УГОЛЬНЫЙ АТЛАС

Ископаемое топливо в цифрах и фактах

2016



ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

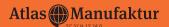
УГОЛЬНЫЙ АТЛАС 2016 издан совместно Фондом имени Генриха Бёлля, Берлин, Германия, и «Друзьями Земли» (FoEI), Лондон, Великобритания

Главный редактор: Штефани Гролль, д. пол. н. (Dr. Stefanie Groll), Heinrich-Böll-Stiftung

Исполнительный редактор: Лили Фур (Lili Fuhr), Heinrich-Böll-Stiftung

Исполнительный редактор: Тина Лёффельсенд (Tina Löffelsend), Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

Управляющий редактор: Дитмар Барц (Dietmar Bartz) Художественный директор: Эллен Стокмар (<u>Ellen Stockmar</u>)



Редактор русскоязычного издания: Владимир Сливяк Перевод, литературный редактор: Галина Рагузина

Технический редактор: Надежда Тельнова

Корректор: Влад Тупикин

Авторы: Синди Бакстер (Cindy Baxter), Бенджамин фон Бракель (Benjamin von Brackel), Штефани Гролль (Stefanie Groll), Эва Манке (Eva Mahnke), Тим МакДоннелл (Tim McDonnell), Владимир Сливяк, Хейди Фельдт (Heidi Feldt), Маркус Франкен (Markus Franken), Лили Фур (Lili Fuhr), Аксель Харнайт-Зиверс (Axel Harneit-Sievers), Хайке Хольдингхаузен (Heike Holdinghausen), Арне Юнгйоханн (Arne Jungjohann)

Материалы данной публикации распространяются по лицензии Creative Commons "Attribution-ShareAlike 3.0 Unported" (СС BY-SA 3.0).

См. договор: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode) и условия использования материалов: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en



ЗАКАЗАТЬ И СКАЧАТЬ



Ископаемое топливо в цифрах и фактах

СОДЕРЖАНИЕ

2 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- 6 ВВЕДЕНИЕ
- 8 12 КРАТКИХ УРОКОВ ОБ УГЛЕ И МИРЕ

10 ГЕОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ ПОДЗЕМНЫЕ ЛЕСА

Уголь образовался из отмерших остатков древних растений под воздействием высоких температур и давления без доступа воздуха. Чем старше уголь, тем больше углерода и калорий он содержит. Месторождения угля встречаются на всех континентах

12 ИСТОРИЯ

КРАЕУГОЛЬНЫЙ КАМЕНЬ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Уголь – топливо, которое приводило в движение промышленную революцию и трансформацию экономики и общества на протяжении последних двух столетий. Экономический эффект угля огромен, в то время как причиняемый им вред слишком долго игнорировался. Переход на более чистые виды топлива возвещает конец эры угля

14 ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ РАЗРУШАЯ КЛИМАТ

В результате добычи угля и использования его для производства электроэнергии происходит выброс в атмосферу газов, которые увеличивают парниковый эффект. Уголь – главный виновник изменения климата

16 ПРИРОДА

ЗАГРЯЗНЕННОЕ БУДУЩЕЕ

Добыча угля открытым способом разрушает ландшафт. Попытки восстановления ландшафта на месте бывших угольных разрезов нередко оказываются неудачными, а поверхность земли над шахтами оседает

18 ЗДОРОВЬЕ

МЕЛКАЯ ПЫЛЬ, БОЛЬШАЯ ЦЕНА

Дым и копоть угольных станций – причина болезней и сотен тысяч смертей в год по всему миру. Атмосферное и экологическое загрязнение от сжигания угля оборачивается миллиардными затратами на здравоохранение

20 ТРУЛ

ГРЯЗНАЯ РАБОТА В ГРЯЗНОЙ ИНДУСТРИИ

Хотя производство угля все еще растет, количество людей, занятых в этом секторе, сокращается. Структурные изменения распространяются по всем континентам. Тем не менее подземная добыча остается одной из самых опасных профессий в мире

22 ПРАВА ЧЕЛОВЕКА ПРИТЕСНЯЕМЫЕ И ВЫТЕСНЯЕМЫЕ

Когда приходят угольные компании, местное население ожидают принудительное переселение и притеснения. Добровольные стандарты мало помогают

24 ПРОТЕСТЫ

СОПРОТИВЛЕНИЕ ШИРОКО, СТОЙКО. ЖИВУЧЕ

Люди по всему миру выступают против угольной промышленности. Они сталкиваются с репрессиями, преследованием и насилием - но иногда они добиваются успеха

26 СУБСИДИИ

СКРЫТЫЕ ДОТАЦИИ, НЕОПЛАЧЕННЫЕ СЧЕТА

Угольная промышленность сохраняет низкие цены на уголь с помощью денег налогоплательщиков – и не компенсирует затраты, связанные с изменением климата или ущербом для здоровья. Оценим вкратце масштаб проблемы

28 ФИНАНСЫ

КРУПНЫЕ ИГРОКИ ЗА КУЛИСАМИ

Рытье шахт, строительство электростанций и обеспечение инфраструктуры стоит миллиарды. Многие страны не могут позволить себе такие инвестиции – кредитные агентства и банки рады помочь

30 РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

СДУТЬ УГЛЕРОДНЫЙ ПУЗЫРЬ

Успешные климатические стратегии означают,

что уголь становится менее ценным источником энергии. Это отражается на компаниях, которые добывают

32 КИТАЙ

В ДОЛГАХ КАК В ШЕЛКАХ

С крупнейшим в мире потребителем угля происходят перемены: в 2014 году потребление упало, а угольные электростанции работают не в полную мощность. Возобновляемые мощности, напротив, растут

34 ИНДИЯ

БОГАТА УГЛЕМ, БЕДНА ЭНЕРГИЕЙ

Уголь занимает важное место в энергобалансе Индии, и потребление угля быстро растет вместе с экономическим развитием. Местного производства недостаточно: настойчивый спрос привлекает импорт из Австралии и других стран. Вместе с тем у Индии огромный потенциал возобновляемых источников энергии, особенно солнечной и ветровой

36 США

ПОРА РАСЦВЕТА МИНОВАЛА

Угольная промышленность США уступает свое место на рынке газу и возобновляемым источникам энергии. Самое грязное топливо освобождает дорогу для более чистых альтернатив

38 РОССИЯ

ЖИЗНЬ НА УГЛЕ

Угольная промышленность – одна из самых грязных отраслей в России. Возобновляемая энергетика, не считая гидроэнергетики, практически не существует. Объединения гражданских активистов, которые могли бы способствовать развитию устойчивых источников энергии, немногочисленны и слабы

40 ГЕРМАНИЯ

ПОВОРОТ ЕЩЕ ВПЕРЕДИ

Германия отказывается от атомной энергии и оказывается более зависимой от угля в качестве источника электроэнергии. Несмотря на невероятный подъем в возобновляемой энергетике, использование угля угрожает амбициозным целям Германии по сокращению выбросов парниковых газов

42 ЛОББИРОВАНИЕ ПЛАТЯТ ЗА ПРОСТОЙ

Где бы ни происходили климатические или энергетические переговоры, угольная промышленность хочет сказать свое слово. И зачастую ей это удается

44 ТОРГОВЛЯ ВЫБРОСАМИ СИЛЬНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ. СЛАБЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Торговля разрешениями на выбросы превратилась в большой бизнес. Система принесла мало пользы для климата. Несмотря на это, альтернативы едва обсуждаются

46 УЛАВЛИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ **УГЛЕРОДА**

ПРОБЛЕМЫ НА ГЛУБИНЕ

С обещанием «чистого угля» промышленность собирается хранить углекислый газ под землей. Однако это средство выхода из климатического кризиса не оправдало себя как по техническим, так и по экономическим причинам

48 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ **ТРАНСФОРМАЦИЯ**

ОТ ИСКОПАЕМЫХ К ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ

Доля возобновляемой энергетики в глобальном энергетическом балансе быстро растет. На возобновляемые источники энергии переходят государства и корпорации. Однако полного ухода от ископаемого топлива пока не произошло

50 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ЕС ЦЕЛИ БЛИЗКИ, НО НИЗКИ

Энергетическая политика Европейского союза направлена на снижение выбросов, сокращение потребления и рост возобновляемой энергетики. Цели достижимы – но им следовало бы быть более амбициозными

52 АВТОРЫ И ИСТОЧНИКИ

ВВЕДЕНИЕ

ы получили Землю взаймы у наших детей. Этот давний лозунг экологического движения в доступной форме выражает основной принцип ответственной и дальновидной политики: мы обязаны сохранить фундамент, который обеспечит существование следующих поколений. Мы должны оставить нашим детям мир в лучшем состоянии, чем получили в наследство.

Сегодня этот принцип призывает нас сделать все возможное для того, чтобы остановить изменение климата и его разрушительные последствия. Это означает, что к середине столетия наша экономика и наше общество должны быть декарбонизированы. И ключевая веха на этом пути – отказ от использования угля. Это труднейшая задача: уголь был и до сих пор является топливом индустриализации и глобального экономического роста. Для перехода к возобновляемым источникам энергии и более эффективной экономике требуется ни больше ни меньше как всемирная энергетическая революция.

Данные статистики говорят, что спрос на уголь в мире продолжает расти: ежегодный рост потребления до 2019 года составляет примерно 2,1 процента. Чуть более половины мирового потребления угля приходится на Китай, который является крупнейшим потребителем и импортером угля. В Германии за счет угля производится 43 процента энергии. Тем не менее, в 2014 году в Германии ВИЭ (возобновляемые источники энергии) обогнали бурый уголь, самый опасный для климата вид угля. По прогнозу Международного энергетического агентства, использование угля для производства энергии в среднесрочной перспективе будет сокращаться. Даже в Китае есть признаки того, что пик потребления угля уже достигнут.

99 К середине столетия наша экономика и наше общество должны быть декарбонизированы.

Негативные последствия массового использования угля для человека и природы перевешивают его экономическую выгоду. Уголь не просто разрушает климат. Условия работы в угольных шахтах ужасны, несчастные случаи – обычное явление. С точки зрения экологии и здравоохранения использование угля для производства электроэнергии чудовищно дорого. Переход от ископаемого топлива (и атомной энергии) к ВИЭ открывает широкие экономические и социальные возможности. Он создает рабочие места и снижает затраты. Лучший способ борьбы с дефицитом энергии – децентрализованная генерация на возобновляемых источниках.

Многостороннее, юридически обязательное климатическое соглашение должно дать ясный сигнал к отказу от ископаемых источников энергии. Компании, сделавшие огромные прибыли на ископаемом топливе, должны понести правовую и финансовую ответственность за ущерб, который они причинили и продолжают причинять. С целью ускорения энергетической трансформации необходимо установить справедливую плату за выбросы CO₂.

Мы надеемся, что эта публикация послужит толчком для международной кампании за отказ от угля. Мы приветствуем, в частности, усилия, которые наши офисы в разных странах прилагают для того, чтобы издать атлас на национальных языках. Мы надеемся, что это издание вдохновит и воодушевит вас.

Барбара Унмусиг и Ральф Фюкс,

Управляющий совет Фонда имени Генриха Белля

з всех источников энергии уголь оказывает на изменение климата наибольшее воздействие. Сжигание угля – крупнейший в мире источник выбросов углекислого газа. Его добыча, переработка и сжигание – весь процесс производства энергии с помощью угля оказывает разрушительное воздействие на население, работников и окружающую среду. «Чистого угля» не существует.

Ежегодно из-за несчастных случаев на шахтах погибают тысячи людей. Добыча угля зачастую влечет за собой переселение местных жителей при минимальной компенсации или полном ее отсутствии. Серьезное воздействие оказывает сжигание угля на здоровье людей, являясь причиной многочисленных заболеваний – бронхитов, эмфиземы, астмы, инфарктов и т. д. – и преждевременных смертей.

Однако правительства и корпорации по всему миру продолжают безрассудно поддерживать расширение добычи угля и строительство новых угольных станций. Нередко страны, на которых лежит наибольшая историческая ответственность за загрязнение атмосферы, связывают помощь в целях развития и даже климатическое финансирование со сделками по угольным проектам.

Инвестирование в уголь отнимает средства, которые так необходимы для развития возобновляемой энергетики, привязывает государства к разрушительным, высокоуглеродным энергетическим инфраструктурам, увеличивает рост неудержимого изменения климата и производит опустошающий эффект на местах.

Многие группы «Друзей Земли» (Friends of the Earth, FoE) ведут неустанную борьбу с углем. Отделение «Друзей Земли» в ЮАР борется с

Инвестирование в уголь отнимает средства, которые так необходимы для развития возобновляемой энергетики.

загрязнением воздуха и тем вредом для здоровья людей, который наносит деятельность угольных компаний. FoE-Индонезия и FoE-Япония ведут лоббистскую работу против угольных станций, строящихся в южных странах на деньги северных. Деятельность членов «Друзей Земли» в Мозамбике, Австралии и Нигерии направлена против воздействия добычи угля на местные сообщества. Наши активисты в Колумбии и Хорватии работают над закрытием колумбийской шахты Серрехон, уголь из которой поставляется на хорватские электростанции. FoE-Франция воздействует на французские банки, BNP Paribas и Credit Agricole, финансирующие угольные проекты за рубежом. «Друзья Земли» Дании, выступая за энергоэффективность и возобновляемую энергию и против улавливания и хранения углерода, призывают к сокращению доли угля в энергобалансе страны, которая в настоящее время составляет 40 процентов.

