (реализуется в масштабах всей страны). Цель данных проектов – в период с 2018 по 2025 год сократить сброс неочищенных сточных вод в количестве 2,8 куб. км/год (в три раза от показателей 2018 года), расчистить 330 км участков и реабилитировать 38 водных объектов в Астраханской и Волгоградской областях, расчистить и углубить дно 281 км рыбоходных каналов, 175 км мелиоративных каналов, построить и реконструировать 105 водопропускных сооружений, ликвидировать 43 объекта экологического вреда, поднять и утилизировать 95 затонувших судов в акватории реки Волги, а также обеспечить качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения 91% населения Российской Федерации, причем в городах этот показатель должен достичь 99%.

На финансирование работ по оздоровлению Волги выделена беспрецедентная в истории современной России сумма – 205 млрд рублей, из которых 133 млрд – из федерального бюджета, 39,9 млрд – из консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации. На обеспечение

жителей страны качественной питьевой водой планируется выделить 245 млрд рублей, в том числе из федерального бюджета 147,03 млрд, из региональных бюджетов – 12,552 млрд, из внебюджетных источников – 85,468 млрд рублей.

От этих грандиозных планов буквально захватывает дух. Неужели свершилось – Волга будет чистой, такой, какой была до строительства водохранилищ, а люди, живущие на ее берегах, получат комфортные условия для жизни? Попробуем в этом разобраться. Для участия в разговоре я пригласил экспертов (ученых, общественников, экологов-практиков) из наиболее крупных городов Поволжья – Твери, Ярославля, Костромы, Нижнего Новгорода, Чебоксар, Казани, Самары, Волгограда, Саратова и Астрахани. К сожалению, не все смогли откликнуться, но поскольку проблемы у всех городов почти одни и те же, общая картина получилась довольно полной.

## **Питьевая вода**

Источником питьевого водоснабжения почти всех рассматриваемых городов является Волга. В некоторых имеются дополнительные подземные водозаборы (Казань), в Нижнем Новгороде воду для питья берут также из Оки. Поскольку в России действуют жесткие санитарные нормы качества питьевой воды, а система водоподготовки в крупных городах более-менее отлажена (есть на это средства), качество питьевой воды везде

удовлетворительное, хотя, по мнению жителей, оно повсеместно ухудшается. Но причина такого ухудшения – не грязная волжская вода, а старые водопроводные трубы. Износ сетей по регионам кое-где достигает 90%, идет повторное загрязнение подготовленной питьевой воды не только химическими веществами, но и микроорганизмами. Кроме волжских городов, есть множество мелких населенных пунктов, где проблемы обеспечения качественной питьевой водой не решаются десятилетиями: например, в Ярославской области в Некоузском муниципальном районе содержание железа в питьевой воде превышает ПДК в 33 раза, в Даниловском – в 15 раз, Брейтовском – в 10 раз. Не хватает элементарных станций обезжелезивания. Проблема с повышенным содержанием железа и марганца в подземных водах характерна для многих поволжских регионов, и сумеют ли региональные власти реализовать федеральный проект «Чистая вода» в полном объеме – большой вопрос. Населению остается только надеяться и верить.

Что же касается крупных городов, то, по всей видимости, деньги на замену труб надо будет искать самим, либо это будет второй этап проекта «Чистая вода» после 2024 года. А пока население волжских мегаполисов использует различные системы доочистки воды или покупает бутилированную воду для питья (попутно увеличивая количество бытовых от-





**205**  
**млрд рублей**  
выделено  
на проведение работ  
по оздоровлению  
Волги

ходов за счет отработанных фильтров и пластиковой тары). И сотни миллионов рублей тратятся горожанами ежегодно на очистку, казалось бы, уже чистой воды...

### Стоки

Поскольку куратором проекта «Оздоровление Волги» был назначен Минстрой, а не Минприроды, в мероприятиях отчетливо прослеживается «перекос» в выделении денег на первоочередное решение коммунальных проблем. Почему-то в правительстве решили, что основной загрязнитель Волги – это организованные сбросы сточных вод хозяйственной канализации и промпредприятий, а следовательно, если в три раза уменьшить объем сброса неочищенных вод, Волга сразу же оздоровится. Причем в некоторых регионах умудрились «скрестить ужа с ежом» – высчитывая целевые показатели по снижению объема организованного сброса, приплюсовали к хозяйственно-бытовым стокам часть поверхностного стока, который не так-то просто рассчитать (он просто никем не контролируется). Такой подход ставит под сомнение достоверность всех полученных расчетов как по снижению объема сброса, так и по требуемым на эту работу средствам.

По мнению известного эколога, главного редактора журнала РАН «Водные ресурсы» Виктора Ивановича Данилова-Данильяна, основную долю загрязняющих веществ (более 60%) Волга и другие

водоемы получают с диффузным стоком. Это поверхностный сток с территорий населенных пунктов, промпредприятий, сельхозугодий, транспортных магистралей. В России никто не занимается расчетом, регулированием и контролем этого стока, в том числе и в городах. В таком крупном промышленном центре, как Самара, только 27,7% территории обеспечено коллекторами ливневой канализации. Очистные сооружения для поверхностного стока раньше вообще не предусматривались генпланами городов, так как считалось, что это – условно чистый сброс. Да, по проекту «Оздоровление Волги» предусмотрено точечное строительство очистных сооружений ливнево-стоков, например в Советском и Ново-Савиновском районах Казани с площади 59 га; в Волгограде из тринадцати запроектированных станций по очистке ливневых стоков в этом году будет построено пять; также пять станций по очистке ливнево-стоков с коллекторами запроектированы в Саратове, две – в Самаре. Но это – капля в море. В том же Волгограде насчитывается более 150 выпусков коллекторов ливневой канализации. Даже если ежегодно там будут строить по пять очистных сооружений, это растянется на 30 лет.

У многих экспертов вызывает недоумение такое распределение средств на оздоровление реки. Несомненно, очистные сооружения хозяйственной канализации

являются важнейшими природоохраняемыми объектами городов. Но они худо-бедно справляются со своей задачей. Тем более что это достаточно выгодный бизнес – не зря он попал в поле зрения структур, подконтрольных крупным российским бизнесменам (таких, например, как ООО «РКС-Холдинг»). У предприятий водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ) имеются, или, по крайней мере, – должны быть (при правильном руководстве), средства на модернизацию своих очистных. Следовательно, было бы логичнее тратить федеральные средства на сбор и очистку неорганизованного сброса, канализование частного сектора, а также больше внимания уделить реабилитации природных объектов.

Все эксперты единодушно отметили, что основное загрязнение хозяйственными стоками поверхностных и подземных вод в крупных городах идет вовсе не с городских очистных, а от небольших населенных пунктов, дачных участков, баз отдыха, расположенных в пригородах, – подавляющее большинство не имеет единой системы сбора и очистки хозяйственных стоков или локальных очистных. Получается, что этому загрязнению способствуют даже экологически грамотные граждане, так как поселковая канализация течет в ближайшую речку, а откачанные из выгребной ямы законопослушного гражданина стоки – сливаются в ближайший овраг.



Сброс ливневых вод в реку Мелекесс (приток Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища) в черте города Дмитровграда, Ульяновская область.

Фото: Любовь Фалалеева



Оголовок № 1 выпуска сточных вод с очистных сооружений хозфекальной канализации города Дмитровграда в Куйбышевское водохранилище.

Фото: Любовь Фалалеева

Вопросы водоснабжения/водоотведения лежат в зоне ответственности муниципалитетов, не имеющих сегодня достаточного финансирования, контрольных полномочий, а зачастую – и желания что-либо менять. Проводя «рискованную градостроительную политику» (бесконтрольное выделение земельных участков под ИЖС, ввод в эксплуатацию неканализованных объектов и т. п.), они создают новые и новые экологические проблемы, которые в некоторых местах уже сейчас провоцируют катастрофические последствия. Наиболее яркий пример – загрязнение реки Дубны (приток Волги) в июне этого года. Обильные затяжные дожди вызвали подтопление поймы, в результате которого в реку смыло всю антропогенную и природную органику с берегов, а возможно, и хранилища удобрений и ядохимикатов. Погибли гидробионты, экосистеме реки нанесен огромный ущерб. И таких мини-катастроф по России – десятки. Но будут ли сделаны правильные выводы из этих происшествий? Или мы не в состоянии ничего придумать и предпочтем переложить решение этих проблем на федеральное руководство – в надежде, что когда-нибудь «спустят» очередную федеральную программу, или на следующие поколения?

Наверное, в обеспечении населения качественной питьевой водой и водоотведении должен быть единый для всей страны подход: во-первых, нельзя передавать водозаборы и очистные сооружения в частные руки (кстати, в этом случае муниципалам проще получать федеральную помощь на реконструкцию и развитие); во-вторых, в муниципальных бюджетах должны быть предусмотрены фонды на ремонт/реконструкцию

объектов ВКХ, формирующиеся за счет тарифов, платежей за негативное воздействие на окружающую среду, а также региональной и федеральной помощи; в-третьих, планировка и застройка населенных пунктов должна вестись только с соблюдением экологических и санитарных норм и правил – сначала инженерная инфраструктура и только потом выделение земли для строительства.

Безусловно, средства федерального проекта «Оздоровление Волги», направленные на строительство новых и реконструкцию действующих очистных сооружений в населенных пунктах, окажут определенный положительный эффект, но, к сожалению, проблемы не решат. Не надо тешить себя надеждами: к 2025 году вода в Волге чище не станет – ни в три раза, ни в два, ни в полтора. Сделаю очень осторожное предположение, что качество воды в Волге станет еще хуже. И не надо в этом винить только губернаторов. Просто изначально неправильно расставлены приоритеты, да и куратором этой работы должно быть Минприроды РФ, а не коммунальщики. Кстати, наиболее природоориентированная программа оздоровления Волги получилась у Волгоградской и Астраханской областей. Там действительно большое внимание уделено расчистке русел рек, дноуглублению, лесовосстановлению, инженерной защите берегов и т. п. А Татарстан, пожалуй, единственный регион, где решили взяться за лесовосстановление в водоохраных зонах, – планируется посадить порядка трех тысяч гектаров леса! Но и эти мероприятия бессистемны и фрагментарны.

Очистка промышленных стоков на крупных предприятиях в целом осуществ-

ляется на достойном уровне, поскольку, во-первых, у них есть на это средства, а во-вторых, они зачастую работают с зарубежными партнерами, выставляющими дополнительные требования по «экологичности» продукции. На средних и малых предприятиях дела обстоят гораздо хуже. Многие из них, экономя на очистных сооружениях, сливают свои промстоки (например, от гальванического производства) в лучший случае в хозфекальную канализацию. Стоит отметить, что более 20 лет все наши предприятия (за небольшим исключением) вместо практических природоохранных мероприятий занимались тем, что разрабатывали никому не нужные (природе в первую очередь) нормативы на выбросы, сбросы, размещение отходов и на основании их получали соответствующие разрешения на право «загрязнять природу». Наше законодательство было устроено таким образом, что если предприятие не имело соответствующего разрешения, то должно было платить за негативное воздействие на окружающую среду в 5-25-кратном размере. То есть во главу угла было поставлено наличие/отсутствии «бюрократической бумажки», а не реальные средозащитные мероприятия.

Сложилась парадоксальная ситуация: в стране не строились новые полигоны ТБО, мусоросортировочные/перерабатывающие комплексы, очистные сооружения сточных вод, не устанавливались фильтры на источники выбросов, т. е. не создавалась природоохранная инфраструктура, но зато все предприятия гордо махали перед носом госэкоинспекторов кипой разрешений-индulgенций. Сейчас ситуация начала меняться в сторону разбюрокрачивания

законодательства – проекты нормативов на выбросы, сбросы, размещение отходов разрабатываются только для объектов 1-й (наиболее опасной) категории негативного воздействия на окружающую среду. Остальные предприятия либо проводят только инвентаризацию источников загрязнения и загрязняющих веществ, либо посылают в уведомительном порядке отчеты о производственном экологическом контроле или декларации о воздействии. Таким образом, больше внимания стало уделяться инструментальному контролю за фактическим загрязнением, а не контролю за наличием или отсутствием разрешительных документов.

