



# **ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ОБ УГЛЕ #3**

**НЕНАСЫТНАЯ ЖАЖДА**

# КАК УГОЛЬ ПОТРЕБЛЯЕТ И ЗАГРЯЗНЯЕТ НАШУ ВОДУ

Угольная индустрия представляет серьезную опасность для чистой и доступной воды — редчайшего природного ресурса нашей планеты. Огромное количество пресной воды потребляется и загрязняется во время добычи, транспортировки и сжигания угля на теплоэлектростанциях. В Индии, например, типичная электростанция на угле мощностью 1000 МВт ежегодно использует такой объем воды, которого было бы достаточно для удовлетворения основных потребностей в ней 700000 человек. На глобальном уровне 8% от общего спроса на воду приходится на угольные электростанции. Растущая жажда угольной промышленности вызывает особое беспокойство, учитывая, что крупнейшие страны — производители и потребители угля, такие как, Индия, Китай, Австралия и Южная Африка, уже сталкиваются с нехваткой водных ресурсов, но при этом планируют увеличение угольных мощностей.

Уголь один из основных источников загрязнения окружающей среды. Каждый этап жизненного цикла угля сопровождается загрязнением воды тяжелыми металлами и другими ядовитыми веществами, в объеме представляющим опасность для здоровья людей и дикой природы. Воздействие этих вредных веществ на организм человека становится причиной врожденных пороков и целого ряда заболеваний, а также приводит к росту количества преждевременных смертей.

Часто неприметные и остающиеся за пределами внимания широкой общественности загрязняющие вещества, появляющиеся в результате добычи и использования угля, представляют невидимую, но реальную опасность для здоровья человека и окружающей среды.

## ЧАСТЬ 1: ПОЖИРАТЕЛЬ ВОДЫ ДОБЫЧА И ПОДГОТОВКА

Во время процесса добычи огромные объемы грунтовых вод выкачиваются из подземных водоносных слоев. Это делается для того, чтобы обеспечить доступ горнодобывающим компаниям к угольным пластам. Поверхностная добыча угля сопровождается отводом 10000 литров грунтовых вод на каждую тонну. При шахтовом методе добычи на каждую тонну угля приходится около 462 литров откаченных грунтовых вод. Количество откачиваемой воды сильно варьируется в зависимости от глубины угольного пласта, гидрологических и геологических

характеристик местности. Так, несколько лет назад в Австралии предлагали начать масштабную добычу угля в бассейне Галилее. При этом планировалось извлечь около 1,3 млрд. литров воды — в 2,5 раза больше, чем общее количество воды в Сиднейской бухте. Подобные проекты могут резко снизить уровень грунтовых вод, делая местные скважины непригодными для использования и негативно влияя на состояние близлежащих рек.

После того, как уголь добыт, его обычно промывают водой или химическими


растворами для уменьшения наличия серы и других примесей. Министерство энергетики США считает, что в процессе добычи и промывки угля в США используется от 260 до 980 млн литров воды в день. Этого объема воды достаточно для удовлетворения потребностей от 5 до 20 млн человек (из расчета 50 литров воды на человека

в день). Нагрузка на водные ресурсы может быть существенной, учитывая, что добыча угля часто происходит в засушливых районах. Добыча угля приводит к серьезному и долгосрочному загрязнению водных ресурсов. Это может спровоцировать дефицит наличия чистой воды даже в тех странах, где ее запасов пока достаточно.

## СЖИГАНИЕ

Электростанции, работающие на угле, поглощают львиную долю общего объема воды, которая используется в угольной индустрии. При этом станции, построенные на удаленном расстоянии от источников пресной воды, требуют еще большего ее количества. Угольные электростанции увеличивают нагрузку на пресноводные ресурсы в то время, когда водоснабжение в разных странах мира уже становится проблематичным

в результате происходящих климатических изменений. Уголь сжигается на электростанциях для того, чтобы нагреть и превратить в пар воду. Полученный пар подается под высоким давлением в турбогенератор, где вращая турбины, он помогает вырабатывать электричество. Почти вся вода, потребляемая угольными электростанциями, используется в различных системах охлаждения пара.