Работники угольной промышленности справедливо обеспокоены переходом от грязной энергии к чистой и тем, как он отразится на них. Они должны быть обеспечены средствами к существованию при том, что мы называем «справедливой трансформацией», при переходе от нашей нынешней несправедливой и неустойчивой энергетической системы к ориентированной на людей и безопасной для климата. Чтобы это стало реальностью, нужно оставить уголь в прошлом.

Ягода Муник,

председатель международного отделения «Друзей Земли»

12 КРАТКИХ УРОКОВ

ОБ УГЛЕ И МИРЕ



Наши правительства обязались защитить климат. Если рост средней температуры на планете превысит 1,5°С, управлять ПОСЛЕДСТВИЯМИ изменения климата станет невозможно

Несмотря на все предупреждения, уголь продолжает получать СУБСИДИИ. Страны-члены ЕС продолжают поддерживать угольные проекты деньгами налогоплательщиков



Частные банки финансируют угольные проекты по всему миру. Но, в рамках борьбы с бедностью, банки развития также инвестируют ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА

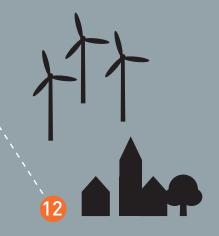
Чтобы климатические цели были достигнуты, 88 процентов всех известных запасов угля должны ОСТАТЬСЯ В ЗЕМЛЕ

Угольная промышленность с помощью лоббирования, щедрых пожертвований на избирательные кампании и хорошо оплачиваемых климатических скептиков ЗАМЕДЛЯЕТ переход на возобновляемую энергию



Сопротивление добыче и сжиганию угля растет во всем мире. ПРОТЕСТ принимает различные формы – живые цепи, блокады, демонстрации и онлайн-кампании





Создание экономики, которая опирается на возобновляемые, а не на ископаемые источники энергии, - важнейшая задача нашего времени. РЕШЕНИЯ ищутся по всему миру. Они радикально изменят наше общество

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ

ПОДЗЕМНЫЕ ЛЕСА

Уголь образовался из отмерших остатков древних растений под воздействием высоких температур и давления без доступа воздуха. Чем старше уголь, тем больше углерода и калорий он содержит. Месторождения угля встречаются на всех континентах.

голь – осадочная горная порода органического происхождения черного цвета, сформировавшаяся в каменноугольный период, или карбон, длившийся около 60 миллионов лет, примерно 359-299 миллионов лет назад. Название «карбон» происходит от латинского carbo («уголь»), поскольку в этот период происходило активное углеобразование. Латинское слово, в свою очередь, предположительно восходит к индоевропейскому ker, что значит «жечь».

В каменноугольный период климат был в целом теплым, а атмосфера отличалась богатым содержанием кислорода - 35 процентов в отличие от нынешнего 21, что стимулировало рост растительности. Обширные леса простирались по поверхности суши. Ныне вымершие деревья - лепидодендроны (греч. «чешуйчатое дерево») - вырастали до 40 метров высотой. Древовидные хвощи вымахивали под 20 метров. Гигантские папоротники формировали огромные заболоченные леса. Эти растения накапливали значительные объемы биомассы. При участии хлорофилла, пигмента, окрашивающего листья в зеленый цвет, они использовали энергию солнца для преобразования углекислого газа и водорода в органический материал. Они абсорбировали огромные количества парниковых газов и превращали их в лигнин, смолу и белки.

Когда растения отмирали, начинался процесс формирования угля. Мертвые растения погружались под воду, где из-за отсутствия кислорода не подвергались гниению, а превращались в торф. Сверху накапливались глинистые или песчаные отложения, создававшие давление, удерживавшие тепло и выдавливавшие воду. По мере того как содержание углерода в слоях органических отложений росло, торф превращался в более плотный и твердый лигнит, или бурый уголь.

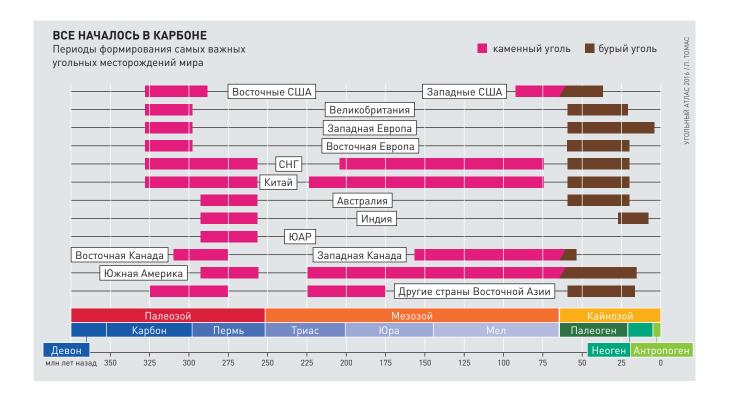
Большинство месторождений такого типа сформировались 40-50 миллионов лет назад, в кайнозойский период. Содержание воды в лигните – 45-60 процентов. В некоторых кусках лигнита все еще встречаются остатки растительности, например корней. Каменный уголь намного старше - примерно 250-350 миллионов лет. Куски этого вида угля до сих пор хранят отпечатки доисторических растений. Содержание влаги в каменном угле – 15-20 процентов.

Чем выше содержание углерода в угле, тем выше его теплотворная способность – его ценность как топлива. Таким образом, каменный уголь ценнее бурого угля. Самая ценная разновидность угля – антрацит, содержание воды и других веществ в котором очень низко. Более высоким содержанием углерода отличаются только графит и алмаз, оба эти минерала обычно вулканического происхожления.

В конечном счете, в угле заключена энергия солнца, законсервированная в растительных остатках. Историк Рольф Питер Зиферле называет уголь подземным лесом. Так же как нефть и природный газ, лигнит и каменный уголь являются ископаемым топливом. Термин «ископаемое» означает, что они образовались из растительных материалов в геологическом прошлом. Каменный уголь и лигнит – из растительности, нефть и природный газ – из мельчайших организмов в отложениях на морском дне. Они сформировались 400-100 миллионов лет назад – тогда же, когда и каменный уголь. Более поздние месторожде-

> Тяжелая промышленность любит антрацит: он более чем на 90% состоит из углерода





ния, такие как в Северном море, сформировались, как лигнит, в палеогене.

Федеральный институт геонаук и природных ресурсов Германии оценивает мировые запасы угля в 968 гигатонн (968 миллиардов тонн). Он классифицирует запасы как месторождения, эксплуатация которых рентабельна и экономически целесообразна при существующих технологиях. За один только 2013 год человечество извлекло из-под земли и сожгло 8 гигатонн угля – или 253 тонны в секунду. Кроме этих запасов, на Земле есть огромные разведанные месторождения угля, разработка которых экономически не оправдана. Вместе с ними месторождения лигнита и каменного угля в мире составляют 22 тысячи гигатонн.

Основные запасы экономически более значимого каменного угля находятся в Азии, Австралии, Северной Америке и СНГ. Крупнейшее месторождение каменного угля и антрацита, 223 гигатонны, располагается в США. На втором месте - Китай со 121 гигатонной, далее - Индия с 82 гигатоннами. В 2013 году Китай добыл 3,7 гигатонны каменного угля, более половины всей мировой выработки. Доля США составила 12 процентов, Индии – 8 процентов. Около 20 процентов добываемого в мире каменного угля отправляется на экспорт.

Бурый уголь, с другой стороны, трудно поддается транспортировке и содержит меньше энергии, так что используется в качестве топлива в непосредственной близости от открытых разрезов, на которых добывается. Лигнит используют в 37 странах, причем только одиннадцать из них производят 82 процента мировой выработки бурого угля. Крупнейшим производителем в 2013 году была Германия (183 миллиона тонн), за которой следуют Китай и Россия. Производство лигнита в Германии резко возросло после отказа страны от атом-

> Когда-то карта месторождений угля отражала природные богатства. Теперь указывает, где могут быть проблемы

На формирование каменного угля ушло целых 60 миллионов лет – по меркам геологического времени совсем немного

ной энергии. Это существенно ухудшило ее углеродный след. В 2014 году возобновляемые источники энергии опередили бурый уголь в качестве самого важного источника энергии в Германии, но с небольшим преимуществом.

По официальным данным, нехватка угля, в отличие от нефти, нам не грозит. В долгосрочной перспективе выработка сократится, потому что атмосфера будет неспособна принять столько углекислого газа. Однако международная группа экспертов Energy Watch Group считает, что официальные расчеты угольных запасов сильно завышены. Эти расчеты были неоднократно пересмотрены в сторону уменьшения – вдвое за период между 1980 и 2005 годами. Эксперты полагают, что производства угля в мире достигнет пика уже в 2020 году.



ИСТОРИЯ

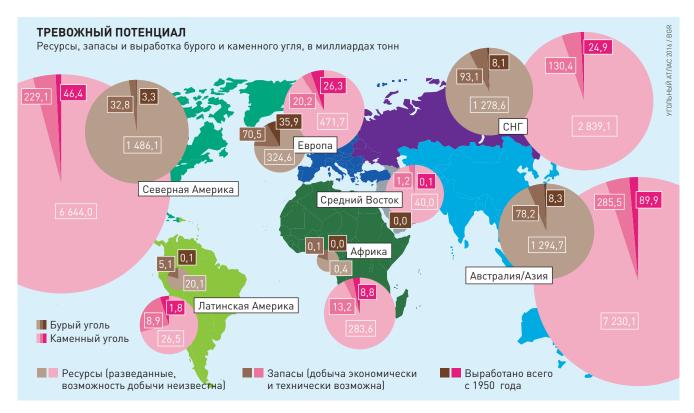
КРАЕУГОЛЬНЫЙ КАМЕНЬ **ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Уголь - топливо, которое приводило в движение промышленную революцию и трансформацию экономики и общества на протяжении последних двух столетий. Экономический эффект угля огромен, в то время как причиняемый им вред слишком долго игнорировался. Переход на более чистые виды топлива возвещает конец эры угля.

два ли какие-то другие трансформации в человеческой истории изменяли общество так же сильно, как промышленная революция. Уголь был тем горючим, которое питало этот экономический и социальный подъем. Римляне добывали уголь в Британии, китайцы использовали его уже в XIII веке. В Рурской области Германии обнаружены свидетельства поставок угля в кузницы в XIV веке. Но по большей части человечество полагалось на биомассу, в основном древесину. В доиндустриальные времена для производства железа и стали были вырублены огромные лесные площади. Но в XVII веке в Великобритании, на родине промышленной революции, в черной металлургии стали использовать более дешевое и энергетически ценное альтернативное топливо в виде каменноугольного кокса.

Сжигание угля сделало производство железа таким дешевым, что стало возможным масштабное строительство машин и заводов. Изобретение в 1705 году парового насоса позволило откачивать воду из все более глубоких шахт. Шотландский изобретатель Джеймс Уатт усовершенствовал более ранние конструкции и в 1774 году открыл первый в мире завод по производству паровых двигателей. Его работающие на угле паровые двигатели имели огромный успех и стали заменять мускульную силу людей и животных во всех больших видах деятельности. Возникали совершенно новые виды продукции. В то же время возрастала роль железных дорог и пароходов. Падение стоимости производства и рост количества фабрик открыли путь к массовому производству товаров.

В XIX столетии индустриализация захватила и другие страны. На европейском континенте, где уголь, дерево и сила животных долгое время использовались в сочетании, стали расти добыча и потребление угля в прусских угольных бассейнах Силезии, Рурской и Саарской областей. В середине века начала обретать форму тяжелая промышленность Германии, экономический и технологический комплекс, изначально основанный на угле, железе, стали, железных дорогах и машинном оборудовании, к которым позже добавились химикаты. Производство угля в Силезии заметно увеличилось в XIX веке, что сделало область одним из европейских индустриальных центров и привело к индустриализации Польши. Производство железа и стали развивалось, открывались шахты и сталелитейные заводы, возникали новые города, железные дороги опутывали землю. Между 1850 и 1874 годами производство угля



в Верхней Силезии выросло с 975 тысяч до 8,2 миллиона тонн. На территории нынешней Чехии добыча угля тоже расширялась, так же как и использование энергии пара, что привело к переходу от ручного труда к индустриальному производству.