Кроме того (вспоминая недавний «норильский дизельгейт»), было бы целесообразно принять закон об обязательном страховании экологических рисков для опасных коммунальных, промышленных, военных или сельскохозяйственных объектов, расположенных вблизи рек, ООПТ или населенных пунктов. Аварии с многомиллионным ущербом природе – не редкость, но почему что-то конкретное разгильдяйство оплачивается сейчас из кармана налогоплательщика? Также надо прекратить практику «экспериментального ввода в эксплуатацию» и вывод отдельных работающих объектов и частей производства в категорию «ремонт», поскольку это позволяет предпринимателям избегать контроля со стороны госорганов и безнаказанно загрязнять окружающую среду. Например, Сенгилеевский цементный завод (Ульяновская область) пять лет числится в режиме пуска наладки (по документам – не введен в эксплуатацию), а на самом деле работает, производит продукцию, получает прибыль и оказывает определенное воздействие на природу, не отчитываясь перед экологами.

### **Рекреация**

Речные берега наряду с парками – основные точки притяжения жителей мегаполисов в свободное от работы время. Глядя на водную гладь, речные суда, вдыхая свежий волжский ветер, отдыхаешь душой и телом от повседневной суеты, преобразуя мощь и энергию великой реки в энергию своей жизни. Поэтому вполне естественно, что почти во всех волжских городах руководители муниципалитетов особое внимание уделяют благоустройству набережных. Почти везде «есть на что приятно посмотреть». Пожалуй, только за исключением Ульяновска. Городу, да и области не везет на внимание властей к «околоводным» проблемам. Здесь самая большая акватория водохранилища по сравнению с другими регионами, но почти никакой

инфраструктуры для отдыха на воде: ни набережной, ни удобных причалов для маломерных судов. Но если на обустройство набережных в городах средства еще находятся, то инфраструктуре для культурного отдыха на воде в гармонии с природой за пределами поселений нигде не уделяется должного внимания.

Большое место всех регионов – отсутствие дорог с усовершенствованным покрытием к местам отдыха людей у воды; отсутствие обустроенных стоянок для автомобилей, бетонированных спусков для лодок. Зато инспектор рыбоохраны с фотоаппаратом всегда готов без особых трудозатрат выписать протокол на 3-4,5 тыс. рублей за стоянку машины в необорудованном месте водоохранной зоны. Если мы хотим создавать комфортные условия для жизни граждан, то в первую очередь на законодательном уровне (Водный кодекс?) должны вменить в обязанность органам государственной власти регионов и муниципалитетов строить в водоохранных зонах дороги к местам отдыха, кемпинговые площадки с контейнерами для мусора и общедоступные спуски для лодок. Эти действия не только снимут социальное напряжение (сейчас рыбаки-охотники активно пишут петиции за отмену ограничений по передвижению в водоохранных зонах либо за сокращение этих зон), но станут значимыми природоохранными мероприятиями по предотвращению загрязнения берегов и водоемов.

«Ощущение ситуации» относительно водных проблем крупнейших волжских городов мы с экспертами попытались свести в таблицу (стр. 23), основанную на мнении различных экспертов. Эти данные, несмотря на свою «ненаучность», тем не менее очень хорошо иллюстрируют состояние дел и позволяют сделать вывод о типичности проблем для всех городов, а следовательно, упрощают задачу органов власти разного уровня в принятии правильных управленческих решений.

### **Ожидания и пожелания экспертов**

Возможно, в силу того, что большинство экспертов не имеют прямого отношения к органам исполнительной власти регионов, а также знают гораздо больше о проблемах реки, но не могут «достучаться до небес», все довольно скептически отнеслись к проекту «Оздоровление Волги». Тем не менее мне бы хотелось озвучить их ожидания и пожелания, ведь работа по оздоровлению наших рек так же бесконечна, как и сами реки, – нам есть к чему стремиться.

### **Общие пожелания:**

– ужесточить фактический контроль за соблюдением экологического законодательства, в том числе и в водоохраных зонах (госинспектор должен жить «на земле», которую он охраняет, а не только проверять наличие разрешительных бумаг);

– создать муниципальный экологический контроль и/или наделить полномочиями по составлению протоколов общественных инспекторов Росприроднадзора и региональных ведомств;

– провести совместно с общественными организациями инвентаризацию всех водоемов в регионах и источников сброса загрязненных вод;

– ввести категорический запрет вырубки деревьев в водоохраных зонах и застройки этих территорий;

– объекты накопленного экологического вреда ликвидировать в первую очередь вблизи источников питьевого водоснабжения и в водоохраных зонах;

– создать механизмы господдержки массового строительства локальных очистных сооружений;

– организовать приемку мероприятий проекта «Оздоровление Волги» в регионах независимыми комиссиями, с участием экологов и журналистов.

### **Конкретные предложения:**

– создать модель системы водохранилищ Волго-Камского бассейна и проработать сценарии управления водными ресурсами; разработать быстродействующие алгоритмы реагирования на изменение водности и ЧП в бассейне на базе этой модели; максимально исключить ситуации, требующие принятия решений о водных режимах ГЭС вручную;

– решить вопрос судоходства на участке Городец – Нижний Новгород, реализовав строительство низконапорной плотины у пос. Большое Козино, так как этот вариант меньше всего зависит от колебаний водности Волги, он более безопасен, в отличие от строительства третьего шлюза на Горьковской ГЭС; в перспективе – понизить нормальный подпорный уровень Рыбинского водохранилища на два или четыре метра, стабилизировать границы водохранилища;

– прекратить застройку жилого микрорайона Нижнего Новгорода в загрязненной нефтепродуктами Бурнаковской низине (нефть круглогодично выдавливается в Волгу);

– не допустить намыва островов в акватории Волги в районе пос. Займище (Татарстан) и их застройку;

– ликвидировать пруды-накопители кислых гудронов в пос. Константиновский Тутаевского муниципального рай-



Аномальный сброс воды в Куйбышевском водохранилище летом и осенью 2010 года (на 3,5-4 метра ниже нормального подпорного уровня водохранилища в это время года).

Фото: Любовь Фалалеева

она Ярославской области (в земляных хранилищах открытого типа скопилось около 500 тыс. куб. метров промышленных отходов II класса опасности – переполнение накопителей и прорыв защитных дамб грозит экологической катастрофой федерального масштаба, так как без питьевой воды может остаться ряд населенных пунктов Ярославской области с общей численностью населения более 610 тыс. человек, а также регионы, расположенные ниже по течению Волги);

– ликвидировать хранилище «зеленого масла» (смесь токсичных нефтепродуктов), расположенное на территории бывшего Ярославского сажевого завода в 100 метрах от уреза воды (количество загрязненного грунта составляет более 6,6 млн тонн, грунты загрязнены до глубины 60 метров; загрязнение подземных вод отмечается на уровне до 200 000 ПДК; в случае аварии в зону экологического бедствия попадет не только Ярославль, но и все населенные пункты, расположенные ниже по течению).

От себя добавлю, что главное опасение по выполнению федерального проекта «Оздоровление Волги» вызывает управленческая чехарда: смена правительств, создание каких-то проектных офисов, дублирующих работу министерств. Проект готовило и утверждало правительство Медведева, исполняет правительство Мишустина, а отчитываться (не исключено) будет правительство премьер-министра № 16. Результат, возможно, будет выглядеть, как в известной миниатюре Аркадия Райкина: «К пуго-

вицам претензии есть? Нет!» А то, что «костюм» носить нельзя, – жалуйтесь... в Спортлото. Вообще, в стране давно назрела необходимость унифицировать и оптимизировать не только законодательство, но и управленческую систему. Сейчас губернаторы вместо реальной работы упражняются в выдумывании вычурных названий для своих министерств. В Ульяновской области, например, природоохранный орган был недавно переименован в Министерство природы и цикличной экономики. Чем не угодило старое название? Суть-то не изменилась. На региональном уровне надо вообще запретить министерства – только комитеты, управления, отделы, а министерства должны быть только федеральными. Сами названия управленческих структур должны быть одинаковыми для всей страны: чтобы комитет по охране природы был комитетом и в Калининградской области, и в Камчатском крае. И такое же единообразие (по форме) должно быть во всех нормативных правовых актах – для быстрого понимания содержимого и оперативного обмена информацией. Сейчас все документы составляются по принципу «шлю-брело-ехало»: региональные программы по оздоровлению Волги – лучшее тому подтверждение.

В заключение мне бы хотелось высказать свое видение решения проблемы оздоровления Волги. Река Волга уже давно перестала быть рекой в привычном понимании (за исключением небольшого отрезка в верхней и нижней частях, где есть течение). Это комплекс

искусственных водохранилищ со всеми вытекающими для природы и человека последствиями – положительными и отрицательными. Поэтому содержать эти рукотворные объекты нужно в соответствии с технологическими регламентами, предусматривающими их безопасную (во всех отношениях) эксплуатацию: должно регулярно проводиться дноуглубление и расчистка русла от наносов, берегоукрепление и мероприятия по инженерной защите берегов от размывания (а там, где акватория слишком широкая, – дополнительный намыв островов и полуостровов), лесовосстановление на берегах не только Волги, но и впадающих в нее рек (восстановление коренных типов биоценозов), рыбовосстановление, ликвидация ущерба и объектов накопленного вреда и т. п. По-кавалерийски, с наскока, придумав какую-то программу, весь комплекс проблем не решить. Эти работы под силу только специально созданному национальному оператору с ежегодным бюджетом, материальными и людскими ресурсами, сетью филиалов в регионах. Как вариант – функциями такого оператора можно на законодательном уровне наделить ПАО «Русгидро» как основного выгодоприобретателя от созданных водохранилищ и одного из основных причинителей ущерба природе (гибель гидробионтов в результате резких сбросов воды в весенний период, невозможность нереститься проходным видам рыб из-за плотин и пр.). В этом случае не надо будет придумывать очередной федеральный проект по оздоровлению реки – будут планироваться и выполняться ежегодные мероприятия технологического регламента (в том числе – за счет средств от продажи электроэнергии) и, самое главное, будет конкретный ответственный, с которого можно и за «костюмчик» спросить... ■

*Автор благодарит за помощь в подготовке материала председателя Совета НОД экологический центр «Дронт» А. А. Каюмова, г. Нижний Новгород; члена экспертного совета Подкомитета по водным ресурсам Госдумы РФ VI созыва А. Ф. Шакирова, г. Казань; директора фонда «Родные реки» М. А. Филатова, г. Саратов; члена Общественной палаты Ярославской области, эксперта Общественного совета при Минприроды РФ, канд. биол. наук Е. Н. Анашкину; эксперта Общественного совета при Минприроды РФ И. Э. Шкрадюка; сопредседателя общественного экодвижения «Во имя жизни», депутата Костромской областной Думы В. Н. Ямищикову; директора АНО «Чистые водоемы» Д. Н. Стукалова, г. Самара.*

# 2020 **BELLONA** ↑ ЭКО-ЮРИСТ

## XII ВСЕРОССИЙСКИЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ КОНКУРС

«ЭКО-ЮРИСТ» – это конкурс практических работ по защите природы и экологических прав людей. Если ты готов использовать свои юридические знания во благо природы, своего двора, города, страны и мира в целом, значит «ЭКО-ЮРИСТ» – ЭТО ТВОЙ КОНКУРС!

### ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

(тест по экологическому праву)  
с 1 апреля по 15 октября 2020 года

### ОСНОВНОЙ ЭТАП

до 1 ноября 2020 года

### ОБЪЯВЛЕНИЕ ИТОГОВ

3 декабря 2020 года, в День юриста

### Главный приз конкурса

«ЭКО-ЮРИСТ – 2020» – интенсивный курс английского языка в одной из языковых школ мира. Приз включает обучение, проживание, оформление поездки представителем школы – агентством AcademConsult.

Победители и призеры конкурса получают призы, именные стипендии, возможность участвовать в семинарах в России и странах Европы

ОРГАНИЗАТОР:

**BELLONA**

Экологический правовой центр «БЕЛЛОНА»  
191015, Санкт-Петербург, Суворовский пр., д. 59

Тел.: (812) 275-77-61

bellona.ru  
mail@bellona.ru



Подробности  
о конкурсе  
и регистрация  
на сайте  
www.ecojur.ru

ГЛАВНЫЙ ПРИЗ:



Образование  
за рубежом  
www.academconsult.ru  
8-800-3333-200

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



КонсультантПлюс  
национальное правовое государственное  
ЗАО «КонсультантПлюс»



Федеральное министерство иностранных дел



Международная  
коллегия адвокатов



ЭКОЛОГИЯ  
и право  
Журнал  
«Экология и право»



www.facebook.com/bellona\_ru



vk.com/bellona\_spb



twitter.com/bellona\_ru



www.youtube.com/bellonarussia



community.livejournal.com/ru\_bellona

## КАК ЗАСТАВИТЬ СЕБЯ ВЫУЧИТЬ АНГЛИЙСКИЙ?

Сейчас без главного языка международного общения – никуда. Тебе он тоже пригодится. Не уверен? Давай проверим!