*Чтобы понять, как угольные электростанции используют воду, надо осознать разницу между забором и потреблением воды. Типичная электростанция на угле мощностью 500 МВт каждые 3,5 минуты отбирает из источника объем воды равноценный наполнению олимпийского бассейна (2500 кубометров). Проточная система охлаждения, пропустив воду через себя, возвращает ее обратно (но уже подогретой) в источник — реку, озеро и т.д. В тоже время различные технологические процессы на угольной ТЭС требуют постоянного расхода воды. Однажды забранная из водного источника, она уже не попадает в него обратно. Эта вода больше недоступна для нужд человека или сельского хозяйства. Вода может испаряться в системах охлаждения или, например, быть загрязнена в процессе сгорания топлива и попасть в шлако и илоотстойники.*

## ИЗМУЧЕННАЯ ЖАЖДой СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

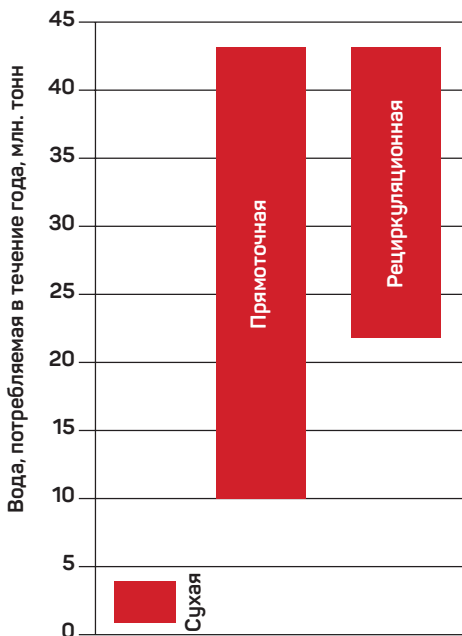
Количество воды, забранной из пресноводных источников и потребляемой угольными электростанциями, варьируется в зависимости от типа используемой системы охлаждения и местоположения самой станций.

Угольные электростанции с прямоточной системой охлаждения отбирают огромное количество воды с катастрофическими последствиями для водной флоры и фауны. Ежегодно только в США процесс забора большого объема воды станциями на угле приводит к гибели 2 млрд рыб, крабов и креветок. Около 528 млрд икринок и личинок также погибают, попадая в системы охлаждения.

Большая часть отбираемой воды после использования сбрасывается обратно в источники, правда при этом ее температура обычно оказывается на 5,6–11°C выше. Эта подогретая вода убивает водные экосистемы и биоразнообразие, которые чрезвычайно чувствительны даже к малым перепадам в изменении температуры.

Источником воды для систем оборотного охлаждения на угольных электростанциях обычно служит пруд-охладитель. Объем отбираемой воды на таких станциях значительно меньше, но количество потребляемой воды больше, чем у станций с прямоточной системой охлаждения. Эти системы обычно используют большие градирни, где атмосферный воздух охлаждает воду. В процессе миллионы литров воды могут быть утеряны в результате испарения. Потерянный объем воды необходимо постоянно восполнять для дальнейшего функционирования системы.

В мире лишь около 6% угольных электростанций используют системы воздушного охлаждения сухого типа, в которых вместо воды для охлаждения применяется воздух. Электростанции с подобными системами охлаждения используют на 75% меньше воды по сравнению со своими собратьями, на которых действует водная оборотная система охлаждения. Однако, системы воздушного охлаждения сухого типа довольно дорогостоящие и при этом энергоемкие. Электростанции с сухим воздушным охлаждением должны сжигать больше угля для поддержки процессов своего функционирования. Это снижает их эффективность и увеличивает (до 6%) выбросы CO<sub>2</sub>.