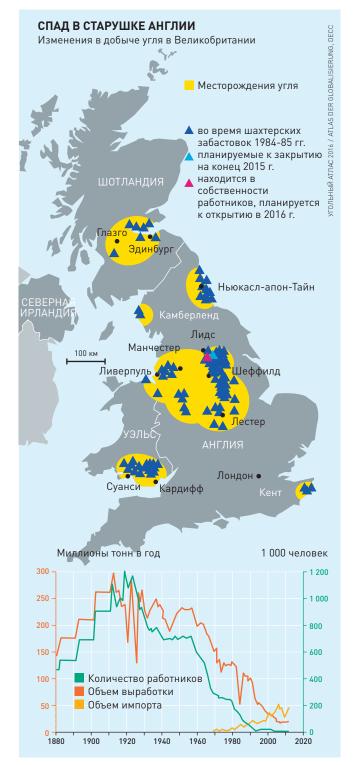
Новые формы промышленного производства изменили всю структуру общества. Сначала в Великобритании, затем в Центральной Европе и США в стремительно растущих городах стал формироваться пролетариат. Условия жизни и труда рабочего класса зачастую были ужасающими. Рабочие на шахтах и рудниках создавали профсоюзы для борьбы против тяжелых и опасных условий труда. Во многих странах из этих организаций вышли лидеры социалистических политических движений. Их подпольная работа создала тесные связи между шахтерами, а уголь оказывал влияние на культуру целых сообществ. Свидетельствами тому являются статуи в честь шахтеров, гильдии и клубы, а также песни и другие произведения искусства, созданные шахтерами.

В Канаде добыча угля началась в конце 1830-х годов, когда группа английских инвесторов получила монополию на деятельность в провинции Новая Шотландия. Они привезли новую технологию добычи, в том числе паровые насосы. Уголь давал энергию, необходимую для растущей сети железных дорог и пароходств, производства стали и отопления для разрастающихся городов. Выработка угля выросла с 3 миллионов тонн в 1890 году до 17 миллионов тонн в 1942 году.

Экономическое развитие Австралии, начинавшей в 1788 году в качестве британской каторжной колонии, тесно связано с добычей угля. Обнаружение золота в середине XIX века повлекло за собой разведку полезных ископаемых, в том числе угля. Будучи в течение долгого времени экспортером сырья, Австралия приступила к развитию своей обрабатывающей промышленности после Второй мировой войны. Сейчас она является крупнейшим в мире экспортером угля после Индонезии.

С 2000 года потребление угля в странах ОЭСР стало слегка сокращаться. Зато выросло на 123 процента в странах, не участвующих в ОЭСР, - главным образом в Китае, на долю которого приходится половина мирового потребления угля. Однако сейчас бесконтрольное строительство угольных станций в Китае прекратилось.

В других развивающихся странах, таких как Индия и Индонезия, таких тенденций пока не наблюдается: с 2004 года потребление угля в Индии выросло вдвое, а в Индонезии – почти втрое. Эти страны пытаются противопоставить нехватке электроэнергии строительство угольных станций. Экономическое развитие этих стран и вызванный им рост потребления энергии зависят от производства товаров для остального мира. Если развитые страны будут покупать у них больше товаров, выбросы углекислого газа будут расти. Так, треть всех выбросов Китая возникает в результате производства товаров, предназначенных на экспорт, - и в основном при сжигании угля. По подсчетам Потсдамского института климатических исследований, за период между 1990 и 2008 годами объем выбросов парниковых газов, попавших в атмосферу в результате производства товаров потребления в развивающихся странах, в пять раз превышает объем сокращений выбросов развитыми странами в рамках их климатических программ.



В ЮАР почти 90 процентов электроэнергии и 77 процентов первичной энергии обеспечиваются с помощью угля. Помимо производства электроэнергии уголь также используется в качестве сырья в нефтехимической промышленности. Единственная в мире, компания Sasol преобразует огромные количества угля в жидкое топливо, и процесс сопровождается значительной потерей энергии.

Некоторые развивающиеся страны приняли решение использовать в своей стратегии экономического развития возобновляемые источники энергии, а не уголь, по крайней мере частично. Так, например, Марокко надеется с помощью энергии ветра и солнца сократить зависимость от импортного топлива.

ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ

РАЗРУШАЯ КЛИМАТ

В результате добычи угля и использования его для производства электроэнергии происходит выброс в атмосферу газов, которые увеличивают парниковый эффект. Уголь главный виновник изменения климата.

одержащиеся в атмосфере парниковые газы имеют естественное происхождение. Они поглощают часть энергии с поверхности Земли и из облаков, предотвращая утечку тепла в космос. Без этого так называемого парникового эффекта Земля была бы гораздо более холодной планетой. Но с началом промышленной революции мы резко увеличили количество углекислого газа, метана и других парниковых газов в атмосфере: уровень содержания СО, в воздухе вырос с 288 до 395 миллионных долей. Такие концентрации усиливают парниковый эффект.

С тех пор, как стал вестись учет средней глобальной температуры, она выросла на 0,85°С. Может показаться, что это немного, но это изменение оказало значительное воздействие на наш климат. Участились экстремальные погодные явления - засухи, наводнения, сильные ливни. Уровень Мирового океана с 1901 года вырос на 19 сантиметров. Сокращается толщина и площадь арктических льдов, теряет массу Гренландский ледяной щит, повсеместно тают и уменьшаются в размерах айсберги.

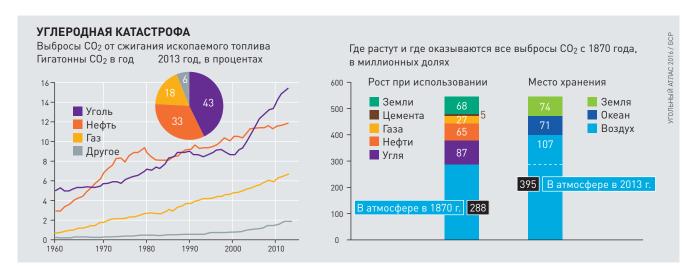
Никакой другой источник энергии не способствует выбросам парниковых газов в такой мере, как уголь. В 2014 году из-за использования угля в атмосферу было выброшено 14,2 Гт СО₂. Это составляет 44% выбросов углекислого газа, связанных с производством энергии, и более четверти общего количества выбросов парниковых газов.

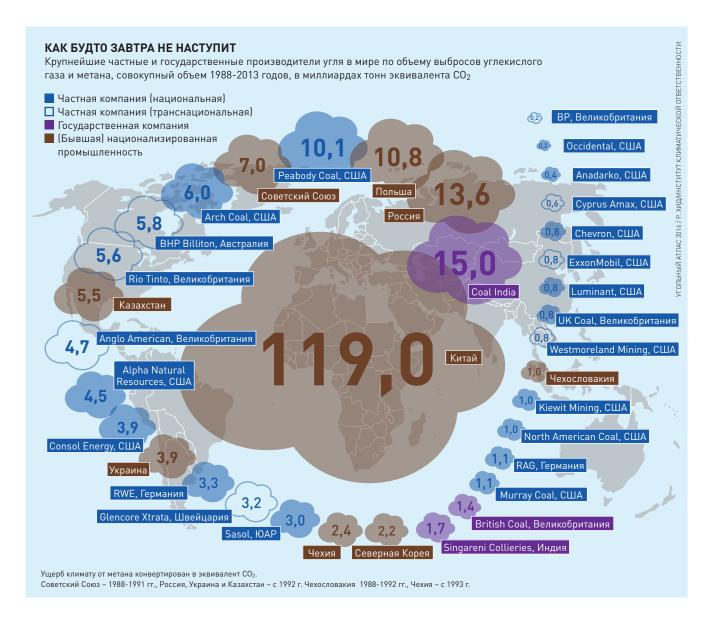
С 1988 года на долю 35 крупнейших производителей угля приходится треть мировых выбросов парниковых газов. В том году была создана Межправительственная комиссия экспертов по изменению климата, и на климатической конференции в Торонто правительства были призваны к тому, чтобы установить национальные целевые показатели по сокращению выбросов. Угольная промышленность больше не может отрицать вред, причиняемый ее продукцией. Частные компании и государственные предприятия получили огромные прибыли от производства и продажи угля. Однако они не несут никакой финансовой или правовой ответственности за ущерб, который они нанесли и наносят.

В основном уголь сжигается для производства тепла и электроэнергии. При этом выбрасывается огромное количество углекислого газа, а также меньшее количество метана (CH₄) и оксида азота (N₂O). Разные парниковые газы оказывают разное воздействие на климат, поэтому для удобства подсчетов принято преобразовывать их в «эквивалент СО₂».

Количество СО, и других парниковых газов, которое попадает в атмосферу в результате производства каждого киловатт-часа электроэнергии, зависит от уровня содержания углерода в угле и производительности электростанции. Лишь около трети тепла, полученного при сжигании угля, преобразуется в электроэнергию в результате превращения воды в пар, вращающий турбину. Крайне важно, что происходит с остаточным теплом: используется ли оно в целях нагревания и отопления или же его просто выпускают в окружающую среду. В целом, производство электроэнергии с помощью угля причиняет климату наибольший вред: газовые станции производят вдвое меньше выбросов СО₂, чем современные угольные.

Углеродный след угольной промышленности увеличивают выбросы в атмосферу рудничного газа, который возник при формировании угля и состоит в основном из метана. Количество выбросов рудничного газа в 2010 году составило 500 миллионов тонн эквивалента СО. Кроме того, каменный уголь зачастую транспортируют на большие расстояния, что требует расхода энергии и вносит свой вклад в изменение климата. При сжигании угля – на электростанции, в топке или печи – образуются частицы сажи, которые также способствуют парниковому эффекту. При добыче и транспортировке бурого угля воз-





никает меньше выбросов, однако использование его для производства электричества наносит больший ущерб климату, чем использование каменного угля. Это обусловлено меньшей теплотворностью бурого угля - требуется большее его количество, чем каменного угля, для производства того же количества энергии.

Уголь используется не только на электростанциях. Он также загружается в доменные печи черной металлургии и сталелитейной промышленности, где превращается в кокс, который используется как в качестве топлива, так и для удаления кислорода из железной руды. Этот процесс также сопровождается выбросом СО₂.

При значительных энергозатратах уголь можно превратить в жидкость или газ для использования в химической промышленности или в качестве замены мазута. Эти действия экономически оправданы только в том случае, если цены на нефть очень высоки, а на уголь – очень низки. В настоящее время эта разрушительная для климата технология в промышленных масштабах используется только в Китае, Индии и ЮАР.

Содержание парниковых газов в атмосфере Земли уже достаточно для того, чтобы увеличить среднюю температуру поверхности планеты на 1,5 °C. Ученые, общественные организации и наиболее уязвимые к последствиям

изменения климата страны призывают к тому, что этот порог нельзя перешагивать, иначе будут подвергнуты опасности и лишены средств к существованию люди во многих частях мира.

Если рост температуры превысит этот порог, изменение климата может перейти критическую отметку. Может оттаять вечная мерзлота на высоких широтах, что приведет к выходу содержащегося в ней метана. Может растаять Западно-антарктический ледяной щит. После прохождения этого «поворотного пункта» невозможно будет вернуть климат к его нынешнему состоянию и невозможно предсказать его дальнейшие изменения.

В 2010 году на конференции по изменению климата в Канкуне международное сообщество пришло к соглашению не допустить роста температуры на планете более чем на 2°C от доиндустриального уровня. Шанс удержаться в этих пределах составит 50%, если уровень содержания СО, в атмосфере не превысит 450 миллионных долей. Это означает, что объем выбросов к 2050 году не должен превышать 1000 Гт СО₂. Это станет возможным только в том случае, если 88% разведанных запасов угля останутся в земле, и там же останутся треть запасов нефти и половина - природного газа. Потребление угля должно резко сократиться: с 1,07 т на человека сегодня до 80 кг в 2050 году.

ПРИРОДА

ЗАГРЯЗНЕННОЕ БУДУЩЕЕ

Добыча угля открытым способом разрушает ландшафт. Попытки восстановления ландшафта на месте бывших угольных разрезов нередко оказываются неудачными, а поверхность земли над шахтами оседает.

гледобыча оказывает колоссальное воздействие на окружающую среду. При добыче открытым способом, каковым добывается около 40 процентов всего угля в мире, целиком удаляют верхние слои породы, чтобы добраться до глубоких залежей угля. Ландшафт полностью уничтожается. Люди подвергаются принудительному переселению; животные, растения и плодородная почва исчезают. Экскаваторами выкапывают огромные кратеры в сотни метров глубиной. В Аппалачских горах, США, практикуют самый экстремальный вид открытой разработки: чтобы добраться до угля, взрывают вершины гор, а отвальные породы сваливают в долинах.