## ЗАЧЕМ ТЕБЕ АНГЛИЙСКИЙ?

- **ДЛЯ УЧЕБЫ.** Ты сможешь учиться за рубежом. Сможешь ознакомиться с исследованиями и статьями, не переведенными на русский язык.
- **ДЛЯ РАБОТЫ.** Ты сможешь претендовать на более высокую зарплату. Тебе станет доступно больше вакансий. Ты сможешь получить работу в престижной международной компании.
- **ДЛЯ ЖИЗНИ.** Изучение иностранного языка развивает мозг, креативность и память – ты становишься умнее! Да и в отпуске не помешает.

## ГДЕ УЧИТЬСЯ?

**Kaplan International Languages** – это мировой лидер в обучении иностранному языку. Престижные программы этой сети школ обеспечивают самые высокие стандарты обучения в разных уголках планеты и прямо у вас дома!

- 80 лет опыта обучения иностранных студентов
- школы Kaplan расположены в 10 странах. Английский можно изучать в Великобритании, Ирландии, США, Канаде, Австралии и Новой Зеландии, а также онлайн из любой точки мира!
- ежегодно в Kaplan учится 40 000 студентов из 150 стран
- школы аккредитованы Британским Советом в Великобритании, ACCET в США, NEAS в Австралии, NZQA в Новой Зеландии, ACELS в Ирландии и CAPLS в Канаде
- 97% выпускников рекомендуют школы Kaplan

## КАКИЕ ЕСТЬ ПРОГРАММЫ?

- **Общий курс.** Идеален для тех, кто хочет много времени посвящать путешествиям и общению с новыми друзьями – 20 уроков английского в неделю
- **Полуинтенсивный и интенсивный курсы.** Созданы для тех, кто хочет получить быстрый прогресс за короткий период – 27+ уроков английского в неделю
- **Академические курсы** – для тех, кто будет в дальнейшем учиться на английском в вузе. Помогает добиться максимально высоких результатов – от 6 месяцев обучения



- **Подготовка к экзаменам.** TOEFL, IELTS, GMAT, GRE и другие тесты, которые необходимы для поступления в вузы за рубежом. Самые современные методики для наивысших баллов – от 1 недели (в зависимости от исходного уровня подготовки студента)
- **Онлайн-курс.** С лучшими преподавателями прямо у тебя дома по цене репетитора – от 15 уроков английского в неделю

## ЧТО ВЫ ПОЛУЧАЕТЕ?

- быстрый прогресс в английском
- выгодная стоимость обучения
- курсы – от 1 до 52 недель
- 15 + занятий в неделю на ваш выбор
- занятия проводят только сертифицированные преподаватели
- сертификат об окончании курса
- 24/7 образовательные клубы под руководством учителей, обратная связь и поддержка
- Kaplan готовит к международным экзаменам, помогает поступить в вузы США, Великобритании, Канады, Австралии, Новой Зеландии и Ирландии



**Бесплатная консультация, больше программ и бронирование курса – у официального представителя Kaplan International в России:**

8-800-3333-200 (бесплатный звонок по РФ)  
info@academconsult.ru  
www.academconsult.ru

## 9 ШАГОВ: как поступить в топовый университет за границей

Есть мечта учиться за рубежом. Но останавливает страх, что организовать это очень сложно. Как сделать правильный выбор страны, университета, программы? Какие документы подавать, когда и куда? Как выделиться на фоне остальных кандидатов?

Как получить грант или стипендию, дополнительное финансирование?

Если уверен, что разберешься во всем сам, но боишься, что ошибка может стоить поступления, – может и не начинать?

Начинать!

Самое главное – подойти к вопросу обстоятельно. Чем лучше его для себя изучишь и поймешь, тем меньше останется вопросов и страхов. Взамен придет уверенность в собственных силах – и всё получится!

### Итак, 9 шагов, чтобы поступить в топовый вуз за границей самостоятельно:

**1. НАЧАЛО.** Подбираем страну. Подумай, в какой стране хотелось бы жить, например, через 5 лет. Представь максимально ярко свою жизнь на новом месте. Нравится? Первый выбор сделан.

Дальше выбираем программу и университет. Вспоминаем, что зажигает, ради чего готов вставать в 5 утра. Думаем о востребованности специальности, кем потом работать, насколько высокооплачиваемую работу сможет обеспечить сделанный выбор. Хочется же после диплома остаться на ПМЖ за рубежом? Тогда важно проверить, какие условия у той страны, на которую пал выбор.

**2. СРОКИ.** Обязательно составь личный график и план действий с учетом сроков по подготовке документов для университета, визы. Идеально – все сроки расписать в хорошем плане с чек-листами по каждому пункту.

**3. ТЕСТЫ.** Выяснить, какие тесты понадобятся для поступления. Университет предлагает разные на выбор? Отлично! Выбираем те, что легче пройти. Собирай лайфхаки для подготовки. Задача – получить максимальный балл!

**4. АНКЕТА.** Анкета – это не просто список вопросов типа где родился / где учился. Это – целый пакет документов. Соберешь все правильно – зачислен.

**5. ЭССЕ.** Один из элементов пакета документов. Учимся писать бесприигрышное эссе, без «воды». Университету важно понять, почему именно ты достоин заветного места, что ты лично можешь предложить и какой вклад внесешь.

**6. РЕКОМЕНДАЦИИ.** Обратиться к преподавателю или работодателю и попросить написать типовое рекомендательное письмо – это не так легко, как кажется. Правильные, но яркие характеристики – еще один шаг к успешному зачислению.

**7. СОБЕСЕДОВАНИЕ.** Университет уже заочно знаком с тобой. Он знает многое, но чаще всего разговор с представителем приемной комиссии – финальное заключение. Внешний вид, манера разговора, эмоции – важно абсолютно все!

**8. ГРАНТЫ.** Стран, где можно учиться максимально бюджетно, реально много. Важно правильно распределить время и силы на подготовку дополнительных документов для получения финансирования. Но результат того стоит!

**9. УЧЕБНАЯ ВИЗА.** Начинает маячить финишная прямая. Остался один из самых важных моментов. Ошибки на данном этапе могут аннулировать все затраченные ранее усилия. Очень внимательно изучаем списки документов на студенческую визу в страну, где будем учиться.

Подробнее эти шаги разобраны в курсе

**«КАК САМОСТОЯТЕЛЬНО ПОСТУПИТЬ В РЕЙТИНГОВЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ ЗА РУБЕЖОМ».**

Благодаря данному курсу от экспертов образовательного агентства AcademConsult ты сможешь поступить в топовый вуз за 3 месяца и осуществить свою мечту!

#### AcademConsult:

- лучшее образовательное агентство Европы 2018 и 2019 (LUXLife Magazine)
- 25 лет опыта в организации обучения за границей
- 100% гарантия поступления в университет
- 52 страны для обучения
- более 3650 зачислений в рейтинговые учебные заведения за рубежом
- партнерские договоры с топовыми вузами
- свой штат тренеров по подготовке к тестам
- стипендии и скидки

#### ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ НА КУРС:



edutrip.ru



бесплатный звонок: 8-800-3333-200



info@academconsult.ru



skype: academconsult



instagram: academconsult.ru



# Водопроводная история

## Как подготавливают воду в системах центрального водоснабжения и может ли она считаться питьевой?

ОЛЬГА ЗАДОНСКАЯ,  
старший научный сотрудник ФГБУ «Государственный гидрологический институт»

**Можно ли пить воду, которая течет в кране в нашей квартире? Наверное, каждый из нас задумывался над этим вопросом. Путь воды из источника – реки, водохранилища, скважины до наших квартир непрост. Предприятия жилищно-коммунального хозяйства (водоканалы) делают немало, чтобы питьевая вода стала чистой и безопасной для потребителей. Однако до сих пор мало кто из жителей как больших городов, так и малых населенных пунктов решится выпить сырой воды из-под крана, поскольку зачастую ее неудовлетворительное качество видно невооруженным глазом либо определяется по запаху.**

### Источники питьевой воды

Источников питьевого водоснабжения в России, как и во всем мире, всего два: это поверхностные воды (реки, озера, водохранилища) и подземные горизонты, из которых воду откачивают по скважинам. При этом крупные города обеспечиваются в основном водой рек и водохранилищ. Москворецко-Вазузская и Волжская водные гидротехнические системы, состоящие из 15 водохранилищ, канала имени Москвы и реки Москвы с притоками, поставляют в столицу около 6,7 млн куб. метров воды в сутки. Жители Петербурга пьют воду, забираемую из Невы, жители Новосибирска – из Оби, жители Казани – из Волги.

Какую же воду лучше использовать? Плюсом поверхностных водных ресурсов является их быстрая возобновляемость и возможность регулирования их количества, например путем создания водохранилищ. Стоимость водозабора поверхностных вод ниже, чем подземных. Кроме того, процессы возобновления в подземных водах происходят гораздо более медленно, особенно это касается глубоких горизонтов. Однако если говорить о качестве воды, то в поверхностных водных объектах вода более подвержена антропогенному химическому

и микробиологическому загрязнению. Подземные воды, особенно из более глубоких горизонтов, более минерализованы, содержат больше солей различных металлов, поскольку просачиваясь через грунты, вода обогащается различными химическими элементами. В результате этого затраты на водоподготовку и доведение подземных вод до необходимого уровня качества могут быть достаточно значительными. Вместе с тем загрязнение подземных вод происходит медленнее и для них меньше риски внезапного ухудшения качества воды.

### Как готовить будем?

Прежде чем попасть в кран, забранная вода должна пройти подготовку. Процесс водоочистки связан с составом забираемой воды. Если в воде много мусора, то используется предварительная очистка, которая позволяет удалить грубые примеси (песок, ил, остатки древесной растительности, водоросли, скопления планктона и т. д.). Делается это при помощи грубых фильтров. При высокой мутности может потребоваться отстаивание воды непосредственно в водоприемниках (водохранилищах, ковшах) либо использование фильтрующих водоприемников или гидроциклонов. Все эти методы относятся к механическим методам водоподготовки. Если в воде наблюдаются высокие концентрации органических загрязнений и соединений азота (что возможно в летний период), то могут быть использованы и биологические методы водоподготовки, схожие с теми, что применяются в водоотведении для глубокой очистки сточных вод. Эти методы включают аэрацию воды в водохранилищах, очистку с помощью водной растительности, биологическую очистку в биореакторах с прикрепленной микрофлорой.

На следующей ступени очистки применяются различные методы, выбор которых определяется исходным составом воды в источнике водоснабжения. Основной этап водоподготовки может



включать в себя коагулирование, отстаивание, фильтрование с реагентной обработкой или без нее.

Последней ступенью очистки питьевой воды является обеззараживание, которое обеспечивается различными методами: хлорирование, озонирование, электроимпульсная обработка, ультрафиолетовое облучение, дезинфектанты и др. При значительном превышении стандартов качества в водоисточнике используются дополнительные методы: вторая ступень осветления, окислительные и сорбционные методы и более эффективные методы обеззараживания. Важно понимать, что в зависимости от состава исходной воды для каждого конкретного объекта





Музейный комплекс «Вселенная воды» в Петербурге. Основная экспозиция музея находится в водонапорной башне, построенной в 1859-1861 годах архитекторами Э. Г. Шуберским и И. А. Мерцем.  
Фото: Florstein / wikipedia.org

должны разрабатываться комплексные технологические решения с учетом перспективных технологий и их экономической эффективности.