Расход воды на угольную станцию мощностью 1000 МВт

## ЭСКАЛАЦИЯ ВОДНЫХ КОНФЛИКТОВ

Добыча угля и строительство угольных электростанций в засушливых регионах мира становится причиной серьезных конфликтов из-за водных ресурсов. С 2001 по 2010 г фермеры в регионе Видарбха в центральной Индии задолжали крупные суммы денег, после того как правительство решило снять ряд ограничений для перехода экономики на свободные рыночные отношения, сократило поддержку мелких фермеров и выбрало приоритетом направление «вода для энергии» (по большей части для потребления угольными ТЭС). Колоссальные долги и тяжесть ситуации вынудило более 6000 фермеров покончить жизнь самоубийством. Несмотря на эту трагедию, на разных этапах утверждения в регионе находится 71 тепловая электростанция. Их общий ежегодный объем потребления воды будет составлять 2 млрд. кубометров.

В Индии существуют планы по строительству сотен угольных электростанций, несмотря на прогнозы, что спрос на воду превысит предложение уже в течение последующих 30 лет. Новые угольные электростанции могут потреблять 2500–2800 млн кубометров воды в год. Этого объема достаточно для удовлетворения основных потребностей в воде людей, живущих в шести самых больших городах Индии — Мумбаи, Дели, Бангалор, Хайдарабад, Ахмадабад и Ченнаи (из расчета 135 литров воды на городского жителя в день).

Китайское правительство планирует открыть 14 крупных предприятий по добыче угля и построить 16 новых угольных электростанций, преимущественно в Западных областях,

несмотря на прогнозы, что Китай столкнется с серьезной нехваткой воды к 2030. По оценкам Гринпис эти предприятия и угольные электростанции будут потреблять 10 млрд кубометров воды в год (примерно 1/6 годового стока Желтой реки). В настоящее время водные ресурсы на душу населения в засушливых областях страны составляют лишь 1/10 часть от среднего показателя. Развитие угольной промышленности значительно увеличит объемы потребляемой воды, которые пока доступны для питья, сельского хозяйства и дикой природы.

В Южной Африке экспансия угольного сектора также угрожает обострить проблемы, связанные с нехваткой воды. В стране уже прогнозируется, что спрос на воду окажется на 17% больше, чем системы водоснабжения могут предложить. Запланированные 13 новых угольных электростанций только ухудшат ситуацию. Активизация угольной промышленности в экологически чистом и при этом проблемном с точки зрения водных ресурсов регионе Вотерберг, на севере страны, может привести не только к потере нетронутой природы, но и лишить воды фермеров.

Экономическая целесообразность разработки новых угольных месторождений и строительства новых угольных ТЭС в районах с дефицитом воды также под большим вопросом. Недостаток необходимого количества воды может вынудить угольные электростанции или добывающие предприятия остановить свою работу. В жаркую погоду вода, забираемая из рек и других источников для систем охлаждения, может оказаться теплее нормы. Это может привести к

снижению производства электроэнергии на угольных ТЭС в период, когда она наиболее необходима. Все это будет

негативно отражаться на доходах компаний и их способности «платить по счетам».

## Как мы можем использовать воду, которую тратим на уголь



## ЧАСТЬ 2: КАК ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ЦИКЛ УГЛЯ ЗАГРЯЗНЯЕТ НАШУ ВОДУ

### ДОБЫЧА

Открытая добыча угля разрушает ландшафт, меняя направление русел рек и ручьев и режим их стока. Это приводит к увеличению риска наводнений и угрожает безопасности общин, расположенных ниже по течению. При подготовке открытых карьеров на больших площадях уничтожаются деревья и другая растительность. Происходит выемка огромного количества земляных пород, а рядом с карьером или шахтами образуются огромные насыпи и отвалы. Во время дождей процессы эрозии приводят к загрязнению и заилению ручьев, болот и рек. В них попадают тонны эродированного материала. Заиление может оказаться настолько сильным, что реки перестают быть пригодными для рыболовства или речного транспорта.