По нашей планете разбросаны тысячи угольных шахт. Крупнейшая из них по объему запасов угля, Норт-Анте-

тонны угля YFOJJEHBIЙ ATJJAC 2016 / MINING TECHNOLOGY Десять крупнейших угольных разрезов мира по объему запасов, в миллиардах тонн Норт-Антелоуп-Рошель Хаэрусу (Haerwusu), Китай (North Antelone 67 кв. км, действует с 2008 Rochelle), США Крупнейший в мире разрез, занимает 260 кв. км, года. Ежегодная выработка 20 миллионов тонн. открыт в 1983 году. Второй Запасы: 1,7 миллиарда тонн в мире производитель вырабатывает 100-110 миллионов тонн в год. Запасы: 2.3 милл Хэй Дай Гоу (Hei Dai Gou), Китай Блэк-Танлер (Black Thun-Действует с 1999 года, der), США планируемая площадь Второй по величине разрез разработки достигнет 42 кв. км. Планируемая выработка кв. км, действует с 1977 до 31 миллиона тонн в год. года. Крупнейший в мире Запасы: 1.5 миллиарда тонн производитель, объем выработки 115 миллионов тонн в год. Запасы: 1,5 миллиарда тонн Моатизе (Moatize), Мозамбик Работает с 1968 года, Пик-Даунс (Peak Downs), производит 16 миллионов тонн в год. Лействует с 1972 года Запасы: 1.5 миллиарда тонн производит 10 миллионов тонн в год. Запасы: 1,1 миллиарда тонн Маунт-Артур (Mount Arthur), Австралия Кабалло (Caballo), США Действует с 1968 года, Действует с 1978 года, ежегодная выработка – 16 ежегодная выработка миллионов тонн. около 20 миллионов тонн Запасы: 1 миллиард тонн Запасы: 0.9 миллиарда тонн Серрехон (Cerrejón), Распадская, Россия Действует с 1977 года. Колумбия Действует с 1985 года, Две подземные шахты, производит 32-40 один открытый разрез. миллионов тонн в год. Совокупная выработка -14 миллионов тонн в год.

лоуп-Рошель в Вайоминге, США, содержит предположительно 2,3 миллиарда тонн угля. В огромных карьерах площадью 250 кв. километров там добывают более 100 миллионов тонн угля в год. Вторая по величине шахта находится во Внутренней Монголии в Китае: запасы этого месторождения оцениваются в 1,7 миллиарда тонн, ежегодная выработка составляет 20 миллионов тонн угля, добыча ведется на площади более 67 кв. километров. Подобные мегашахты находятся также в Австралии, Колумбии, Индонезии, Мозамбике, России и ЮАР.

Хотя методы добычи, стандарты рекультивации и правовая база в разных странах сильно различаются, экологические последствия повсюду одинаковы. Добыча угля означает выемку и перемещение огромных объемов грунта. В некоторых видах почвы соединения железа и серы могут окисляться при контакте с воздухом. Когда эксплуатация шахты прекращается, уровень подземных вод вновь поднимается, и образуется серная кислота. В результате происходит окисление затопленных шахт и подземных вод. С помощью щелочных материалов, таких как известняк, можно снизить уровень кислотности, но не предотвратить ее полностью. Часть освободившегося железа превращается в гидроксид железа, или бурый железняк. Этот минерал цвета ржавчины засоряет трубы и насосы, устилает места нереста водных организмов и сокращает их пищевые ресурсы.

Насосы используются для снижения уровня воды в шахте и предотвращения наполнения их водой, но для подземных вод это имеет серьезные негативные последствия. На крупнейшем угольном разрезе Германии в Гамбахе, требуется откачать почти 45 миллиардов кубометров подземных вод за последующие 60 лет, в течение которых его планируется эксплуатировать. Осушение шахт нарушает гидрологический режим прилегающих территорий: снижение уровня воды на 550 метров приводит к высыханию питающих реки источников, лишает жизни деревья, иссушает болота и сокращает биоразнообразие. Такое, как его называют специалисты, осушение угольных пластов может также быть причиной пересыхания колодцев, ставя под угрозу обеспечение питьевой водой. На то, чтобы восстановился прежний уровень подземных вод, может понадобиться столетие.

Мозамбикская провинция Тете славилась своими прекрасными баобабами, возраст многих из которых превышал тысячу лет. Но угледобывающие компании уничтожили несметное множество этих деревьев, игнорируя их важность для окружающей среды, культуры и питания местного населения. Тучи угольной пыли, вода и почва, подвергшиеся кислотному загрязнению в результате осущения шахт, также наносят вред местным сообществам.

Крупнейшие угольные месторождения в США будут исчерпаны примерно через 20 лет



Больше шахт, больше портов – Австралия хочет отправлять больше угля в Китай и Индию

Ни одна из действующих в Мозамбике компаний не оглашала планов экологического менеджмента и не представляла общественности никакой информации об экологических последствиях своей деятельности.

Правительство Нигерии подписало меморандум о взаимопонимании с китайской фирмой HTG-Pacific Energy o разработке угольного месторождения Энугу на юго-востоке страны. Но никакой оценки воздействия на окружающую среду не проводилось, хотя это требуется по закону, и право затронутых сообществ участвовать в процессе обсуждения проекта игнорируется.

Серрехон, огромный угледобывающий комплекс площадью 69 тысяч гектаров в Колумбии, стал причиной обеднения почвы и загрязнения или пересыхания водных источников, что имело опустошающие последствия для сельского хозяйства и животноводства. 90 процентов добываемого на Серрехоне каменного угля отправляется за границу, в основном на угольные станции в Европе и США.

Индонезия стала крупнейшим экспортером угля в мире ценой уничтожения обширных площадей тропических лесов и лишения местного населения их земель и жилищ. На Борнео люди из племени даяк ведут борьбу против деятельности угледобывающих компаний, в частности против транснациональной ВНР Billiton. Даяки пытаются предотвратить строительство сети крупных угольных разрезов и железных дорог, за которым последует опустошение тропических лесов, загрязнение водных источников, переселение местных жителей и гибель орангутанов. Этот проект уничтожит истоки 14 крупных рек, которые снабжают питьевой водой 11 миллионов человек.

Добыча угля оставляет на ландшафте и другие следы. Спустя десятилетия после завершения эксплуатации на месте бывших открытых разработок могут возникать смертоносные оползни. Подземные шахты являются причиной оседания почвы, в результате которого разрушаются здания и дороги. Эти «унаследованные долги» ложатся на плечи будущих поколений. В Рурской области, добывающем и промышленном районе западной Германии, приходится непрерывно откачивать воду из заброшенных подземных шахт, чтобы не допустить слишком высокого подъема уровня грунтовых воды и затопления территорий.

Зола с угольных электростанций также является предметом беспокойства. Свалки, на которых хранится этот токсичный побочный продукт сжигания угля, зачастую недостаточно безопасны, в результате чего могут случаться утечки. Так, серьезный случай произошел в 2008 году в Теннесси, США, когда обрушилась удерживающая дамба возле угольной станции Кингстон и четыре миллиона кубических метров зольных осадков, содержащих тяжелые металлы, попали в окружающую среду, загрязнив близлежащие площади и реку.



Добыча угля оставляет после себя лунный ландшафт. Вернуть такие земли в сельскохозяйственный оборот почти невозможно

ЗДОРОВЬЕ

МЕЛКАЯ ПЫЛЬ, БОЛЬШАЯ ЦЕНА

Дым и копоть угольных станций – причина болезней и сотен тысяч смертей в год по всему миру. Атмосферное и экологическое загрязнение от сжигания угля оборачивается миллиардными затратами на здравоохранение.

жигание и добыча угля наносят и прямой, и косвенный вред здоровью человека. Европейский реестр выбросов и переноса загрязнителей включает 53 загрязняющих вещества, которые в результате работы угольных станций попадают в воздух, воду и почву. При сжигании килограмма каменного угля производится больше загрязняющих веществ, чем при сжигании бурого угля. Но опять же, для производства того же количества энергии бурого угля требуется втрое больше, чем каменного. Поэтому бурый уголь считается более грязным топливом.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), загрязнение воздуха – один из самых значительных источников риска для здоровья. В 2012 году, по оценкам ВОЗ, в мире произошло 3,7 миллиона преждевременных смертей в результате заболеваний, связанных с загрязнением воздуха. Смог в азиатских городах обусловлен как автомобильными выбросами, так и сжиганием угля.

Результаты подсчетов количества жертв угольной промышленности в мире сильно разнятся. Исследование Чикагской школы общественного здоровья показало, что сжигание угля в Китае является причиной 250 тысяч смертей в год. По расчетам исследователей, на один тераватт-час электроэнергии, произведенной на угольной станции, приходится 77 смертельных случаев. В Европейском союзе, по данным Альянса за здоровье и окружающую среду (HEAL), в который входят 65 европейских об-

МЕДЛЕННАЯ СМЕРТЬ Количество зарегистрированных случаев пневмокониоза как профессионального заболевания Мужчин в мире среди мужчин и женщин в 1990 и 2013 годах

щественных организаций, использование угля ежегодно уносит жизни 18200 человек, а у 8500 человек диагностируется хронический бронхит из-за контакта с загрязняющими веществами, которые выбрасывают угольные станции. С учетом угольных станций в Хорватии, Сербии и Турции количество смертей в Европе составит 23 тысячи ежегодно. По подсчетам HEAL, затраты на медицину составляют почти 43 миллиарда в год. Эти издержки стоило бы принимать во внимание при сравнительном анализе стоимости разных видов энергогенерации.

Количество выбросов зависит от системы фильтрации, которую используют на электростанции. Хотя эти системы были значительно усовершенствованы за последние десятилетия, угольные станции до сих пор производят 70 процентов всех выбросов диоксида серы и половину промышленных выбросов ртути в Евросоюзе.

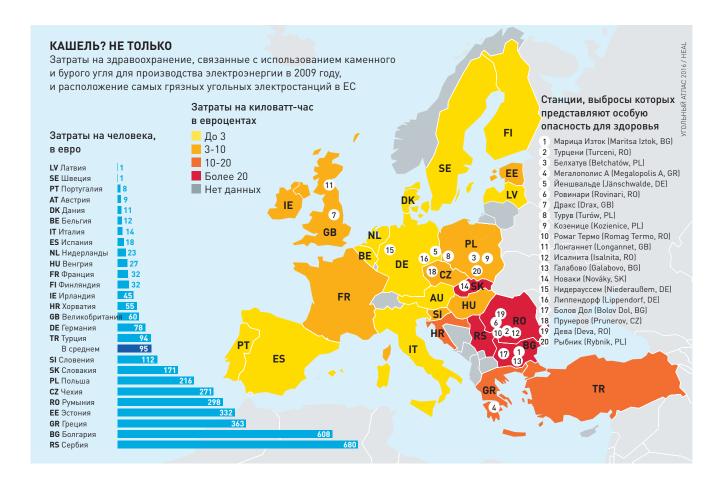
Когда человек вдыхает содержащиеся в воздухе мелкие частицы этих веществ, они проникают в легкие и в кровоток, оказывая различное вредное воздействие на организм. Они вызывают хроническое воспаление легких и ослабляют их работу, что может привести к таким заболеваниям, как астма, хронический бронхит и, в долгосрочной перспективе, рак легких. Из-за этих веществ кровь быстрее сворачивается и переносит меньше кислорода, сокращается приток крови в мозг, что становится причиной высокого кровяного давления, аритмии и сердечных приступов. Официально установленного безопасного уровня содержания мелких частиц не существует.

Дети особенно восприимчивы к вредному воздействию содержащихся в выбросах тяжелых металлов: свинца, ртути, кадмия и мышьяка. Если легкие повреждены в детском возрасте, они могут оказаться ослаблены на всю жизнь. У детей, которые подвергаются заражению свинцом и ртутью, находясь в материнской утробе, высок риск когнитивных расстройств и низкого уровня умственного развития, а также необратимого поражения органов.

Электростанции с особенно высоким уровнем выбросов углекислого газа также выбрасывают много других токсичных загрязняющих веществ. Если сокращается количество выбросов СО, то и выбросов диоксида серы, азота и мелких фракций тоже становится меньше. Именно поэтому Американская ассоциация пульмонологов поддерживает климатический план президента Обамы, направленный на сокращение выбросов новых угольных станций на 30 процентов.

Но сжигание угля это только одна сторона угрозы для здоровья, другая - это добыча. Люди, живущие поблизости от угледобывающих разрезов, подвергаются сильному воздействию угольной пыли, что ведет к возникновению респираторных заболеваний и аллергии. Отходы добычи содержат тяжелые металлы и другие токсичные вещества, которые могут попасть в подземные воды и воздух.

Еще одна проблема – радиоактивность. Бурый уголь содержит уран, торий и калий-40. В Рейнской области, крупнейшем регионе добычи угля открытым способом в



Германии, ежегодно на поверхность извлекается 100 миллионов тонн бурого угля и 460 тонн вскрышной породы. По подсчетам «Друзей Земли» Германии, в этом объеме содержится 388 тонн урана. Эти радиоактивные материалы содержатся также в переносимой по воздуху пыли и проникают в легкие людей - с непрогнозируемыми последствиями для их здоровья.

Остро стоят эти проблемы, в частности, в южно-африканской угледобывающей провинции Мпумаланга, где находятся 12 крупнейших в мире угольных электростанций. Токсичные вещества и сточные воды загрязняют ограниченные ресурсы питьевой воды в регионе. Местным жителям приходится, за неимением выбора, пользоваться загрязненной водой. Согласно исследованию «Друзей Земли» ЮАР, половина смертей от заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем в регионе связана с углем. Среди местного населения очень распространены болезни дыхательных путей, такие как астма и сильный кашель. В зоне особого риска – дети и пожилые люди. Большинство электростанций не следуют национальным стандартам чистоты воздуха – по финансовым причинам.