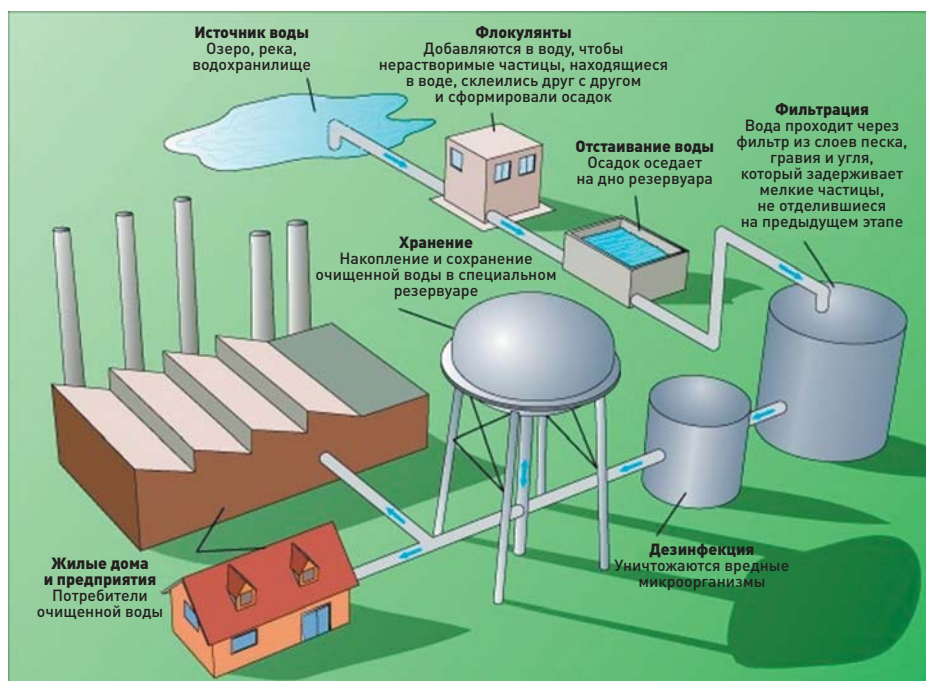
#### **Подводные камни**

При обеззараживании воды, а именно при хлорировании, в ней образуются новые хлорорганические (галогенные) соединения. Употребление воды, содержащей галогенсодержащие соединения (ГСС), опасно, поскольку приводит к угнетению иммунной системы, заболеваниям печени, почек, поджелудочной и щитовидной желез, центральной нервной системы. Некоторые ГСС являются канцерогенами.

Стоит отметить, что молекулы ГСС имеют относительно небольшие размеры и с трудом поддаются удалению современными методами водоподготовки. Поэтому основные усилия необходимо сосредоточить не на удалении, а на предотвращении образования галогенсодержащих соединений. Для этого схема хлорирования должна быть направлена на отказ от подачи высоких доз хлора в неочищенную речную воду или перенос места ввода основной дозы хлора в конец технологической схемы водоподготовки. Снижению дозы первичного хлорирования также способствуют процессы коагуляции и флокуляции (укрупнения взвешенных и коллоидных частиц). Коагуляция – это процесс

дестабилизации (путем нейтрализации их заряда) коллоидных частиц загрязняющих веществ в воде, благодаря которому частицы перестают отталкиваться друг от друга и приобретают способность к объединению. Флокуляция – это последующий этап, на котором образуются большие по размеру хлопья (агрегаты с жесткими полимерными связями между частичками осаждаемой грязи) из дестабилизированных частиц.

В последнее время в России интенсифицировался процесс замены при водоподготовке газообразного или сжиженного хлора на гипохлорит натрия. При этом устраняется два вида опасного воздействия хлора – его высокая острая ток-



Источник: wikimedia.org

сичность при ингаляции и взрывоопасность. По всем другим неблагоприятным для здоровья свойствам хлор и гипохлорит натрия не различаются.

К хлорсодержащим средствам обеззараживания воды относится также диоксид хлора, который практически не образует хлорорганических соединений. Вместе с тем диоксид хлора в питьевой воде трансформируется в хлорит- и хлорат-анионы, которые обладают токсическими свойствами. Это обстоятельство ограничивает допустимую дозу диоксида хлора в воде и вызывает необходимость в нейтрализации продуктов трансформации, что усложняет и удорожает технологию его применения.

Эффективным средством при водоподготовке является озон. Преимущества его перед хлором состоят в том, что озон улучшает органолептические свойства воды и обеспечивает бактерицидный эффект при меньшем времени контакта. Вместе с тем при обработке воды озоном в ней могут образовываться токсичные соединения (формальдегид и броматы), относящиеся к канцерогенным веществам. При озонировании вод с повышенной цветностью (как на Северо-Западе России) может происходить повышение концентрации фенола в обработанной воде, что создает потенциальную возможность вторичного роста микроорганизмов в резервуарах чистой воды и распределительных сетях. Опасность других продуктов озонлиза для здоровья возрастает в случае комбинации в схеме водоподготовки озонирования и последующего хлорирования. При

этом могут образовываться хлорированные продукты озонлиза, обладающие мутагенными и канцерогенными свойствами, что часто требует применения в дальнейшем сорбционной очистки.

В целом, в большинстве случаев в реальной технологической практике озонирование рассматривается как мощная комплексная технология очистки природных вод в сочетании с другими технологиями. Чаще всего применяется «преозонирование» – первичное озонирование в небольших дозах, что позволяет эффективно проводить окисление различных примесей, содержащихся в исходной воде, и в сочетании с другими технологиями достичь хороших результатов по водоподготовке. Также весьма распространено применение озонирования в сочетании с сорбционной очисткой – озонсорбция. Такой метод позволяет удалить побочные продукты озонирования, улучшить органолептические показатели очищенной воды и повысить барьерную роль очистных сооружений.

В любом случае снижение концентраций побочных соединений после обеззараживания воды обеспечивается подачей точного количества реагентов в зависимости от качества исходной воды и ее количества.

#### Наилучшие современные технологии

В 2014 году в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» были внесены изменения, которые направлены на поэтапное внедрение наилучших

доступных технологий (НДТ) в нашей стране. Вслед за этим экспертными группами были сформированы справочники с перечнем НДТ в установленных Правительством РФ областях хозяйственной деятельности. Например, в 2015 году был выпущен Информационно-технический справочник по НДТ ИТС 10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». Сфера водоподготовки в перечень областей, по которым должны быть подготовлены НДТ, не вошла. Тем не менее Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации утвердило «Справочник перспективных технологий водоподготовки и очистки воды с использованием технологий, разработанных организациями оборонно-промышленного комплекса и учетом оценки риска здоровью населения». Справочник содержит перечень перспективных технологий водоподготовки и очистки воды, которые рекомендованы к использованию при реализации федерального проекта «Чистая вода» в рамках национального проекта «Экология». Подготовкой справочника занималась рабочая группа экспертов, сформированная из представителей органов власти и передовых организаций отрасли водопроводно-канализационного хозяйства.

В справочнике представлены как уже известные и широко используемые методы очистки воды, так и новейшие достижения в этой сфере. В области обеззараживания в справочнике показана целесообразность применения комплексной концепции множественных барьеров. Данная концепция предполагает применение технологий, сочетающих химические окислительные и физические методы очистки. В рамках этих подходов одним из самых безопасных и в то же время максимально эффективным в отношении всего спектра микроорганизмов методом обеззараживания является ультрафиолетовое излучение. Комбинация УФ-облучения и хлорирования позволяет обеспечить эпидемиологическую безопасность воды и создать условия для корректировки регламента хлорирования с целью снижения в воде концентраций побочных продуктов.

Комбинация УФ-облучения с современными методами глубокой очистки (озонирование и мембранная фильтрация) обеспечивает высокую степень удаления из воды органических соединений.

В последнее десятилетие в коммунальном хозяйстве осваиваются методы мембранной фильтрации. Эти технологии

предназначены в основном для решения задач очистки природных вод в общих комплексах водоподготовки. Использование мембранных установок часто позволяет отказаться от первичного хлорирования, что снижает опасность образования хлорорганических соединений. Ультрафильтрацию можно рассматривать и как эффективное средство обеззараживания воды в отношении патогенных микроорганизмов. Однако ультрафильтрация не всегда эффективна для удаления вирусов, и у этого метода отсутствует последствие, что требует в общих случаях применения хлорирования.

Перспективным направлением совершенствования процессов очистки природных вод является биосорбционно-мембранная технология. Предварительная обработка воды по данной технологии позволяет уменьшить при последующем хлорировании образование токсичных хлор- и броморганических соединений на 40-50% за счет удаления в биореакторе органических загрязнений.

В настоящее время разрабатываются и уже частично реализованы на практике новые технологические процессы очистки и обеззараживания воды с применением нанореагентов, синтетических и природных наносорбционных материалов. Научный и практический интерес имеют разработки по использованию бактерицидной и фунгицидной эффективности традиционных и перспективных дезинфектантов на основе наночастиц металлов, способных оказывать биоцидное (направленное на уничтожение и предотвращение роста микробов) действие.

Разработана технология изготовления и применения реагента нового поколения – алюмокремниевый флокулянт-коагулянт (АКФК), в котором используются алюминиевая и силикатная составляющие. Перспективность АКФК определяется его универсальностью и высокой эффективностью при решении различных задач: осветление и очистка воды от взвешенных частиц, от растворимых и малорастворимых органических веществ, от ионов металлов. Данная технология позволяет расширить температурный режим использования реагентных методов.

Физико-химические и биологические, в том числе токсические, свойства наночастиц и наноматериалов на их основе являются результатом не только их химического состава, но и таких характеристик, как геометрические характеристики, размер, форма, число наночастиц, величина площади поверхности, которые и определяют их реакционную способность. Таким

образом, использование в системах водоподготовки нанотехнологий может быть реализовано только после разработки и утверждения соответствующей нормативно-методической базы.

### **Современные методы водоподготовки в России...**

Какие же из перечисленных технологий применяются в крупных городах России?

На московских станциях водоподготовки принципиальная схема производства питьевой воды базируется на классической двухступенчатой технологии очистки, включающей реагентную обработку природной воды с ее последующим отстаиванием и фильтрованием. Основным направлением улучшения процесса очистки воды в настоящее время является создание мультибарьерной технологии, включающей в технологическую схему, помимо классического коагулирования и осветления, озонирование в сочетании с сорбцией на активном угле. В технологическую схему одной из станций водоподготовки включена стадия мембранного фильтрования на ультрафильтрационных модулях. Это перспективный метод очистки воды, обеспечивающий задержание микрочастиц размером до 0,01 микрона – вирусов, бактерий, паразитарных организмов, крупных молекул органических веществ, при сохранении солевого состава природной воды. Всего с использованием новых технологий подготавливается около 50% всей обрабатываемой воды.

Наряду с внедрением новых методов очистки воды совершенствуются процессы обеззараживания. В 2012 году завершен перевод всех станций водоподготовки на гипохлорит натрия. В связи с ужесточением государственного норматива на содержание в питьевой воде хлороформа проведена целенаправленная отработка режимов дезинфекции, в результате чего концентрация хлороформа в московской водопроводной воде, по усредненным данным за 2019 год, не превысила 8-13 мкг/л при нормативе 60 мкг/л.

Очистка артезианских вод производится по технологическим схемам, индивидуальным для каждого объекта с учетом особенностей качества воды эксплуатируемых водоносных горизонтов. Она содержит следующие ступени: обезжелезивание, умягчение, кондиционирование воды на угольных сорбционных фильтрах, удаление примесей тяжелых металлов, обеззараживание гипохлоритом натрия либо с использованием ультрафиолетовых ламп.

В Петербурге с 2007 года действует двухступенчатая технология комплексного обеззараживания питьевой воды. Она включает в себя использование гипохлорита натрия (химический метод) и ультрафиолетовую обработку воды (физический метод). Петербург стал первым мегаполисом, в котором вся питьевая вода проходит обработку ультрафиолетом и который полностью отказался от использования жидкого хлора для обеззараживания воды. Еще одна технология, вот уже несколько лет используемая петербургским Водоканалом, – система дозирования порошкообразного активированного угля (ПАУ), эффективно поглощающего гидрофобные вещества. Также данная технология способствует удалению нефтепродуктов, запахов и привкусов во время массового цветения воды поверхностных водисточников. Пример полного цикла водоподготовки на современном блоке К-6, работающем с 2011 года: предварительное озонирование воды (озон получают из воздуха на территории станции); осветление воды: коагуляция, флокуляция и отстаивание в полочном отстойнике; фильтрация через скорые гравитационные фильтры с двухслойной загрузкой (песок и активированный уголь); первая ступень обеззараживания: гипохлорит натрия в сочетании с сульфатом аммония; вторая ступень обеззараживания: обработка ультрафиолетом. Кроме того, воды, применяемые для промывки фильтров, очищаются и идут на повторное использование.

В Екатеринбурге к стандартным процессам хлорирования, коагулирования и флокулирования, фильтрования и повторного обеззараживания с 2000 года также добавили аммонизацию воды, которая помогает остаточному хлору дольше защищать воду от развития в ней бактерий и вредной микрофлоры и минимизировать влияние самого хлора на трубы. Передовой технологией считается ультрафильтрация, с помощью которой очищают промывную воду, образовавшуюся в процессе водоподготовки. Раньше эту воду просто сбрасывали в водные объекты, а сейчас очищают до качества питьевой и возвращают в общий объем.