По оценкам только в регионе Аппалачи (США) во время «скрытия гор» под отвалами

горнорудных пород были погребены 3840 км ручьев и рек. Последствия подобных методов добычи угля оказались для местных людей и природы необратимыми. В сообществах, находящихся вблизи районов проведения горнорудных работ, повысился уровень заболеваний дыхательных путей и раком лёгких. Люди стали чаще страдать от сердечно-сосудистых заболеваний и болезней почек. А уровень врожденных пороков в данных сообществах повысился на 26%. Исследования показали, что в период с 1999 по 2005 гг в этом регионе преждевременно скончались 4432 человек. В основном это произошло в результате употребления загрязнённой воды.

Кислотный шахтный или почвенный водоотлив является одной из наиболее серьезных негативных последствий добычи угля. В горной породе в естественном виде присутствуют различные тяжелые металлы, такие как алюминий, мышьяк и ртуть. При разработке породы и взаимодействии

ее с водой эти химические элементы попадают в окружающую среду. Кислотный водоотлив загрязняет почву и поверхностные воды, уничтожая водные экосистемы и сами источники воды, которые общины ниже по течению используют для питья и сельского хозяйства. Процессы загрязнения могут продолжаться в течение долгого времени даже после того, как шахта или карьер были закрыты.

Официальный представитель Министерства водного хозяйства Южноафриканской республики (ЮАР) публично назвал кислотный шахтный дренаж «величайшей экологической проблемой, когда-либо существовавшей». В ЮАР расположено почти 6000 заброшенных угольных шахт и карьеров. По некоторым оценкам, ежедневно около 200 млн литров кислотных дренажных вод, образующихся в местах добычи угля, угрожают загрязнению бассейна реки Вааль. Поскольку загрязнение окружающей среды продолжается еще долго после завершения угледобывающих работ, ответственность (а с ней и высокая стоимость) за решение возникающих проблем и мероприятия по очистке, как правило, перекладывается на налогоплательщиков и органы местного самоуправления.

## **ОБРАБОТКА**

После того, как уголь добыт, он обычно измельчается, промывается водой и некоторыми химикатами для уменьшения таких примесей, как глина, сера и тяжёлые металлы. Этот процесс требует огромного количества воды и может негативно отразиться на состоянии подземных вод. Образующиеся сточные воды хранятся в специальных отстойниках или илонакопителях. Некоторые дамбы отстойников настолько большие, что превышают по размеру известную плотину Гувера. В таких огромных илонакопителях может храниться несколько миллиардов литров высокотоксичных сточных вод.

Угольная пульпа содержит большое количество тяжёлых металлов и органических соединений, которые могут вызвать рак и причинить вред развитию внутриутробного плода. Большинство отстойников не имеют достаточной защиты от утечек, что позволяет ядовитым веществам просачиваться и попадать в грунтовые и поверхностные воды.

Дамбы илонакопителей часто строятся быстро, без надлежащего уровня защиты, гарантирующего их безопасность и структурную целостность. При прорыве или разрушении дамб-отстойников миллионы литров токсичной угольной пульпы затопляют большие территории, отравляя землю и загрязняя реки и ручьи. В октябре 2013 года в Канаде произошло разрушение земляной плотины илонакопителя. 670 млн литров угольной пульпы попали в притоки реки Атабаска. В этой жиге содержались высокие концентрации мышьяка, кадмия, ртути и свинца. Авария вынудила правительство ограничить использование речной воды населенными пунктами ниже по течению до тех пор, пока ситуация не нормализовалась.

## **ТРАНСПОРТИРОВКА**

Согласно данным Североамериканской трансконтинентальной железной дороги, с каждого груженого углем вагона поезда, проезжающего расстояние в 600 км, в окружающую среду может попадать почти 300 кг угольной пыли. Угольная пыль загрязняет воздух и приводит к антракозу (болезнь легких). Водные источники также страдают от угольной пыли. Процесс загрязнения происходит во время прохождения поездов с углем мимо рек или озер, через утечки на грузовых баржах и во время погрузки и разгрузки барж.