Допустимые уровни содержания загрязняющих веществ в разных странах отличаются. В США предельно допустимые концентрации диоксида серы и ртути гораздо ниже, чем в Евросоюзе, в связи с чем многие угольные станции были закрыты или модернизированы.

Изменение климата, обусловленное использованием угля, представляет косвенную угрозу здоровью человека. В июне 2015 года международная экспертная комиссия журнала «Ланцет» выступила с предостережением относительно последствий изменения климата для здоровья человека. Последние пять десятилетий развития и дости-

Только в ЕС в цену на уголь должны быть включены 43 миллиарда евро расходов на здравоохранение

жений в области здравоохранения могут быть сведены к нулю. Комиссия указала на риски, связанные с загрязнением воздуха, ростом температур и экстремальными погодными явлениями. Среди них - тепловое напряжение, распространение инфекционных заболеваний, таких как малярия и лихорадка денге, угроза продовольственной безопасности, недоедание, рост числа беженцев и вооруженных конфликтов.



ГРЯЗНАЯ РАБОТА В ГРЯЗНОЙ ИНДУСТРИИ

Хотя производство угля все еще растет, количество людей, занятых в этом секторе, сокращается. Структурные изменения распространяются по всем континентам. Тем не менее подземная добыча остается одной из самых опасных профессий в мире.

2012 году в угольной промышленности работали семь миллионов человек, большая часть из них - в угледобывающей отрасли, но в 2015 году их количество уменьшилось в связи с сокращением занятости, особенно в Китае. Крупнейший производитель угля в мире начинает более эффективно разрабатывать свои запасы, хотя пока нуждается в большем количестве работников, чем США, где с помощью современного оборудования и оптимизированных процессов около 90 тысяч человек добывают 0,9 миллиарда тонн угля, в основном в подземных шахтах. В Китае для добычи 3,7 миллиарда тонн угля требуются 5,7 миллиона человек. Только в 2013 году в США было сокращено 10 тысяч рабочих мест, что отчасти связано с бумом добычи сланцевого газа, который сделал производство угля менее прибыльным.

В странах, где производительность быстро растет, требуется меньше работников. Так, правительство Китая закрыло тысячи мелких непродуктивных шахт. В Индии для добычи такого же количества угля также требуется меньше рабочих, чем раньше. Штат государственной компании Coal India сократился с 500 тысяч человек в 2005 году до 350 тысяч в 2014 году. Объем продукции за тот же период вырос на одну треть. Кроме того, Индия и Китай инвестируют в угледобычу в Австралии, чтобы обеспечить собственные потребности в угле. Благодаря этому массовому экспорту Австралия остается одной из немногих стран, где уровень трудоустройства в угольном секторе за последнее десятилетие вырос.

В Европейском союзе также ежегодно сокращаются тысячи рабочих мест в угольной промышленности. В 2008 году под землей и на поверхности работали 342 тысячи шахтеров, а в 2013 году их число составило уже 326 тысяч. В сильно зависимой от угля Чехии количество работников угольной отрасли сократилось. Структурные изменения начинаются в Польше, где уголь является основным энергоресурсом. Великобритания почти завершила процесс перехода: в 2016 году останутся работать только два открытых угольных разреза, один старый и один новый, оба находятся в собственности рабочих коллективов.

В 1950 году почти 540 тысяч человек трудились на каменноугольных шахтах Германии, 360 тысяч из них - под землей. Сегодня их 12 тысяч, а к 2018 году под землей не останется ни одного работника. Что касается бурого угля, количество человек, работающих в шахтах и на электростанциях, сократилось с 130 тысяч человек в 1990 году до 21 тысячи сегодня.

В то время как уголь сдает свои позиции в качестве источника трудоустройства, возрастает роль возобновляемых источников энергии. По данным Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA), в 2013 году в секторе ВИЭ были трудоустроены 6,5 миллиона человек - на 800 тысяч больше, чем в предыдущем. В этом секторе теперь работает примерно столько же человек во всем мире, сколько в угольном. В Германии и других странах ЕС количество рабочих мест в возобновляемой энергетике превышает таковое в угольной промышленности. В развивающихся странах, однако, статистика трудоустройства в угольной промышленности не учитывает такие смежные сферы, как инфраструктура, транспорт и эксплуатация электростанций.

Тем не менее, несмотря на эти неточности, можно разглядеть определенные тенденции. Китай лидирует по количеству работников в секторе ВИЭ - 2,6 миллиона человек в 2013 году, большей частью в производстве и инсталляции генерирующих установок. Далее следуют Бразилия (900 тысяч трудоустроенных), США (600 тысяч) и Индия (400 тысяч). На пятом месте – Германия, где количество рабочих мест в возобновляемом секторе за период с 2004 года удвоилось и к 2013 году достигло 370 тысяч. Для сравнения, в секторе бурого угля в Германии прямо или косвенно заняты 70 тысяч человек.

Условия труда в секторе ВИЭ в целом лучше, чем в угольном секторе, хотя и с возобновляемой энергетикой связаны определенные риски, например в химическом производстве при изготовлении фотоэлементов. Однако работники угольных шахт подвергаются гораздо большей угрозе для жизни, риску получения травм и развития хронических болезней из-за воздействия угольной пыли. Аварии в шахтах зачастую имеют много жертв и привлекают внимание общественности. За 150 лет подземной работы в угольной индустрии разработаны подробные инструкции по предотвращению несчастных случаев. Если они происходят, то причинами обычно являются пренебрежение правилами безопасности ради экономии расходов, халатность или неисправность оборудования.

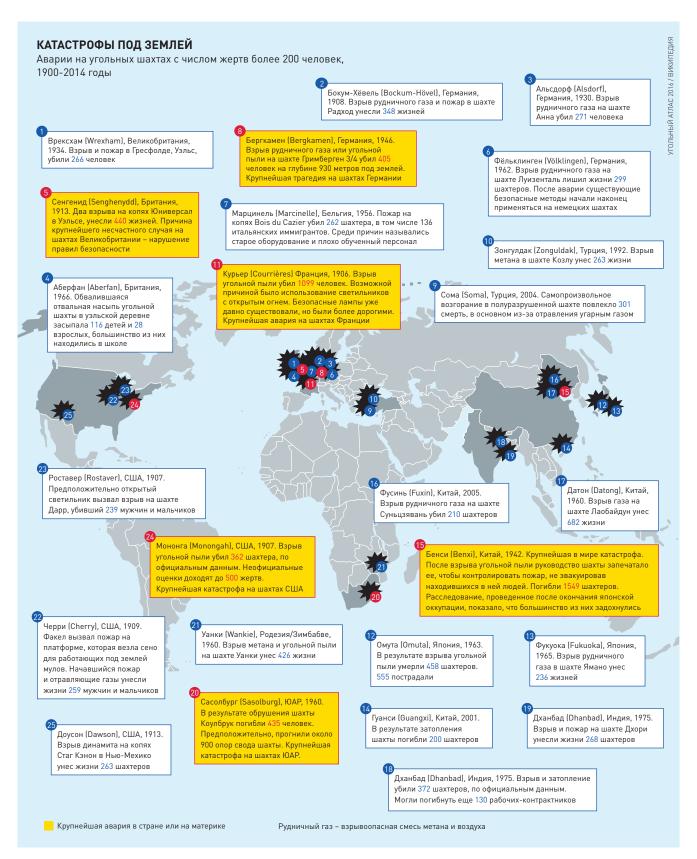
Ситуация в Китае, на счету которого 80 процентов всех погибших в результате несчастных случаев при добыче угля, улучшается. Закрытые малопродуктивные небольшие шахты были также и самыми опасными. В 1990-е годы ежегодно погибали от пяти до семи тысяч шахтеров. По данным правительства, в 2010 году количество погибших составило 2400 человек, в 2014 году – 930 человек.

> Многие несчастные случаи в шахтах происходят из-за того, что их владельцы не соблюдают правила техники безопасности

В западном мире шахтер по-прежнему представляется как занятый тяжким трудом, покрытый сажей мужчина. И в самом деле, в Европе или Канаде, а также Индии женщины составляют менее 20 процентов рабочей силы в угольных шахтах. В постсоциалистических странах под землю спускается больше женщин. Во многих частях мира женщинам нелегко найти работу в угольной промышленности. А если им удается трудоустроиться, то обычно они

получают меньше, чем мужчины, и вынуждены опасаться сексуального насилия на рабочем месте.

Согласно исследованию Гринпис, к 2030 году угольная промышленность потеряет еще от двух до трех миллионов рабочих мест. Сектор возобновляемой энергетики растет достаточно быстро для того, чтобы компенсировать эти потери. В 2014 году шахта Иббенбюрен в Германии приняла на работу 56 операторов-учеников. Это был последний подобный наем.



ПРАВА ЧЕЛОВЕКА

ПРИТЕСНЯЕМЫЕ И ВЫТЕСНЯЕМЫЕ

TT/L

/гольный атлас 2016 / н. ахмад, к. лахири-

Когда приходят угольные компании, местное население ожидают принудительное переселение и притеснения. Добровольные стандарты мало помогают.

орнодобывающие компании обвиняются в нарушении прав человека чаще, чем предприятия других отраслей. Джон Рагги, бывший специальным представителем Генерального секретаря ООН по вопросам бизнеса и прав человека с 2005 по 2011 год, обнаружил, что 28 процентов всех полученных его офисом жалоб были направлены против угольных и нефтегазовых кампаний. Для подземных угольных шахт очень характерны нарушения правил безопасности и плохие условия труда. По словам Рагги, открытые угольные разрезы нарушают права человека на пищу и воду, а жители подвергаются переселению против своей воли.

Угольные разрезы уничтожают пастбища, пахотные земли и охотничьи угодья. Между 2009 и 2012 годами в Мозамбике угольные компании из Бразилии и Великобри-

ЖЕНСКАЯ ДОЛЯ

Проблемы, с которыми столкнулись семьи, переселенные из-за четырех проектов по добыче угля в Джаркханде, Индия, на основе интервью с пострадавшими женщинами. 2001-2009 гг., количественный анализ

Финансы

Компенсации за полную потерю земли или дома получают мужчины в виде сберегательных банковских счетов или мотоциклов. Однако женщины в этой племенной культуре не привыкли быть зависимыми от мужей: это препятствует их социальным связям и снижает самооценку

Домашнее хозяйство

Многие семьи теперь живут в худших условиях, чем раньше Неуверенные в своих будущих доходах, они не улучшают и не кого есть туалет. Долговременное проживание у родственников -большой стресс

Общая собственности

Общие земли использовались в основном женщинами – как пастбища, для небольших посадок и поиска воды. Компенсации за потерю этих земель не существует

Выращивание скота

мяса, потому что больше нет земли. необходимой для содержания крупных животных

Гигиена

Пруды и источники уничтожены. Большинство новых мест для мытья и стирки расположены далеко, требуется много времени, чтобы добраться до них. Вырубка лесов затруднила возможность справлять нужды уединенно для почти двух третей женщин

Джаркханда

Здоровье

Переселение означает, что и больница становится дальше. Доступ к бесплатному медицинскому обслуживанию ухудшился, и сейчас половина женщин вынуждена платить за посещение частных клиник. От двух третей до трех четвертей семей стали чаще обращаться к традиционным целителям

Многие женщины испытывают шок от потери почти всего, что имели. Они страдают от чувства неуверенности дома и на работе. Растет алкоголизм и домашнее насилие со стороны мужчин. Раньше мужчины оставались дома и выпивали немного домашнего алкоголя, сваренного их женами: сейчас они идут куда-то еще и пьют

Оплачиваемая работа

Многие мужчины работают на угледобывающую компанию, но около трети – нет. Очень немногие кенщины имеют работу в компании

Управление средствами

Мужчины получают деньги - в виде финансовой компенсации и платы за работу на шахте. Однако они не тратят их на поддержку своих семей. По традиции, женщинам не принято работать за деньги

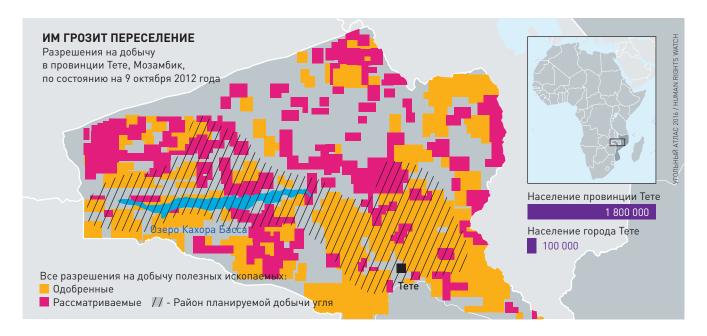
Социальные связи

Жители леревни поллерживали тесные социальные связи, они помогали друг другу и имели свои способы решения споров. Эти традиционные механизмы сломаны тании переселили две тысячи семейств. Эти люди были отселены в бесплодные засушливые районы, где им с трудом удается выращивать еду. Что еще хуже, индийская компания Jindal разрабатывает открытый угольный разрез всего в километре от местных деревень, не отселяя их жителей, в результате чего у них развиваются серьезные проблемы со здоровьем. Откачиваемая из шахт вода зачастую сливается без надлежащей очистки. Растворенные в ней токсичные вещества и отработанное масло делают эту воду совершенно непригодной для употребления и загрязняют подземные и поверхностные воды близлежащих территорий. Полуостров Гуахира на севере Колумбии - очень засушливый регион, где люди испытывают нехватку воды, но угольная шахта Серрихон расходует 17 миллионов литров воды в день. Согласно рекомендациям ООН, расход воды на личные и хозяйственные нужды должен составлять 50-100 литров воды на человека в день.