Передовые технологии водоподготовки внедряются не только в крупных российских мегаполисах. Например, в Череповце в 2000-2001 годах была введена в эксплуатацию новая водоочистная станция (ВОС), на которой предусматривалась «неоклассическая» двухступенчатая схема водоподготовки с использованием осветлителей-рециркуляторов в качестве сооружений первой ступени очистки и

скорых фильтров – второй ступени. Так как водозабор на питьевые нужды осуществляется из устьевого участка реки Шексны (по сути – части Рыбинского водохранилища), то в теплое время года качество этой воды сильно снижается в связи со значительным увеличением количества водорослей (фитопланктона) и цветением воды. Поэтому с целью их задержания в июне 2014 года на ВОС появилась первая опытно-промышленная установка микрофильтрации (дисковый микрофильтр). Извлечение водорослей именно до стадии обеззараживания и осветления речной воды приводит в дальнейшем к снижению доз дезинфектантов, тем самым позволяя минимизировать вероятность образования побочных продуктов. С 2010 года на ВОС успешно эксплуатируется система сорбционной обработки питьевой воды. В качестве сорбента применяется ПАУ.

Учитывая особенности забираемой воды (высокое содержание гумусовых веществ) и негативные последствия использования для ее обеззараживания хлорсодержащих реагентов и озона, на предприятии были введены установки ультрафиолетового обеззараживания, а впоследствии нашли применение дезинфицирующие средства нового поколения, произведенные в России, – «Дезавид-концентрат» и «Дефлок». Эти средства обладают бактерицидным и вирулицидным действием в отношении микроорганизмов, обеспечивая при этом пролонгирующий обеззараживающий эффект.

Также водоподготовка на основе совместного использования современных технологий хлорирования, озонирования и ультрафиолетового облучения применяется, в частности, на Слудинской водопроводной станции в Нижнем Новгороде.

#### ... и в крупных городах мира

Система водоснабжения Нью-Йорка состоит из 19 водохранилищ и трех контролируемых озер в бассейнах рек Кротон, Делавэр и Кэтскилл. 90% питьевой воды для города забирается из поверхностных водных объектов в бассейнах рек Кэтскилл и Делавэр. Особое внимание уделяется защите рек и водохранилищ от попадания загрязняющих веществ – городские власти модернизировали септические системы и очистные сооружения в населенных пунктах на водосборе и помогли построить муниципальные хранилища навоза и реагентов на фермах. В результате Федеральное Агентство по защите окружающей среды разрешило при водоподготовке не фильтровать эту воду.

Забираемая вода поступает в Нью-Йорк по акведуку длиной 92 мили, построенному 100 лет назад, в водохранилище Кенсико. Здесь вода хлорируется и фторируется. Ухудшение качества воды в водохранилище, в том числе и в связи с изменением климата, привело к необходимости построить в 2015 году первый фильтровальный завод, благодаря которому теперь фильтруется 10% воды централизованного водоснабжения. Также в 2013 году была построена станция ультрафиолетового обеззараживания, которая дезинфицирует весь объем вод. Непосредственно перед подачей воды в систему водоснабжения туда добавляются хлор, фосфорная кислота и гидроксид натрия для ее дезинфекции и повышения уровня pH, чтобы предотвратить коррозию труб и выделение вредных металлов, таких как свинец.

Система водоснабжения Лондона состоит из 30 водохранилищ и 235 подземных резервуаров для хранения воды. Водоснабжение города на 70% осуществляется из поверхностных водных источников в бассейнах рек Темза и Ли. На предварительном этапе вода отстаивается в водохранилищах, а затем фильтруется через крупные фильтры. На водочистой станции «Уолтон», одной из пяти подобных, цикл водоподготовки состоит из флокулирования и коагулирования, последующего озонирования и дальнейшей сорбционной обработки воды с помощью ПАУ. Завершается процесс обеззараживанием гипохлоритом. На некоторых водоочистных станциях используются дополнительные методы очистки, например ионный обмен. Эти методы помогают удалять мелкие частицы.

В Мадриде в 2012 году на станции водоподготовки «Валмайор» была выполнена модернизация для увеличения объема и качества питьевой воды, подаваемой в сеть. Для этого в технологию водоподготовки были добавлены этапы предварительного озонирования (для удаления водорослей и ГСС и улучшения коагуляции), промежуточного озонирования и фильтрования на фильтрах с активированным углем (для удаления микрзагрязнителей). Также в Испании в последние годы при модернизации сооружений водоподготовки вводятся такие новейшие технологии, как мембранная ультрафильтрация и обратный осмос (для снижения минерализации и удаления излишних солей).

Дели снабжается водой из водной системы реки Ямуна. Очистка питьевой воды в городе происходит по классической схеме. Предварительно воды из рек

Ямуна, Бхакра и Ганг аэрируются. Затем проводится первичное хлорирование, далее – коагулирование и флокулирование, а затем – финальное обеззараживание хлором. В Дели в настоящее время наблюдается большой дефицит воды. Поэтому было принято решение использовать очищенные сточные воды как дополнительный водный ресурс. Часть очищенных вод будет сбрасываться в Ямуна в 11 км выше водозабора. Благодаря этому будут задействованы природные очищающие процессы, и количество доступной воды в реке увеличится.

Пекин и Берлин – одни из немногих крупнейших городов мира, питьевое водоснабжение которых обеспечивается в большей мере подземными водозаборами. Токио снабжается водой из рек Тонегавы и Аракава.

В целом мировые тренды в улучшении технологий водоподготовки сводятся к созданию комплексных мультибарьерных технологий очистки, которые включают такие современные средства обеззараживания воды, как озонирование и ультрафиолетовое облучение. Такие технологии уже много лет применяются в Финляндии, Канаде, США. При этом крупные города России не только не уступают развитым странам во внедрении таких технологий, но зачастую опережают их.

#### Контроль и учет

Гигиенические требования к качеству питьевой воды, а также правила его контроля устанавливаются санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (СанПиН 2.1.4.1074-01). Согласно санитарным правилам питьевая вода должна быть безопасна в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Перед поступлением в распределительную сеть контроль микробиологических и органолептических показателей проводят ежедневно. Ежемесячно проверяют паразитологические и обобщенные показатели (pH, минерализация, ХПК, содержание нефтепродуктов, ПАВ, фенолов). Один раз в сезон или ежемесячно (в зависимости от численности населения, обеспечиваемого водой из данной системы водоснабжения) проводят контроль по неорганическим и органическим химическим веществам. Радиологические показатели определяют один раз в год. Наиболее часто – ежечасно или один раз

в смену – проверяют показатели, связанные с технологией водоподготовки (остаточный хлор, остаточный озон и другие реагенты).

В самой распределительной водопроводной сети производственный контроль проводится по микробиологическим и органолептическим показателям с частотой, зависящей от количества обслуживаемого населения. В небольших сетях, обслуживающих до 10 тыс. человек, пробы отбирают 2 раза в месяц. При количестве человек более 100 тыс. отбирают 100 проб в месяц и дополнительно еще по одной пробе на каждые 5 тыс. человек. То есть для сети, обслуживающей 500 тыс. человек, необходимо будет отобрать 140 проб. Важно отметить, что отбор проб в распределительной сети проводят из уличных водоразборных устройств на наиболее возвышенных и тупиковых ее участках, а также из кранов внутренних водопроводных сетей всех домов, имеющих подкачку и местные водонапорные баки.

Как видим, закон предписывает достаточно жесткие меры по контролю качества питьевой воды, подаваемой населению в системах центрального водоснабжения.

В последние годы несколько раз обновлялись стандарты качества питьевой воды. Так, например, с вступлением в действие новых гигиенических нормативов ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 были значительно снижены нормативы ПДК по целому ряду показателей, включая остаточный алюминий и хлороформ (хлорорганическое остаточное соединение).

О том, какое качество воды в водопроводных сетях наблюдалось в конкретном году, мы можем узнать из ежегодного государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации», выпускаемого Росприроднадзором. Более подробную информацию можно получить из докладов, подготавливаемых каждым субъектом РФ. Какую же воду поставляли в 2018 году населению по сетям централизованного водоснабжения? Как показывают данные доклада, в 13% проб воды из распределительной сети отмечалось превышение гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям. Более 30% проб не соответствовало нормативам на территории Калмыкии, Карелии, на Чукотке, в Тверской, Новгородской и Курганской областях, в Дагестане, Мордовии и Якутии, а также в Томской области. Менее 1% проб – в Камчатском крае, Северной Осетии, Адыгее и Алтае.



Радужная форель часто используется на водоочистных сооружениях для обнаружения сильного загрязнения воды.

Фото: Petr Novák / wikimedia.org

В связи с реализацией мероприятий федерального проекта «Чистая вода» Роспотребнадзор проводит инструментальный контроль примесей, по которым наиболее часто регистрируются нарушения гигиенических нормативов: хлор, натрий, хлороформ, магний, бор, марганец, стронций, сульфиды и сероводород (по  $H_2S$ ) и т. д. Наибольшая доля проб, превышающих ПДК по остаточному хлору, зафиксирована в Кемеровской области (88%) и Дагестане (31%). По хлороформу наиболее часто превышения наблюдались в Волгоградской (83%), Кировской областях (38%) и Карелии (34%). По стронцию нормативы не соблюдались чаще всего в Калужской (45%), Московской (18%) и Тульской (17%) областях.

По микробиологическим показателям низкое качество питьевой воды из распределительной сети наблюдалось в 2018 году в Карачаево-Черкесии (24% проб, не соответствующих санитарным требованиям), Ингушетии (17% проб) и Еврейской автономной области (16% проб). Средний показатель по России составил 2,8%. Паразитологические показатели качества нарушены в 0,12% проб.

Вообще, в России водоподготовка питьевой воды для централизованного водоснабжения в крупных городах проводится на хорошем уровне, который по отдельным показателям даже лучше, чем в передовых странах. Лидерами в этой сфере являются Москва и Петербург. Требования, предъявляемые к питьевой воде, по санитарно-химическим, микробиологическим, радиологическим показателям в нашей стране достаточно высокие. Лишь незначительное количество проб, отбираемых в распределительной сети, не соответствует микробиологическим и паразитологическим нормативам. Небольшое превышение санитарно-

химических показателей часто связано с природными особенностями водоисточников и практически не оказывает негативного влияния на здоровье человека.

При этом жители даже крупных городов редко используют воду для питья сразу из-под крана. Одна из главных причин – маркетинговая политика компаний, продающих фильтры для дома. Другим фактором являются случаи локального загрязнения воды в распределительных сетях внутри дома (за которые водоканалы не отвечают) на постоянной основе или же после ремонта труб. Тот, кто хоть раз видел бурю жижу, вытекающую из крана при первом включении воды после ремонта, вряд ли захочет употреблять сырую воду без дополнительной очистки. Кроме того, загрязнение питьевой воды в распределительной сети может произойти и по пути от станции водоподготовки к конкретному дому, так как трубы в основном значительно изношены. По данным Схемы водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга, износ водопроводных сетей составляет 64%, в замене нуждаются 40,6%. В Москве износ водопроводных сетей в 2019 году составил 48,6%.

Однако даже при такой высокой степени износа труб качество питьевой воды в распределительной сети крупных городов очень высокое. В столице за последние три года доля проб, не соответствующих санитарным требованиям, составила по санитарно-химическим показателям 2,9%, по микробиологическим – 0,03%. В Петербурге аналогичные показатели составляют 3,7% и 0,0%. Вместе с тем единственным надежным способом убедиться в безопасности воды именно в вашей квартире будет отбор проб воды из-под крана и проведение химического и микробиологического анализа в аккредитованной лаборатории. ■



Река Каланг в Сингапуре протекает в центре жилого массива. В 2009 году был реализован проект по ревитализации реки и формированию естественной набережной.