## **СЖИГАНИЕ**

В США угольные электростанции являются самым крупным источником загрязнения

окружающей среды ядовитыми сточными водами (если учесть высокую степень токсичности загрязнителей). Сточные воды угольных ТЭС содержат ряд тяжёлых металлов и других токсинов, которые вредят и убивают водную флору и фауну, а также отравляют источники питьевой воды.

Ежегодно на угольных электростанциях образуются миллионы тонн опасных отходов. В них содержатся мышьяк, бор, кадмий, свинец, ртуть, селен и другие тяжёлые металлы. Отходы, остающиеся после сжигания угля, обычно хранятся в сухих отстойниках или в виде жижи попадают в шлакоаккумуляторы. Использование отстойников и накопителей без соответствующей гидроизоляции и противофильтрационных покрытий значительно увеличивает риск попадания загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды, делая их непригодными для питья.

Хранить отходы лучше не в шлакоаккумуляторах, а в сухих отстойниках. В них зола и шлак складываются в

отведенном месте, образуя своеобразную большую свалку. Участок должен быть покрыт особым образом с целью минимизировать риск выдувания пыли с содержанием токсичных элементов и загрязнения водных источников во время дождей. Если дно такого хранилища не оборудовано специальными гидроизоляционными покрытиями, тяжёлые металлы могут попасть в грунтовые воды.

Системы контроля за загрязнением воздуха на угольных ТЭС (если они установлены) значительно увеличивают объём образующихся сточных вод. Загрязнители, которые не попадают в атмосферу благодаря этим системам, обычно «смываются» и оказываются в сточных водах электростанции. Содержащиеся в них высокие концентрации тяжёлых металлов представляют собой серьёзную угрозу подземным и поверхностным водным источникам и наносят непоправимый вред дикой природе и здоровью человека.





## КАК УГОЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЗАГРЯЗНЯЕТ ВОДУ

Если на угольной ТЭС отсутствует системы контроля за загрязнением воздуха, то выбросы диоксида серы могут привести к появлению кислотных дождей. Последние наносят вред растительности и дикой природе. Выбросы ртути загрязняют водные источники, представляя опасность, как для природы, так и для здоровья человека

Заборы воды для систем охлаждения могут привести к дефициту воды и гибели водной флоры и фауны

Сброс подогретой воды обратно также убивает водное разнообразие

Прорывы шлакоотстойников наносят вред здоровью людей и разрушают экосистемы

Отходы системы гидрозолаудаления с камер сгорания и фильтров воздухоотчистки

ШЛАКОУОТСТОЙНИК

Утечка тяжелых металлов и других токсинов приводит к загрязнению воды, увеличивает риск заболевания раком, приводит к поражению нервной системы и врожденным дефектам

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ СЖИГАНИЯ УГЛЯ

Токсины, содержащиеся в отходах сжигания угольного топлива, могут негативно влиять на все основные системы органов человека и наносить вред развитию внутриутробного плода при беременности, вызывать рак и увеличивать уровень смертности. Утечки токсинов и тяжелых металлов из отстойников с угольным шлаком и золой только в США стали причиной загрязнения источников питьевой воды в более, чем 100 населенных пунктах. Национальное Агентство по охране окружающей среды (EPA) обнаружило, что в некоторых таких случаях уровень токсичных веществ превышает существующие федеральные стандарты для питьевой воды в сотни и даже тысячи раз! EPA также отмечает, что люди, живущие в пределах 1 мили от угольных золоотстойников, необорудованных специальными изоляционными материалами, имеют высокий риск (1 на 50) заболеть раком при употреблении загрязненной воды. Это более чем в 2000 раз превышает уровень, которое EPA считает приемлемым.