Угольная шахта, которую планируется построить в Пхулбари на северо-западе Бангладеш, угрожает отселением 130 тысячам человек. Около 220 тысяч человек могут потерять доступ к чистой воде. Местные жители протестуют против строительства с того момента, как проект был обнародован. В 2006 году вооруженными формированиями «Бангладешские стрелки» были убиты три человека и ранены более ста. Активисты устраивают ежегодные встречи памяти жертв. В 2012 году правительство попыталось предотвратить это мероприятие, запретив собрания, насчитывающие более четырех человек.

Компании в Колумбии, Индонезии, Мозамбике и ЮАР обвиняются в том, что сотрудники их охранных служб используют жесткие методы охраны объектов и насилие против протестующих работников, активистов профсоюзов и местных жителей. Для того чтобы ослабить протестное движение и оказываемую ему поддержку, сопротивление объявляется противозаконным. Так, в 2011 году в Колумбии вооруженные формирования убили трех профсоюзных активистов. Родственники жертв обвинили американскую добывающую компанию Drummond в том, что виновные работали в ней охранниками. Компания отказалась от ответственности и в начале 2015 года возбудила иск против адвоката жертв в США.

Коренные народы часто испытывают на себе негативное воздействие угледобычи. Аборигенное племя даяков борется против добычи угля на своих территориях на острове Калимантан в Индонезии. Некоторые сообщества подверглись принудительному переселению неоднократно. Колумбийская шахта Серрехон оказывает воздействие на регион, где 45% населения составляют коренные народы, а 7,5% – потомки африканцев. В Австралии многие угольные шахты расположены на территориях аборигенов. В России открытые угольные разрезы окружают поселения телеутов и шор, сибирских тюркских народностей. Угольная пыль и сточные воды опустошают их охотничьи и рыболовные угодья. В Колумбии индейский народ куна ведет борьбу против такой же участи: правительство без



обсуждения с коренным населением дало южно-корейской фирме право вести добычу угля на их территории.

Даже в тех случаях, когда обсуждение предшествует началу добычи, соглашениям с угольными компаниями нельзя доверять: зачастую обещания о рекультивации земли оказываются пустыми. В Джаркханде, Индия, где ведется добыча каменного угля открытым способом, верхний слой почвы складывался в отвалы и мог быть повторно использован. Но шесть лет спустя снятая почва утратила плодородность.

Большинство смертельных случаев в угледобыче происходит из-за пренебрежения стандартами в области безопасности и условий труда – что само по себе нарушение прав человека. Хотя в добывающей промышленности трудится лишь около одного процента всей рабочей силы в мире, на эту отрасль приходится восемь процентов смертельных несчастных случаев на рабочем месте. Кроме того, не все смерти официально регистрируются, особенно на нелегальных угольных шахтах Китая, Колумбии и ЮАР.

Пневмокониоз (болезни органов дыхания, обусловленные воздействием производственной пыли) – признанное на международном уровне профессиональное заболевание, но Россия, Индия и ЮАР не публикуют данные о количестве жертв. В Китае, по данным министерства здравоохранения, в 2010 году было зарегистрировано 23812 новых случаев болезни, половина из них – в результате угледобычи. Международная группа ученых исследовала 260 тысяч случаев, когда люди умерли от этого заболевания; 25 тысяч из них могут быть связаны с добычей угля. Даже в том случае, когда пневмокониоз не убивает, он причиняет жестокие страдания. Пациенты больше не способны работать и обрекают свои семьи на нищету. Они имеют право потребовать от угольной компании компенсацию, но их требование должен подтвердить врач. Кроме того, выплаты часто задерживаются и бывают недостаточными.

Угледобывающие районы располагаются в беднейших частях страны, даже в развитом мире. В Аппалачских горах на востоке США в угледобывающих районах уровни бедности и смертности значительно выше, чем в других местах. Проведенные в нескольких странах исследования показывают, что добыча угля выгодна немногочисленному, в основном городскому классу, в то время как страдают сельские жители. Если уголь добывается на экспорт, местные жители едва ли получают от этого какую-либо выгоду, напротив, им обычно достаются токсичные отходы. Бедность также ведет к использованию детского труда на угольных шахтах. На 15 тысячах принадлежащих государству шахт в индийском Джаркханде работает около 400 тысяч детей, многие из них – в бесчеловечных условиях.

Добывающие компании реагируют на обвинения. Международный совет по горнодобывающей промышленности и металлургии, включающий 23 ведущие добывающие компании, опубликовал руководство по соблюдению прав человека и коренных народов. Некоторые компании улучшают медицинское обслуживание и инфраструктуру. Но правительствам многих стран не хватает воли или компетентности гарантировать работникам угольной промышленности и местному населению наиболее важную защиту – защиту закона. 🌘



СОПРОТИВЛЕНИЕ ШИРОКО, СТОЙКО, ЖИВУЧЕ

Люди по всему миру выступают против угольной промышленности. Они сталкиваются с репрессиями, преследованием и насилием - но иногда они добиваются успеха.

еждународные экологические организации на протяжении 30 лет протестуют против эксплуатации природы и добычи угля. На низовом уровне борются местные сообщества. Народ вайю в Тамакито борется против Серрехона, огромного угольного разреза в Колумбии. В Чикаго местные жители инициировали кампанию против двух городских угольных станций и их вредного воздействия на здоровье населения. В китайском Шеньчжене городской совет восстал против угольной станции мощностью 2000 МВт.

Наиболее заметны протестные движения в развивающемся мире, где использование угля быстро растет. По всему миру люди выходят на улицы: в Австралии, Бангладеш, Китае, Хорватии, Финляндии, Франции, Германии, Индии, Малайзии, Мозамбике, ЮАР, на Филиппинах и Шри-Ланке. Фермеры Внутренней Монголии, крупнейше-

ВЫМИРАЮЩИЙ ВИД Угольные электростанции в Германии, местоположение и статус новых проектов, начиная с 2006 года, положение дел на 2015 год Берлин Объявлен или на стадии проектной разработки Строится Н каменный уголь Заморожен или отменен L бурый уголь Запущен после 2010 года го угольного региона Китая, рискуют своими жизнями, блокируя транспортировку угля. Жители крупных городов протестуют против смога.

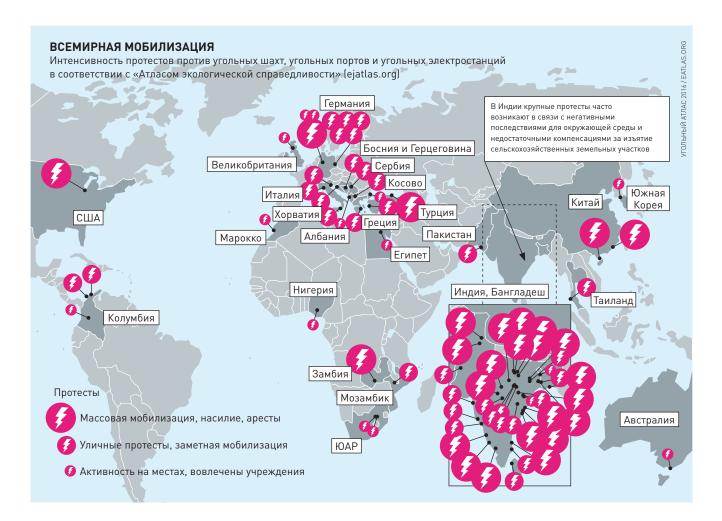
В Мозамбике местные жители, испытывающие вредное воздействие угледобычи, неоднократно блокировали железнодорожный путь, по которому уголь доставляется в порт Бейра. В Индии использование угля развивается как ни в какой другой стране, и национальный альянс сопротивления отвечает на это голодовками и маршами протеста. Активистов запугивают, избивают и сажают в тюрьму. Несмотря на враждебные условия, местные сообщества в Колумбии ведут совместную работу, направленную на распространение правдивой информации об угледобыче. Они устраивают заседания народного суда, визиты в священные места и независимые общественные слушания.

В Австралии, втором крупнейшем экспортере угля в мире, объединение аборигенов, фермеров, церквей, врачей и экологов требует остановить строительство нового порта и расширение существующих портов в Квинсленде. Эти объекты предназначены для обслуживания новых и существующих шахт Галилейского бассейна. Объединение использует разнообразные тактики, включая обращения в суд, лоббирование, кампании по изъятию капиталовложений из угольных проектов, информирование общественности и ненасильственные прямые акции. Им удалось одержать значительные победы. Например, с помощью «Друзей Земли» Австралии был создан мощный альянс Lock the Gate, действующий по всей стране. Организация Market Forces помогла изъять миллионы долларов из пагубных для людей и природы угольных проектов.

В США экологические организации борются за отказ от угля. Благодаря усилиям широкой коалиции с 2010 года закрыты 200 угольных станций – около 40 процентов всех таковых в стране. Этого удалось добиться с помощью всестороннего набора аргументов: изменение климата, угроза для здоровья и ущерб окружающей среде. В 2014 году в Западной Виргинии и Северной Каролине прошли массовые протесты против сброса токсичных отходов с шахт в реки, из-за которого сотни тысяч людей на недели остались без питьевой воды.

«Друзья Земли» Южной Кореи работают с местными сообществами, которые давно борются против строительства угольных станций. Планы по расширению электростанции Инчхон были недавно отменены в результате протестов против загрязнения воздуха. Местное правительство неожиданно профинансировало исследование

Из 41 зарегистрированного проекта угольных электростанций 32 остановлены, 13 строятся или действуют



состояния здоровья жителей Танджина, где находится угольная станция мощностью 4000 МВт. В результате исследования обнаружено, что люди, живущие поблизости от станции, получают высокие дозы тяжелых металлов и других токсинов.

В Европе - в Дании, Италии, Хорватии, Турции - активисты ведут разнообразную деятельность, направленную против строительства новых угольных станций. Они привлекают внимание к экологической и социальной цене угля, необходимости защиты климата, задаче обеспечения энергией от возобновляемых источников. Великобритания стала одной из первых стран, где эти протесты получили известность. Первый «Лагерь климатических действий» был организован в 2006 году возле угольной электростанции Дракс в Йоркшире. Около 600 активистов приняли участие в символической попытке проникновения на станцию. В устье Темзы активисты Гринпис в течение трех лет неоднократно блокировали подъездные дороги к угольной теплоэлектростанции Кингснорт.

Когда эксплуатация станции была прекращена, Гринпис заявил о крупной победе. Хотя британское антиугольное движение утратило энтузиазм во время экономического и финансового кризиса, начатое им дело продолжается. Климатические лагеря, которые сочетают в себе акции, распространение информации и дискуссии, проходят в Бельгии, Германии, Голландии, Скандинавии, ЮАР и США.

В Германии кампании против угля ведутся на местном или региональном уровне десятилетиями. Однако в 2006 году протестное движение возвысило голос после того,

как инвесторы объявили о планах строительства 38 новых угольных станций. В 2007 году был создан Климатический альянс Германии, в который вошли церкви и такие организации, как «Хлеб для мира» и Оксфам, которые внесли уголь в свои повестки дня. В 2008 году альянс запустил антиугольную кампанию. В последующие годы экологические группы, такие как «Друзья Земли» Германии и Deutsche Umwelthilfe, старались остановить угольные проекты, в том числе в судах. Они добились успеха: было остановлено 22 проекта и отсрочено еще больше. Решения суда сопровождались давлением общественности, поднявшей вопрос о роли угля в климатической и энергетической политике и экономической неэффективности угольных станций.

Начиная с 2011 года, в районах добычи бурого угля в Германии также происходят разнообразные протестные действия, как местные митинги, так и большие международные акции. В 2014 году экологические НПО, собрав 7500 человек со всей Европы, организовали живую цепь, протянувшуюся на несколько километров по Лужице. В 2015 году 6000 человек сформировали такую же цепь в Рейнской области. Там же, в августе того же года, около 1500 человек приняли участие в крупнейшем акте гражданского неповиновения в Германии за последние десятилетия: они забрались в шахту Гарцвейлер, остановив работу предприятия почти на день. Владелец шахты, германская энергетическая компания RWE, возбудил иски против 800 демонстрантов. Тем не менее, по мнению активистов, это событие стало большим успехом климатического движения.

СУБСИДИИ

СКРЫТЫЕ ДОТАЦИИ, НЕОПЛАЧЕННЫЕ СЧЕТА

Угольная промышленность сохраняет низкие цены на уголь с помощью денег налогоплательщиков - и не компенсирует затраты, связанные с изменением климата или ущербом для здоровья. Оценим вкратце масштаб проблемы.