Фото: Atelier Dreiseitl / dreiseitl.com

# Как реке жить в городе

**Естественные берега водоемов входят в моду.**

КСЕНИЯ ВАХРУШЕВА

**Издrevле люди селились ближе к воде, она давала возможность передвижения, пропитание, защиту. Но вода – стихия сильная: реки выходят из берегов, морские волны сметают все на своем пути во время штормов. В попытке укротить стихию люди придумывали инженерные сооружения – дамбы, высокие набережные, бетонные коробы. В XIX и XX веках большинство рек, протекающих по территории городов в развитых странах, были «упакованы» в жесткие конструкции.**

Между тем подобное вмешательство в естественную экосистему водоемов неизбежно приводит к снижению биоразнообразия и природной способности воды к очищению, что в итоге негативно влияет на климат и состояние окружаю-

щей среды. Поэтому сейчас все больше специалистов сходятся во мнении, что оставлять или воссоздавать естественные русла рек и очертания водоемов предпочтительнее, чем заливать их берега бетоном или заковывать в гранит.

«Создание и сохранение бетонных каркасов и другого капитального строительства на берегах обусловлено и оправдано в тех местах, где набережная выполняет функции причала, – поясняет Александр Водяник, советник главы администрации МО город Краснодар по водно-зеленой инфраструктуре и член Экспертного совета по формированию комфортной среды при Минстрое РФ. – В этом случае естественный берег не может выполнять эти функции». Берегоукрепление преследует другие цели, в том числе экологические и рекреационные, и

требует вариативности в выборе способа укрепления в каждом конкретном случае.

В зависимости от используемых материалов способы берегоукрепления делятся на жесткие и гибкие системы. К первому виду относят подпорные стены, бетонное покрытие береговой линии, цементогрунт, шпунт. При конструировании гибких систем используются габионы (кубы из металлической сетки, наполненные камнями), каменная наброска, георешетка, технологии стабилизации грунта. Гибкие системы оказывают меньшее воздействие на экосистемы водоемов и, как правило, дешевле в строительстве, но требуют большей площади.

По опыту Александра Водяника, каждая река уникальна, и выбор технологии берегоукрепления полностью зависит от местных условий. Поэтому не существует

типового проекта по обустройству естественной набережной, в каждом конкретном случае необходимо подходить комплексно, изучать условия и обязательно приглашать специалистов-гидрологов. По этой же причине сложно назвать и типовую стоимость проектов по берегоукреплению.

### **Бетонная река Вологды**

По центру старинного города Русского Севера – Вологды – протекает одноименная река, на берегах которой сохранились Вологодский кремль, старинные церкви, домик Петра I и другие памятники истории и архитектуры. До лета прошлого года берега Вологды сохраняли свои природные очертания, деревья и прибрежная растительность создавали естественный пейзаж и вносили большой вклад в очищение городского воздуха. Зеленые набережные составляли неотъемлемую часть «открыточных» видов Вологды.

В 2012 году правительство приняло федеральную программу «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах», по которой у российских регионов была возможность провести работы по берегоукреплению водоемов. Вологодской области на реконструкцию набережной Вологды было выделено 265 млн рублей. Местные власти не стали долго думать и потратили их на сплошное бетонирование почти трех километров берега, несмотря на то что жители и эксперты были против. В итоге живой природный пейзаж в центре города исчез, уступив место ровным бетонным плитам с вмурованными в них камнями.

Новый облик реки, считают эксперты, не только портит внешний вид города, но и наносит вред окружающей среде и может способствовать подтоплению прилегающих районов. «Строительство сплошных бетонных откосов нецелесообразно, – говорит Екатерина Адрианова, архитектор и активный участник движения «Река объединяет». – Берег реки на забетонированном участке неоднороден, имеет разный уклон, строение и характер поверхности. На большей части этого участка склон пологий и не требовал берегоукрепления». Власти города настаивали на том, что бетонирование берегов реки необходимо для защиты населения и сохранности объектов культурного наследия от негативного воздействия вод.

Екатерина, как и ее коллеги по движению, соглашается с тем, что берег нуждался в уходе и благоустройстве, но выбранные методы совершенно не отвечают ни экологическим стандартам, ни стандартам безопасности. «В результате проведенных работ был уничтожен

микрорельеф поймы, – объясняет архитектор. – В некоторых местах уклон был изменен таким образом, что спровоцировал размыв и эрозию берега там, где этого раньше не было, мы уже наблюдаем негативные последствия бетонирования: заиливание русла, вымывание грунта, локальные обрушения».

Между тем альтернативные методы берегоукрепления с помощью природных материалов существуют и успешно используются. Вологодские активисты предлагали заменить бетон на габионы и высадку растений вдоль берега для укрепления поймы реки и почвы по ее берегам.

### **Корни и камни – лучшая защита**

Тренд на озеленение и увеличение биоразнообразия в городах Европы и других странах стимулирует власти находить пространства для создания природных условий, помимо уже существующих парков и зеленых зон. Набирает популярность концепция создания единой зелено-голубой сети, пронизывающей город непрерывными коридорами зеленых насаждений и рек.

Традиционно берега рек и других водоемов в городах, особенно плотно застроенных, укрепляли монолитными каменными или бетонными набережными. Такая защита помогает предотвратить изменение русла, обвал берегов, сползание грунта, что может повредить близлежащие строения. Но скованная бетоном и камнем вода не способствует развитию естественных экосистем. В итоге сокращаются популяции водных растений, насекомых, рыб и птиц. Кроме этого, строительство сплошных набережных из твердых материалов стоит дорого и должно соответствовать всем строительным нормам.

Во многих случаях без бетонных набережных можно обойтись, заменив их на биоинженерные технологии, такие как использование природных материалов и высадка определенных растений на откосах водоемов. Обычно дно водоема укрепляется натуральными камнями, а переход от воды к суше оформляется различными растениями: рдест и водяные лилии высаживают в воду вдоль берега, следом подсаживают камыш или тростник, а еще чуть выше – ивы и ясень. Ширина такого откоса должна быть не менее 5-10 метров, в зависимости от типа берега.

Для дополнительного укрепления берегов и предотвращения сползания грунта могут использоваться габионы, деревянные колья и биоразлагаемый текстиль. Виды высаживаемых растений должны соответствовать климатической зоне и быть эндемичными для данной

местности. В итоге корни растений, переплетаясь между собой, удерживают берега от осыпания и подмыва, дождевая вода лучше впитывается грунтом и растениями, предотвращая разливы рек после обильных ливней.

Голландский независимый институт прикладных исследований в области водных ресурсов и недр «Дельтарес» (Deltares) выделяет семь основных преимуществ природных набережных:

- Защита города от разливов рек. Естественные берега могут защитить город от наводнений так же хорошо, как и высокие бетонные набережные, если их ширина соответствует максимальному уровню сезонного разлива. В случае крупных рек, озер и морей, где ведется судоходство и наблюдаются сильные приливы, может быть нужна дополнительная защита.

- Повышение биоразнообразия. Значимый эффект достигается, если растениями покрыто больше 10% водоема.

- Улучшение качества воды. Растения, водные микроорганизмы и рыбы, питаются органическими и неорганическими частицами, попадающими в воду из осадков и с берегов, способствуют очищению воды. Развитие природной экосистемы начинается, если растениями покрыто более 10% берега.

- Сокращение расходов на обслуживание и ремонты набережной. Естественные берега требуют гораздо меньше затрат на поддержку, по сравнению с бетонными или каменными набережными, которые обычно нужно менять раз в 7-10 лет.

- Очищение воздуха, в том числе поглощение углекислого газа и твердых частиц. Один гектар зеленых берегов способен поглотить 6,8 кг углерода и 10 кг твердых частиц в год.

- Улучшение городского микроклимата. Увеличение площади зеленых насаждений в городе на 10% ведет к снижению температуры на 0,6 градуса.

- Улучшение качества жизни горожан. Увеличение количества зеленых территорий в городе положительно сказывается на физическом и психическом здоровье людей.

Зеленые берега могут служить удобным природным коридором, связывающим отдельные зеленые зоны (парки, скверы) в городе для создания единого природного каркаса, чтобы растения, насекомые и животные могли беспрепятственно передвигаться по территории всего города от одной зеленой площадки до другой.



Река Каланг до ревитализации...

### Новая жизнь реки Каланг в Сингапуре

Биоинженерные технологии можно применять и для восстановления натуральной экосистемы водоемов, где она была нарушена ранее. В мире накапливаются примеры, когда реки освобождаются от бетонных оков и заново формируют их природный облик. Один из таких примеров находится в центре Сингапура. Небольшая река Каланг протекает через весь город, она становится полноводной в сезон дождей и почти пересыхает в сухую погоду. Раньше для защиты от разливов река была заключена в бетонный канал, что практически полностью уничтожило ее природную экосистему.

В 2009 году был реализован проект по формированию естественной набережной реки Каланг. В ходе проекта было демонтировано 2,7 км бетонного канала, вместо него было сформировано 3,2 км естественного русла реки. Для укрепления берегов использовались семь различных биоинженерных технологий, включая каменные отсыпки, бамбуковые и джутовые сетки. Из-за того что ширина поймы, предусмотренная для возможного затопления, шире, чем бетонный канал, пропускная способность реки в сезон дождей увеличилась на 40%. Пойму оформили комбинацией растений, устойчивых к периодической затопляемости.

После того как в течение нескольких лет укрепилась растительность и стабилизировалось русло, постепенно восстанавливалась экосистема, а берега реки стали местом прогулки горожан. За несколько лет биоразнообразия увеличилось на 30%, и теперь вдоль берегов реки Каланг можно найти 66 видов диких цветущих трав, 59 видов птиц и 22 вида стрекоз, что для городского парка очень хороший результат.



...и после

Фото: Atelier Dreiseitl / dreiseitl.com

### Ревитализация реки Изар в Германии

С начала XXI века в Европе стали реализовываться проекты по ревитализации рек – созданию естественных водных экосистем вместо безжизненной воды, текущей в бетонных коробах. Один из успешных проектов – восстановление реки Изар в немецкой провинции Бавария. Река Изар, приток Дуная, издавна использовалась как торговый путь. В XX веке по ее течению построили 28 гидроэлектростанций, что привело к существенному изменению естественного русла и силы водотока реки. На территории Мюнхена Изар была «упакована» в бетонный канал шириной 50 метров.

В 1995 году был принят план по реконструкции реки, целью которого стало воссоздание естественного ландшафта реки для увеличения биоразнообразия, улучшения рекреационных свойств набережных и защиты от наводнений. Работы включали в себя демонтаж бетонных откосов, расширение поймы реки с 50 до 90 метров, замену искусственных бетонных порогов камнями для обеспечения беспрепятственного перемещения рыб, очистку дна от ила, сооружение подземных каменных насыпей и установку вертикальных балок вдоль берегов реки для защиты от половодий, сглаживание откосов и отсыпку гравием и песком.

Проект продолжался с 2000 по 2011 год и обошелся в 35 млн евро. Когда часть работ была уже выполнена, их качество было проверено самой природой. В 2005 году произошло большое наводнение – восстановленное естественное русло Изар справилось с ним гораздо лучше, чем река в других нереконструированных частях. Кроме того, качество воды улучшилось до такой степени, что в реке стало безопасно купаться. Правда,

помимо естественной экосистемы в пойме Изар на качество воды позитивно повлияли и улучшенные очистные сооружения близлежащих населенных пунктов. Побережье стало популярным местом для прогулок и пикников.

### Природа спасает не всегда

Кажется, что естественные берега хороши во всех случаях, и что все города должны срочно демонтировать свои бетонные коробки вокруг рек и заняться высадкой растений. Но у биоинженерных технологий есть свои ограничения, которые зависят от условий жизни конкретного водоема.

Во-первых, необходимо оценить силу волновых колебаний воды. Она должна быть приемлемой для тростников и камышей. Согласно исследованиям голландского института «Дельтарес» зрелые двухлетние тростники способны выдерживать регулярные колебания уровня воды высотой 0,25 метра в день, спорадические (нерегулярные) колебания высотой до 0,4 метра при условии, что таких волн будет не более 5000 в год. Сразу после высадки молодые растения более уязвимы к волновым колебаниям. Если количество или размер волн больше, возможно построить временный или постоянный волнорыз для защиты береговых растений.

Второй фактор, который может препятствовать нормальному росту береговой растительности, – это тенистая местность. Если на каком-то участке постоянно будет тень, то высаженные растения не смогут сформировать прочный каркас для сопротивления эрозии русла. В этом случае большие деревья не всегда полезны. Кроме создания тени большое количество опавших листьев и веток могут негативно сказаться на качестве воды, и они не подходят для субстрата для прорастания водной флоры.

Еще одним серьезным ограничением для создания естественной набережной является уклон берега. Широкие и пологие берега для природы лучше – шире полоса растительности и больше пространства для затухания волн. Идеальный уклон, по опыту голландского института «Дельтарес», может быть 1:10-1:20. Максимальный уклон – 1:2. Горизонтальная набережная тоже возможна, и ее предпочтительная высота должна быть от 0,3 до 1 метра.