Процессы загрязнения, сопровождающие добычу, использование и утилизацию угля наносят огромный вред биоразнообразию водных экосистем. Документально подтверждено, что загрязнение водных источников угольной золой приводило к различной мутации у рыб и земноводных, а также становилось причиной снижения темпов размножения и даже уничтожения отдельных популяций. Экономический ущерб, нанесенный рыбным ресурсам и дикой природе отходами, образующимися при сжигании угля, только в США составил более 2,32 млрд. долларов.

Наибольшую опасность для окружающей среды и здоровья человека представляет собой прорыв отстойников с золой и шлаком. Самый большая авария с катастрофическими последствиями произошла в США. В декабре 2008 года в Кингстоне, штат Теннесси, случился прорыв плотины золоотстойника. 3,8 млрд литров угольной пульпы попали в реку Эмори. Поток разрушил жилые дома. Часть людей пришлось переселять в новое место, поскольку их земля была погребена под слоем токсичной жижи. До недавнего времени все попытки ужесточить правила обращения с отходами сжигания угля терпели неудачу из-за большого влияния угольного лобби на политиков.

### РТУТЬ

Сжигание угля приводит к выбросам ртути в атмосферу. Позже она оседает и вместе с осадками попадает в реки, озера и моря. Это ядовитое вещество попадает в организм рыб, где постепенно накапливается. При поедании зараженной рыбы, ртуть попадает в организм человека. Ртуть – это мощный нейротоксин, который даже в небольших количествах может привести к повреждению нервной системы, включая мозг. Ртуть особо опасна для женщин, которые собираются забеременеть или уже забеременели. Воздействие ртути угрожает нормальному развитию внутриутробного плода и новорожденных детей, вызывая умственную отсталость, а также задержки и нарушения речи и ходьбы.

## ВЕЛИКАЯ КРАЖА ВОДЫ

Согласно данным международной экологической организации Гринпис, электростанции, работающие на угле, потребляют такой объем воды, которого было бы достаточно для обеспечения потребностей в воде 1 млрд человек! Этот показатель может вырасти вдвое, если будут построены и запущены в строй все запланированные к настоящему времени новые станции. При этом значительная часть новых угольных электростанций будет построена в районах, которые уже сталкиваются с дефицитом водных ресурсов.

В своем докладе «Великая кража воды: как угольная промышленность углубляет глобальный кризис водных ресурсов», подготовленном ко Всемирному дню водных ресурсов в 2016 году, Гринпис настоятельно призвал правительства остановить зависимость экономики от угля. В публикации представлены результаты анализа данных об использовании воды 8359 существующими угольными электростанциями, а также учтены потребности в воде, станциями, которые только планируется построить, и сведения о которых удалось получить. При этом речь идет о потреблении воды, как при добыче угля, так и непосредственно при производстве электроэнергии.

Авторы доклада обнаружили, что 44% существующих угольных электростанций и 45% планируемых располагаются в регионах, которые уже сталкиваются с проблемами обеспечения доступа к воде, и где нерациональное использование водных ресурсов уже оказывает существенное негативное влияние на экосистемы. При этом четверть новых электростанций, которые будут использовать уголь в качестве топлива, предложено построить в районах, где дефицит воды уже приоритетный вопрос и где потребление водных ресурсов превышает их естественный процесс пополнения.

Результаты, представленные в докладе Гринпис, совпадают с прогнозами Международного энергетического агентства (МЭА), которое заявило, что потребление воды в секторе производства электроэнергии может вырасти на 85% в период между 2010 и 2035 гг. Использование угля приводит не только к загрязнению атмосферы и негативному влиянию на климат, но и лишает нас самого ценного ресурса – воды. Строительство новых угольных электростанций необходимо прекратить.



По материалам бюллетеня 'End Coal'



Экологическая организация «Маленькая Земля»  
[little.earth.tajikistan@gmail.com](mailto:little.earth.tajikistan@gmail.com) • [www.leworld.org](http://www.leworld.org)