торонники угля часто говорят, что это источник дешевой энергии. Но все не так просто, как хотела бы представить угольная промышленность. Цена угля зависит от того, что учитывается в расчетах и кто платит. Цена электроэнергии отражает расходы, которые несет производитель, а также налоги и сборы.

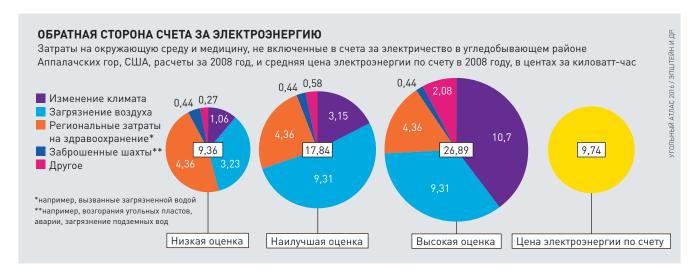
Однако некоторые факторы не находят отражения в цене и никогда не сказываются на счете за электричество. Это так называемые внешние издержки. Они возникают, когда участник рынка (в данном случае, угольная компания) оказывает воздействие на благосостояние других, но не компенсирует им это. Другими словами, физическое или юридическое лицо, являющее источником проблемы, не платит за ее последствия. Тем самым увеличивается прибыль, но часть затрат переносится на плечи третьей стороны или общества в целом.

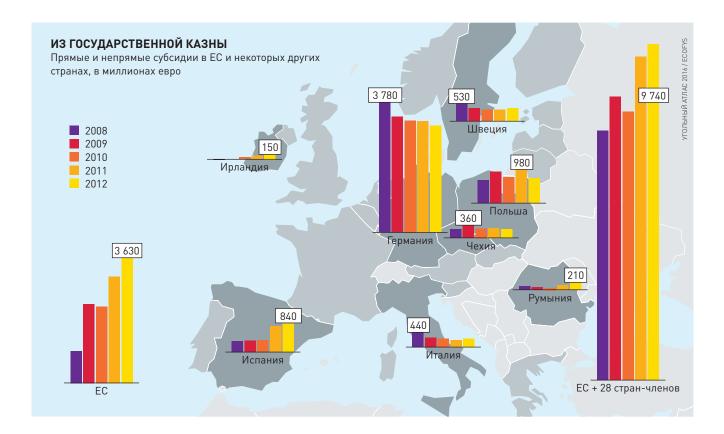
Добыча и сжигание угля связаны с огромным количеством внешних издержек. Самые значительные из них – это государственные субсидии, разрушение окружающей среды и ущерб здоровью человека. С учетом этого уголь становится дорогим предметом потребления. По данным Международного валютного фонда, посленалоговые субсидии угольного сектора составили 3 процента глобального ВВП в 2011 году и выросли до 3,9 процента в 2015 году. Основной причиной являются высокие экологические расходы, связанные с потреблением угля.

Эти издержки включают выбросы парниковых газов и загрязнение воздуха. Указать здесь точные цифры невозможно, приходится полагаться на оценки и суждения. Некоторые виды ущерба невозможно возместить. Кроме того, расчеты основаны не на предопределенной стоимости экосистем, разрушенных изменением климата, к примеру, а на экономических потерях. Затраты на восстановление повреждений в результате крупной аварии включаются в расчеты, но в ограниченном объеме, чтобы уберечь компанию от банкротства в случае, если ущерб будет заявлен.

Эти соображения означают, что любые цифры – в том числе и те, что предоставлены Программе Организации Объединенных Наций по окружающей среде британской консалтинговой фирмой Trucost – политически ангажированы. К этим цифрам нужно относиться с осторожностью, но даже если они показывают лишь верхушку айсберга, они огромны. По расчетам Trucost, внешние издержки использования угля для производства электроэнергии в 2009 году в одной только Восточной Азии составили 452 миллиарда долларов. Они обусловлены в основном выбросами парниковых газов и загрязнением воздуха. В Северной Америке эта цифра в том же году достигла 316 милли-

В Германии издержки, связанные с загрязнением воздуха и выбросами парниковых газов, превысили 28 миллиардов евро – это больше, чем было затрачено на поддержку возобновляемой энергетики. Федеральное агентство по окружающей среде Германии устанавливает экологическую стоимость бурого угля в размере 11 евроцентов за киловатт-час, каменного угля – 9 евроцентов за киловатт-час. Если бы эти расходы отражались на цене энергоносителей, счета на электроэнергию выросли бы. В США, по оценкам ученых, угольный киловатт-час должен стоить на 9-27 центов больше привычных 10 центов, указанных в счетах за электричество. Если бы компании учитывали





в ценообразовании внешние издержки, уголь едва ли был бы конкурентоспособен и в результате покинул бы рынок.

Более реалистичная цена не может автоматически возместить людям ущерб, нанесенный в результате изменения климата или загрязнения воздуха. Угольные компании должны взять на себя правовую и финансовую ответственность. Публичные признание вины и извинения перед жертвами также были бы уместны. Однако и то, и другое для индустрии – табу.

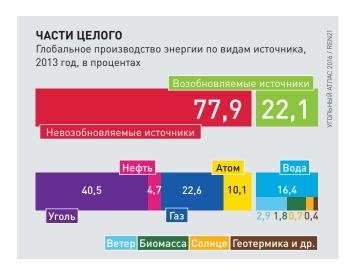
Кажущаяся дешевизна угля обусловлена также субсидиями из денег налогоплательщиков, как в настоящее время, так и в прошлом. Производители энергии до сих пор извлекают выгоду из полученной в прошлом поддержки. В 2014 году немецкая консалтинговая фирма Ecofys представила Европейской комиссии впечатляющие цифры. Между 1990 и 2007 годами 28 нынешних членов Евросоюза субсидировали развитие угольной инфраструктуры на общую сумму 200 миллиардов евро. Только атомная энергетика получила большую поддержку – 220 миллиардов евро. Не считая 100 миллиардов, выделенных на гидроэнергетику, возобновляемые источники энергии не получали прямых субсидий.

Благодаря поддержке правительства уголь местного производства остается конкурентоспособным. В период с 1970 по 2007 год угольная промышленность обошлась странам Евросоюза в общей сложности в 380 миллиардов евро. Лидирует в субсидирующей гонке Германия. Одним из источников финансирования являются 1,2 миллиарда евро, которые правительство Германии вкладывает в угольную индустрию напрямую.

> Субсидии имеют смысл, если они улучшают энергетический баланс. Но уголь - часть проблемы, а не ее решения

Между 1974 и 2007 годами правительствами стран ЕС было потрачено на топливные исследования и разработки около 87 миллиардов евро. Самый большой куш - 78 процентов - достался атомной энергетике. 12 процентов перепали возобновляемым источникам энергии, оставшиеся 10 – ископаемым, из которых уголь получил больше, чем нефть и газ. В 2012 году государства – члены Евросоюза выдали на поддержку ископаемых источников энергии в совокупности 13,4 миллиарда евро. За пределами ЕС угольные субсидии также огромны. Например, в Турции, по данным исследования Global Subsidies Initiative, они составили 730 миллионов долларов. В Австралии, по данным ОЭСР, сумма за 2011 год превысила 125 миллионов долларов.

В 2009 году правительства Группы двадцати взяли на себя обязательство в среднесрочной перспективе поэтапно отказаться от субсидирования ископаемых видов топлива. Общемировой переход к возобновляемой энергии сможет набрать обороты, если они выполнят свои обещания.



КРУПНЫЕ ИГРОКИ ЗА КУЛИСАМИ

Рытье шахт, строительство электростанций и обеспечение инфраструктуры стоит миллиарды. Многие страны не могут позволить себе такие инвестиции – кредитные агентства и банки рады помочь.

троительство угольной электростанции в развивающейся стране влечет за собой существенные финансовые риски для иностранного подрядчика – даже для таких известных компаний, как Bilfinger, Siemens, Alstom или ThyssenKrupp. Строительство дорого - крупная электростанция вполне может обойтись более чем в миллиард евро – и требует крупных вложений авансом. Расчет с подрядчиком может затянуться на годы. Клиент – частное или государственное энергогенерирующее предприятие - может столкнуться с финансовыми сложностями. Политические кризисы могут остановить строительство.

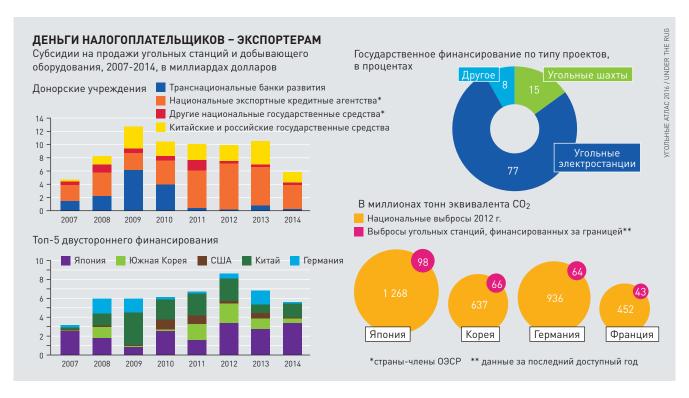
Чтобы сократить риски для подрядчиков и их банков, многие правительства обеспечивают страхование экспортных кредитов. Кроме того, займы банков развития способствуют экспорту добывающего оборудования и электростанций. Страхование рисков и низкие проценты по кредитам позволяют подрядчикам предлагать более низкие цены. Но поддержка угольных проектов – спорный аспект сотрудничества в целях развития.

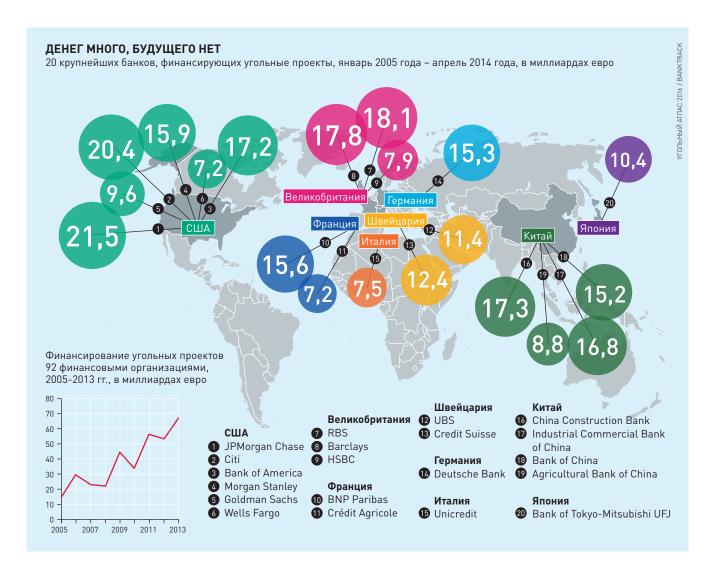
С одной стороны, предполагается, что новые угольные станции помогают бороться с бедностью и обеспечивать энергоснабжение в развивающихся странах. С другой стороны, сжигание ископаемого топлива изменяет климат, загрязняет воздух и воду, препятствует развитию возобновляемой энергетики. Более того, добыча угля зачастую сопровождается разрушением окружающей среды, нарушением прав человека и эксплуататорскими условиями труда.

Развитые страны оказывают своей экспортной деятельности щедрую поддержку. Между 2007 и 2014 годами на угольные проекты из государственного бюджета было выделено более 73 миллиардов долларов – или более 9 миллиардов долларов в год. Около половины (47 процентов) международного финансирования угольных проектов поступает от экспортных кредитных агентств стран – членов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Среди них на первом месте Япония, с 20 миллиардами долларов. За Китаем (около 15 миллиардов долларов) следуют еще два члена ОЭСР: Южная Корея (более 7 миллиардов долларов) и Германия (6,8 миллиарда долларов).

Наиболее крупными получателями финансирования угольных проектов экспортными кредитными агентствами между 2007 и 2014 годами были Вьетнам (более 4,5 миллиарда долларов), ЮАР (почти 4,5 миллиарда долларов), Индия (более 4 миллиардов долларов) и Австралия (4 миллиарда долларов). Около четверти угольного финансирования от экспортных кредитных агентств ОЭСР поступило в страны с высоким уровнем дохода на душу населения. За этот период количество выбросов парниковых газов, произведенных угольными проектами при поддержке международного государственного финансирования, составляло полмиллиарда тонн СО, в год - столько, для сравнения, производит за год Италия.

Большая часть средств поступает на строительство электростанций. Однако такие страны, как Россия, Канада и Италия, используют экспортные кредиты в основном для





финансирования открытия новых шахт. В 2007-2013 годах около 12,9 миллиарда долларов было потрачено на эти цели, в первую очередь в США и Японии. Хотя изначально экспортные кредиты предназначались для уменьшения предпринимательских рисков в неустойчивых рыночных условиях, в последнее время они также используются для развития угольных шахт в политически стабильных странах, таких как США и Австралия.