Наклон и глубина набережной должны изменяться вдоль берега. Это создает больше возможностей для перемещения различных видов насекомых, животных и рыб. С точки зрения биоразнообразия рекомендуется минимальная общая ширина берега с рекой 5-10 метров. При



этом площадь растительности должна составлять не менее 10% от площади водной поверхности, чтобы оказывать влияние на качество воды. Поэтому если в городе, особенно в его центральной части с высокой плотностью застройки и инфраструктуры нет места для создания достаточно широких откосов, то естественная набережная вряд ли получится.

Динамика уровня воды сильно влияет на рост растительности и процессы седиментации (оседания нерастворимых частиц на дно) и эрозии. После высадки прибрежных растений необходимо следить за уровнем воды и не допускать ни пересыхания, ни затопления. Как правило, самые оптимальные условия – это мелководье или болота. В долгосрочной перспективе, когда береговая растительность сформирована, годовые колебания воды на 30 сантиметров и более будут, наоборот, способствовать развитию растений, что улучшит качество воды.

Естественные берега можно конструировать вокруг водоемов как с соленой, так и с пресной водой. В этом случае растительность будет отличаться. Перечисленные выше рекомендации применимы к пресной и слегка солоноватой воде. По мере того как вода становится более соленой, тростник отступает к наиболее высоким частям берега и уже не способен защищать воду от заиливания и предотвращать отмели. Эту функцию могут взять на себя устричные рифы и мидии.

Высокие уровни питательных веществ, попадающих в воду вследствие хозяйственной деятельности, в сочетании с регулированием уровня воды представляют собой угрозу биоразнообразию на естественных набережных. В результате может возникнуть эвтрофикация водоема – ухудшение качества воды из-за избыточного поступления биогенных элементов, в первую очередь соединений азота и фосфора. Поэтому важно следить за состоянием водной флоры, а для формирования набережной использовать такие материалы, как глина, песок и торф, которые не содержат питательных веществ больше, чем растворено в воде водоема.

Кроме того, голландские исследователи рекомендуют учитывать мнение местных жителей при планировании типа и внешнего вида набережных.

### **Проще, чем залить бетон**

В России тоже есть удачные проекты по оформлению естественных берегов рек в городах. Два года назад в Казани открылся новый парк на берегу реки Нокса, набережные которой не покрыты ни бетоном, ни камнем. Кроме экологических, рекреационных и эстетических преиму-

ществ благоустройство набережной природными материалами оказалось еще и гораздо менее бюрократичным.

История началась в 2017 году, когда, построив крупный жилищный комплекс, девелопер решил благоустроить близлежащую территорию, где протекает река Нокса. По словам Дарьи Толовенковой, заместителя главного архитектора Управления архитектуры и градостроительства Казани и активного участника проекта, компания сначала хотела пойти по стандартной схеме – построить дамбу и залить откосы реки бетоном. В этом случае были бы вырублены растущие в пойме деревья, а на новых поднятых берегах высадили бы черенки, которым нужен не один десяток лет, чтобы вырасти. Живущие в реке бобры и другие животные и птицы, скорее всего, ушли бы, если этот проект был бы реализован.

Группа архитекторов, в которую входила и Дарья, предложила альтернативный вариант: сохранить природные берега реки и разбить на них парк «Весна». Как она рассказала во время онлайн-дискуссии на тему «Живые берега», прошедшей в июне этого года и организованной Институтом исследования стрит-арта совместно с Датским институтом культуры, их проект не требовал отдельных согласований со строительным ведомством и мог быть осуществлен быстрее, нежели бетонирование берегов. В итоге девелопера удалось убедить отказаться от первоначального плана.

При создании парка оставили ивы, росшие в естественной среде, была рассчитана ширина поймы реки, которая затопляется весной при половодье, размещены мостки над рекой с учетом территории затопления, пробиты прогулочные дорожки и размещены другие элементы благоустройства – скамейки, освещение и детские площадки. В результате получилось сохранить экосистему реки и обустроить зеленый парк для жителей района.

Похожий проект был реализован и в Перми – инициативная группа жителей сохранила естественные берега речки Уинки и обустроила там парк. Активисты укрепили берег реки растениями, на сухих склонах высадили сосны, на более влажных – шиповник, построили деревянные мостки через речку и пробиты тропинки. Искусственный материал, такой как асфальт или бетон, не используется.

Но, к сожалению, таких проектов в России пока мало. Как правило, естественные берега удается отстоять только на небольших реках и не в центральных районах городов. Гораздо больше примеров традиционного бетонирования откосов, когда

создается ровная набережная, уничтожаются существующие деревья и высаживаются новые, совсем молодые, которые не способны заместить функции взрослых растений. Так, за прошедшие несколько лет по программам берегоукрепления были забетонированы или «упакованы» в сплошной камень набережные реки в Пензе, Камы в Перми, Сухоны в Великом Устюге, реки Белой в Уфе.

### **А если убрать бетон?**

Пример Вологды показывает, что бетонные откосы, помимо того что разрушают экосистему реки, могут не выполнять даже своей прямой функции – защиты берега от подмывов и оползней. В этом случае рано или поздно их придется демонтировать и восстанавливать или конструировать берега реки заново.

Вологодский архитектор Екатерина Адрианова считает, что демонтировать бетонные откосы и восстановить естественный берег реки еще можно. Но к этому надо приступать как можно скорее, и, конечно, это будет намного дороже, чем изначально использовать биоинженерные технологии. Екатерина говорит, что в октябре 2019 года мэр Вологды Сергей Воропанов согласился с тем, что для решения проблемы с некачественным берегоукреплением необходимо привлекать высококвалифицированных специалистов, и заявил, что если в ходе поиска решения по восстановлению берега будет подтверждено, что на отдельных фрагментах бетон нужно будет демонтировать, он на это пойдет.

Но решение этой проблемы пока затормозилось. Никто не понес ответственность за ошибку. «На данный момент набережная до сих пор не сдана, – говорит Екатерина. – Судом установлены грубые нарушения проектной документации». Движение «Река объединяет» продолжает следить за ситуацией и фиксировать негативные последствия бетонирования. Активисты надеются, что собранный ими материал поможет пересмотреть технологии берегоукрепления в российских городах.

Берегоукрепление и оформление набережной – это творческий процесс, в который нужно вовлекать как специалистов разных областей, так и местных жителей, а не штамповать типовые проекты. В противном случае российские города рискуют потерять ценные водные экосистемы и приобрести одинаковые серые пейзажи. Задача общественных организаций, экспертов и местных жителей – убедить власти в том, что современные биоинженерные технологии во многих случаях дешевле и безопаснее жестких конструкций. ■

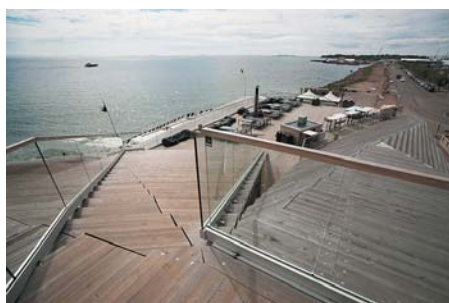
# Северные воды

**В городах Скандинавии прибрежные территории постепенно превращаются в современные комфортные общественные пространства.**

АЛЬБИНА МОТОР, идеолог и продюсер проекта «Waterfront / Водная линия»  
ФОТО: ИЛЬЯ ДАВЫДОВ



Одна из особенностей международного художественно-исследовательского проекта «Waterfront / Водная линия» – изучение опыта наших коллег из Северных стран: как они решают проблемы современного городского развития, какие подходы и инструменты используют для этого. За три года существования проекта мы побывали в крупнейших городах Скандинавии, познакомились с десятками интересных кейсов – и хотим поделиться самыми яркими и масштабными, такими, которые, возможно, было бы хорошо увидеть и в Петербурге. А поскольку наш проект делает акцент на работе с художниками и как визионерами, и как модераторами диалога между разными участниками урбанистического пространства, то особое внимание мы обращаем на то, как в конструирование экологичной городской среды включается искусство.



## ХЕЛЬСИНКИ: ПУБЛИЧНЫЕ САУНЫ НА МОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ

Финская столица активно развивает прибрежные территории, ранее занятые промышленностью, а теперь превратившиеся в публичные пространства.

И, пожалуй, самым интересным вариантом преобразования стало появление на морских набережных общественных саун. Отличный пример использования локальных традиций в современном урбанистическом контексте.

Сейчас больших общественных саун в Хельсинки три: Löyly, Allas Sea Pool и Kulttuurisauna.

Allas Sea Pool – курортный комплекс с бассейнами и сауной, расположен в центре города, в порту.

Kulttuurisauna (Культурная сауна) открылась в районе Мерихака в 2013 году, в рамках статуса «Хельсинки – мировая столица дизайна – 2012». Термин «культурная сауна» был когда-то предложен Алваром Аалто, считавшим, что сауна

для финнов традиционно является неким клубом для общения. Энергосистема Kulttuurisauna разработана как углеродно-нейтральная – здесь по максимуму используются альтернативные источники энергии, такие как ветер и солнце.

И, пожалуй, самый известный проект – экосауна Löyly, на морской береговой линии в Хернесаари, бывшем промышленном районе.

Проект стал знаменит в первую очередь благодаря оригинальному дизайну, выполненному фирмой Avanto Architects. Архитекторы изящно вписали деревянное здание в окружающий пейзаж, причем, старея, древесина будет сливаться с природным каменистым ландшафтом. А энергию эта сауна также получает от ветра и солнца.

Все сауны подразумевают использование естественного морского бассейна для плавания.



## КОПЕНГАГЕН: ОБЩЕСТВЕННЫЙ БАССЕЙН ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ

В июле 2002 года в Копенгагене открыли публичный прибрежный бассейн в самом центре города, в районе Islands Brygge. Бывшую промышленную территорию (портовая индустрия) очистили и превратили в экологически безопасное общественное пространство, доступное для всех, где можно поплавать, порыбачить, нормально отдохнуть среди городской суеты.

Появление проекта власти датской столицы объясняют необходимостью – это решение связано с запросом на водоем с чистой (не загрязненной опасными для здоровья элементами) водой в городе.

В современной урбанистической среде, например, дождевую воду чистой считать нельзя, она содержит тяжелые металлы, продукты нефтепереработки; также во многих городах есть проблема с недостаточно хорошо очищенными стоками.

Создание бассейна в гавани в центре города стало возможным благодаря инвестициям Копенгагена в решение проблем, связанных с работой очистных сооружений, канализационных стоков и ливневок. Город также инвестировал в накопительные бассейны (подземные резервуары) и систему датчиков, чтобы минимизировать риск загрязнения и затопления водоема канализационными стоками, мониторить риски переполнения бассейна. Данные о качестве воды доступны всем в режиме реального времени.

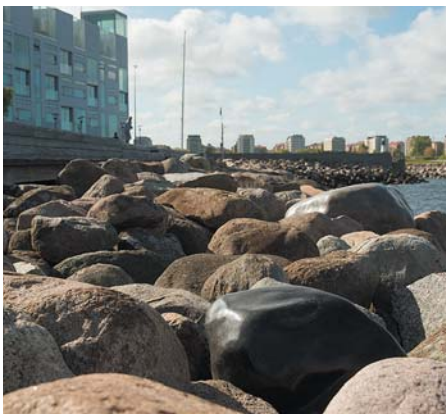
Двадцать лет усилий привели к значительному улучшению качества воды, она стала такой чистой, что в ней теперь безопасно купаться. Поскольку порт переехал за город, то и движение морского транспорта стало здесь существенно меньше, что позволило сделать бассейн прямо в акватории.





## МАЛЬМЁ: ИСКУССТВО НА МОРСКОЙ НАБЕРЕЖНОЙ

Изучить район Vo01, расположенный в западной гавани Мальмё, съезжаются архитекторы, дизайнеры и урбанисты со всего мира. Намывная территория площадью 30 гектаров раньше была промышленным портом с загрязненной почвой, а с 2001 года – образец, своеобразная лаборатория современного городского экоквартала. Индустриальное пространство здесь трансформировалось в амбициозный проект, жилой комплекс, построенный по экологическим стандартам XXI века (например, он обеспечен 100%-ной возобновляемой энергией, используется оборотная вода, все отходы и мусор тоже идут в переработку), и набережную-променаду.



Несмотря на высокую плотность застройки, в квартале большое внимание уделено зеленым зонам и биоразнообразию. Здесь растут десятки видов деревьев и растений, обустроено множество прудов (питающихся дождевой водой) и «зеленых» крыш, живут птицы, земноводные (есть даже специальные тоннели – переходы через дорогу для лягушек). Большинство общественных пространств закрыто для автомобилей. Гулять по внутреннему пространству квартала приятно, в целом есть ощущение уютного средневекового городка в современном прочтении.

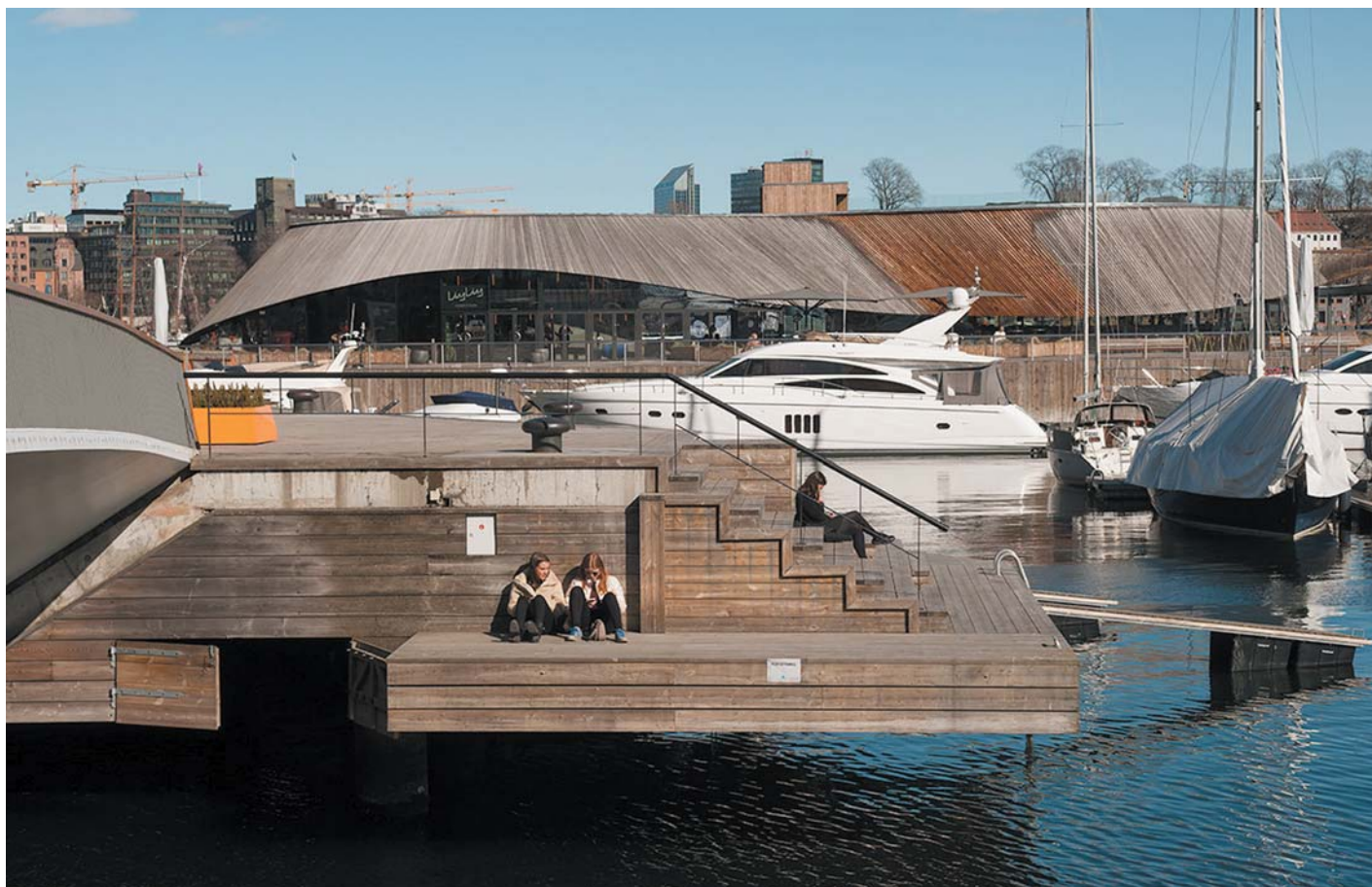
Впрочем, по словам разработчиков проекта, главный вызов был не только в том, чтобы добиться экологической устойчивости жилого квартала, но еще и организовать все так, чтобы избежать ситуации сегрегации – когда модный район с дорогим жильем автоматически отсекает от своей территории остальных горожан.

Так, здесь появилось большое общественное пространство, поделенное по разным функциям: детские площадки, уличные спортивные комплексы, фонтаны, объекты искусства, длинная набережная со скамьей, пирсами и спусками для купания. Чаще всего проект критикуют в том числе за проблемы с приватностью у местных жителей: окна дорогих квартир

с видом на море выходят на променаду, постоянно заполненный народом, и любопытные туристы заглядывают в панорамные окна нижних этажей. Но зато рядом морской бассейн круглый год – на пирсах оборудованы специальные спуски для купальщиков.

В Мальмё больше 300 объектов паблик-арта (искусство в общественном пространстве, сделанное на заказ от города или коммерческих структур), немалая часть их сосредоточена в районе Западной гавани.

Например, прогуливаясь по набережной, стоит внимательно приглядеться к большим валунам у кромки моря – некоторые очень хочется потрогать: они такие гладкие, приятные на ощупь, как будто их специально отполировали. Да это же арт-проект: несколько десятков полированных огромных камней раскиданы по всей прогулочной линии – их вынули, отполировали и вернули на место. Так автор работы «Diamonds are everywhere» («Бриллианты повсюду») исландский художник Сигурдур Гудмунссон подчеркнул ценность каждого природного явления, призывая помнить об этом. Это отличный пример подхода художника, максимально деликатно и экологично работающего с окружающим ландшафтом и природным материалом и при этом добавляющего новый смысл в публичное пространство.



## ОСЛО: ОБЩЕСТВЕННЫЙ ОГОРОД И ПРОЕКТ FUTURE LIBRARY НА ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО ПОРТА

Статус норвежского Осло как одной из самых стремительно развивающихся европейских столиц связан с эволюцией района Бьёрвика (Bjørvika) вдоль гавани.

Раньше здесь была портовая промышленная зона, с железнодорожными путями, контейнерными площадками и автомобильной дорогой. В 2010-х началась масштабная трансформация, которую планируют завершить к 2025 году.

Район Бьёрвика занимает в общей сложности 820 000 кв. метров, почти половина площади отдана под парки, общественные пространства и непрерывную набережную длиной 3 километра.

Общественные пространства разнообразны по функциям: здесь есть место как для любителей активного культурного досуга (рестораны, концертные площадки, музеи, магазины), так и для поклонников спорта, спокойного созерцательного отдыха на лоне природы. Вот о последнем хочется рассказать подробнее.

С 2011 года в Бьёрвике параллельно развиваются два публич-арт проекта, связанные с темой экологии, взаимодействия человека и природы, – Future Library («Будущая Библиотека») и Flatbread Society / Losøter («Сообщество Хлеба»). Оба проекта финансируются в рамках программы «1% на искусство» (от бюджета реконструкции), для них создан специальный фонд, где аккумулируются деньги на их содержание и развитие.

Главная идея – развивать связи между горожанами, привлекать людей к сотрудничеству с инициативами, запущенными художниками по всему городу, и таким образом вовлекать жителей Осло в процессы городской трансформации.





Летом 2013 года была построена и испытана временная пекарня.  
 Фото: Max McClure / © Bjørvika Utvikling / loseter.no



Новая пекарня.

Фото: Илья Давыдов

## FLATBREAD SOCIETY («СООБЩЕСТВО ХЛЕБА»), ОСНОВАНО ДВИЖЕНИЕМ FUTUREFARMERS И ХУДОЖНИКОМ ЭМИ ФРАНЧЕСКИНИ.

Концепцию проекта представляет сообщество людей, в которое входят фермеры, печники, астрономы, художники, почвоведы, пекари и люди других профессий, – всех их объединяет увлечение «городским» земледелием.

Вместе они создали и содержат Bakehouse Bjørvika – это общественные пекарня и поле с наделами, засеянными традиционными зерновыми культурами, овощами, зеленью и ягодами. Специально для проекта городом и девелопером выделен кусок земли на набережной; любителей земледелия привлекли в проект с помощью конкурса, на который за несколько дней откликнулись тысячи жителей Осло, из которых выбрали полторы сотни участников. Цель проекта – совместно с горожанами выработать стратегию развития и сценарии использования данной территории.

В результате сформировалось городское садоводческое общество под названием Herligheten, а следит за порядком здесь нанятый на полный рабочий день фермер. В пекарню, построенную местными дизайнерами в виде корабля викингов, можно прийти и самому испечь хлеб в настоящей печи, причем мука изготовлена из зерна, выросшего здесь же.

В 2014 году проект переименовали, теперь он называется Losæter (от Loallmenning – что-то типа службы землемеров, определяющей границы общественных участков для выпаса скота на частной территории, + sæter – молочная ферма в горах).

Главная фишка проектов, развиваемых в Losæter, – открытость и самоорганизация, что резко контрастирует с рациональной логикой развития района Бьёрвика в целом. Пекарня и поля расположены по соседству с дорогими масштабными проектами, такими как Национальная опера, Музей Мунка, Библиотека Дейхманске и Национальная фондовая биржа.

Losæter – метафора культивирования земли как идеи самоопределения людей и сохранения идентичности местности, акцент на развитие подхода к землепользованию как органического процесса даже в мегаполисе.

## FUTURE LIBRARY («БУДУЩАЯ БИБЛИОТЕКА»)

Второй проект инициирован шотландской художницей Кэти Патерсон. Это общественный художественный проект, цель которого не просто обратить внимание на современное состояние экологии, но и как-то практически повлиять на вклад, который мы можем сделать для будущих поколений. Длительность проекта – сто лет, с 2014 по 2114 год.

Суть истории в том, что художница в 2014 году с помощью местных жителей высадила тысячу деревьев в лесопарке Нордмарка в пригороде Осло. Эти деревья предназначены для конкретной цели: через сто лет из них будет сделана бумага, на которой будут напечатаны тексты писателей – участников проекта. То есть на протяжении ста лет каждый год пишется эксклюзивный текст, авторы меняются ежегодно – их приглашают организаторы, в основном это

довольно известные и именитые персоны, до 2114 года тексты нигде не должны быть опубликованы на бумаге. По словам авторов проекта, перед писателями стоит вызов и ответственная задача – создать такое произведение, которое найдет своего читателя в неизвестном будущем, – чтобы лес был вырублен не напрасно.

«Библиотека будущего состоит из природы, окружающей среды по своей сути – и включает в себя экологию, взаимосвязанность вещей и тех, кто живет сейчас и еще только появится в будущем. Проект ставит под сомнение нынешнюю тенденцию мыслить в ближайшей перспективе, принимая решения только для нас, живущих сейчас.

Временная шкала проекта составляет сто лет и незначительна в космическом масштабе. Однако во многих отношениях

человеческая шкала в сто лет более противоречива. Это выходит за рамки продолжительности жизни многих из нас, но достаточно близко, чтобы столкнуться с этим временем лицом к лицу», – объясняет концепцию Кэти Патерсон.

Специально для будущих манускриптов в Национальной библиотеке Норвегии выделена Комната тишины. В этой комнате одновременно могут находиться 1-2 посетителя, книг в ней пока нет, но есть таблички с именами писателей – участников «Библиотеки будущего». Прочсть их тексты можно будет только через сто лет, а пока – наслаждаться тишиной и запахом свежего дерева: в отделке пространства использована древесина из посадок в Нордмарке. Национальная библиотека Норвегии Deichman Bjørvika открылась в 2020 году. ■

КОМИКС!

# БЕЛЛОНА – ЗАЩИТНИЦА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Древнеримская богиня справедливой войны Беллона пришла из подземного мира в современность, чтобы бороться с беззаконием и защищать окружающую среду. Прошли тысячелетия, и методы богини изменились. Теперь вместо меча и бича у Беллоны в арсенале багаж накопленных человечеством знаний, навыки правозащиты и инструменты гражданской активности.

## Выпуск 21. Беллона и речка

Жила-  
была  
Речка...



Идея – коллективная. Художник – Вячеслав Шилов