Международные банки развития также играют важную роль наряду с национальными кредитными агентствами. В 2007-2013 годах они субсидировали угольные проекты на общую сумму 13,5 миллиарда долларов. Крупнейшим донором стал Всемирный банк, выделивший 6,5 миллиарда долларов, крупнейшим региональным донором – Африканский банк развития (2,8 миллиарда долларов). Около 90 процентов этих денег были направлены на строительство новых электростанций, остальное - на угледобычу и модернизацию старых станций.

Подвергаясь постоянной критике, с 2010 года финансовая поддержка угольных проектов резко сократилась. В 2013 году три банка развития - Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития и Европейский инвестиционный банк – приняли решение больше не оказывать поддержку угольным проектам или делать это только в исключительных обстоятельствах. Национальные правительства также отступили. С 2013 года Экспортно-импортный банк США урезал финансирование, выделяемое угольным станциям, - за несколькими исключениями. В Европе Франция, Голландия, Великобритания и некоторые скандинавские страны заявили о том же, хотя пока обсуждают возможные исключения. Германия движется к отказу от поддержки угольной промышленности. Государственный банк развития KfW положил конец долгой практике субсидирования новых угольных электростанций. Но его дочерняя компания, IPEX, продолжит поддержку угольных проектов, если страна-получатель разрабатывает и реализует свою климатическую политику.

Коммерческие банки, чья ежедневная деятельность находится вне влияния правительства, играют еще большую роль, чем источники государственного финансирования. Между 2005 и 2014 годами финансирование угольных проектов достигло 500 миллиардов долларов. 20 ведущих банков в совокупности выдали 73 процента займов.

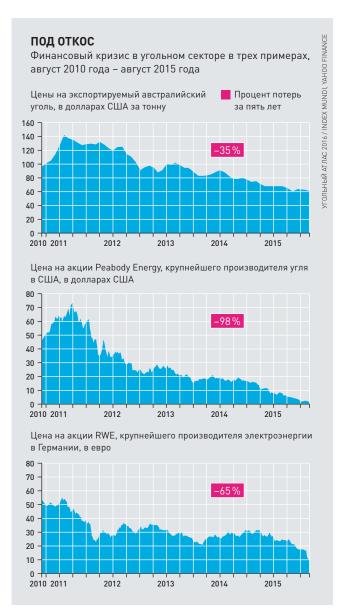
Страны – члены ОЭСР расходятся во взглядах на ужесточение экологических и социальных стандартов, которые они должны применять при выдаче экспортных кредитов. Самым значительным является вопрос финансирования угольных проектов. США и некоторые другие страны призывают к тому, чтобы выделение такого вида кредитов на угольные проекты было прекращено. В этой сфере требуется большая прозрачность. Экспортные кредитные агентства редко делают свою деловую информацию доступной для общественности. Заинтересованная общественность требует, чтобы в будущем агентства своевременно объявляли о том, кому и какую поддержку они собираются оказать.

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

СДУТЬ УГЛЕРОДНЫЙ ПУЗЫРЬ

Успешные климатические стратегии означают, что уголь становится менее ценным источником энергии. Это отражается на компаниях, которые добывают его.

2009 году группа ученых Потсдамского института климатических исследований опубликовала революционное исследование, в котором подсчитала размер глобального углеродного бюджета. Это количество СО,, которое можно выбросить в атмосферу, не допустив роста температуры у поверхности Земли свыше 2 градусов Цельсия. Главный вывод таков: если мы продолжим производить столько же углекислого газа, сколько производили до сих пор, мы израсходуем бюджет всего за 14 лет – и температура поднимется больше чем на 2°С. Кроме того, это означает, что углеродный бюджет устанавливает ограни-



чения на то количество угля, нефти и газа, которое мы можем сжечь. Все ископаемые источники энергии сверх этих ограничений - это «несжигаемый углерод». Этот термин, придуманный командой проекта Carbon Tracker Initiative, стал использоваться в процессе принятия международных политических решений в области изменения климата. В запасах нефти, газа и угля, находящихся в частной и государственной собственности и включенных в листинги фондовых бирж, содержится 2795 гигатонн СО₂. Для сравнения, глобальный углеродный бюджет составляет 565 гигатонн. Иными словами, четыре пятых запасов ископаемого топлива являются «несжигаемым углеродом».

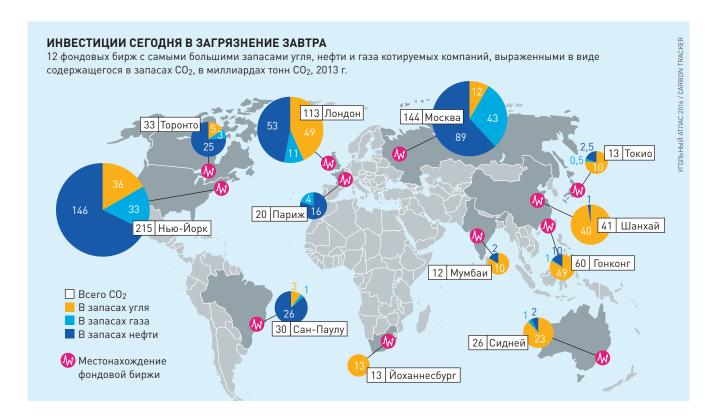
Двое ученых из Университетского колледжа Лондона использовали эти цифры в своих расчетах, результаты которых опубликовали в начале 2015 года в журнале Nature: чтобы не превысить двухградусный порог роста температуры, мы можем сжечь только 12 процентов существующих мировых запасов угля, две трети запасов нефти и около половины – природного газа. Ограничения должны быть еще строже, если речь идет о пороге в 1,5 градуса, как рекомендует климатическая наука.

Стратегические решения и понижение рыночных цен на электроэнергию, частично обусловленное развитием ВИЭ, могут привести к тому, что инвестиции в ископаемые источники энергии обесценятся. Вопреки ожиданиям инвесторов, такие вложения могут не принести прибыли. Это ложное инвестирование назвали «углеродным пузырем» - подобно «пузырю недвижимости», который возник в результате спекуляций в мире финансов и спровоцировал экономический кризис 2008 года. Явление распространяется не только на уголь: запасов нефти и газа это также касается.

Несмотря на это, частные и государственные финансовые учреждения продолжают инвестировать в угольные компании или выдавать кредиты, исходя из прежних стратегических установок. Запасы ископаемого топлива учитываются в коммерческой стоимости компаний: разрешения на добычу угледобывающих компаний, производственная мощность производителей энергии и банковские инвестиции в эти компании. Если пузырь лопнет, эти компании ждет банкротство.

Выполненное Европейской партией зеленых исследование, оценивает риски 43 крупнейших банков и пенсионных фондов ЕС в 2014 году более чем в триллион евро. Есть и хорошие новости: некоторые фонды уже начали изымать такие вложения в надежде избежать кризиса, когда инвестиции в уголь и нефть обесценятся. В июне 2015 года парламент Норвегии проголосовал за то, чтобы исключить угольные компании из инвестиционного портфеля государственного пенсионного фонда. Пока это крупнейший пример изъятия инвестиций отдельным инвестором, который к тому же является крупнейшим пенсионным фондом в Европе.

Многие правительства обеспокоены финансовыми рисками, связанными с углеродным пузырем. Изъятие инвестиций из угольных проектов необходимо для пре-



дотвращения катастрофического изменения климата и глобального финансового кризиса. Крупные производителя угля осознают признаки перемен, по крайней мере частично. Компания E.ON, крупнейший производитель энергии в Германии, разделяется на две части. Одна сосредоточится на возобновляемой энергетике и энергоснабжении, а другая будет отвечать за электростанции на традиционных видах топлива. Транснациональная добывающая корпорация Rio Tinto перевела свои угольные инвестиции в отдельную фирму и заявила о своем уходе из угледобычи. Ее конкурент BHP-Billiton также оформила свои угольные инвестиции на отдельную фирму и сократила свою угольную деятельность вдвое.

Эти действия опоздали. Энергетические компании в Европе утратили связь с событиями, потому что не внесли в свои стратегии своевременных изменений. Лишь восемь процентов инвестиций в возобновляемые источники в Германии принадлежат таким производителям энергии, как E.ON и RWE. В 2014 году французский энергетический гигант GDF Suez списал обесцененные активы на сумму 15 миллиардов евро. Энергетические компании не восприняли целевые показатели ЕС по сокращению выбросов СО к 2020 году всерьез. Они полагали, что энергоэффективность и возобновляемая энергетика придут когда-то нескоро, если вообще придут.

Угольная промышленность сейчас просыпается. Низкие цены на мировом рынке замораживают доходы и рентабельность. В 2014 году потребление угля в Китае, крупнейшем потребителе, впервые в истории упало. Страна старается потреблять меньше с целью сокращения загрязнения воздуха. Потребление в США и Европе также

> Прекращение добычи угля не должно вызвать кризис на фондовой бирже если инвесторы сменят курс

снижается; рост потребления в Индии не может изменить общей тенденции. В результате цены на уголь снизились вдвое относительно пика 2011 года и теперь также низки, как во время финансового кризиса 2008 года. Низкие мировые цены влияют и на китайский рынок, неся убытки тамошним производителям угля. В декабре 2014 года добывающий транснациональный гигант Glencore закрыл 20 своих шахт в Австралии на три недели и отправил 8 тысяч работников в отпуск - это указывает на глубину проблем, охвативших отрасль.

Инвесторам стоит, возможно, признать обесцененными активами самих производителей угля. Политика сокращения выбросов парниковых газов и развития альтернативных энергетических технологий посылает финансовым директорам компаний верный сигнал. И что более важно, сектор ископаемого топлива также получает ясный сигнал: им не стоит выбрасывать деньги на разведку новых месторождений.



В ДОЛГАХ КАК В ШЕЛКАХ

С крупнейшим в мире потребителем угля происходят перемены: в 2014 году потребление упало, а угольные электростанции работают не в полную мощность. Возобновляемые мощности, напротив, растут.

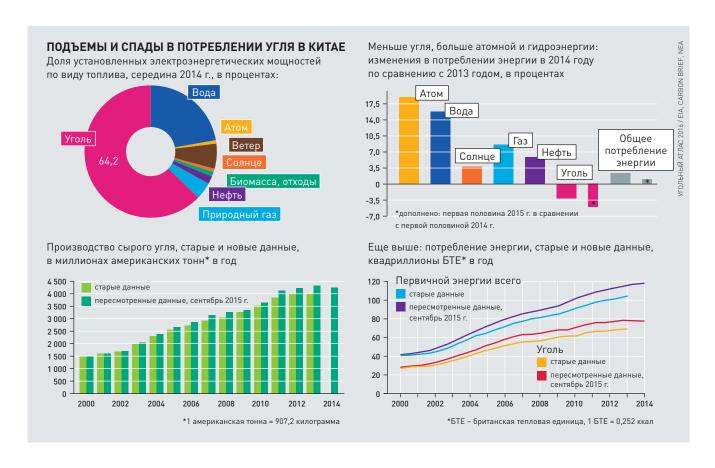
Китае сжигают больше угля, чем в любой другой стране. За 15 лет, прошедшие с тех пор, как страна стала мануфактурой всего мира и создала процветающий внутренний рынок, потребление угля в Китае выросло вдвое. Только между 2010 и 2014 годами в Китае было введено 228 гигаватт новых угольных мощностей это втрое больше общего объема электроэнергии, потребляемой Германией. Из-за своей зависимости от угля Китай теперь производит значительно больше углекислого газа, чем США, долгое время бывшие врагом климата №1, - хотя по-прежнему меньше в пересчете на душу населения. Что касается совокупных выбросов за период с 1990 года, Китай уже почти обогнал США.

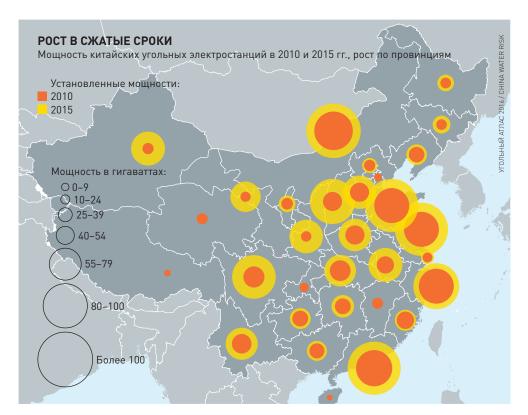
Но 2014 год был другим. Впервые за более чем три десятилетия в Китае сожгли меньше угля, чем в предыдущем году. Потребление сократилось на 2,9 процента, а импорт упал примерно на 11 процентов. Не так давно Международное энергетическое агентство прогнозировало, что оба показателя будут продолжать расти до 2020 года. Несмотря на снижение в угольном секторе, потребление энергии выросло на 3,8 процента, а ВВП – более чем на 7 процентов.

Сокращение потребления случилось не просто так. Правительство хочет сократить потребление угля по нескольким причинам. Самая главная из них - смог, который одеялом окутывает китайские города, вызывая астму и повышая риск раковых заболеваний. Возмущение населения Китая, особенно формирующегося среднего класса, растет. В 2015 году вышел и привлек широкое внимание документальный фильм «Под куполом» журналистки Чай Цзин, посвященный проблеме загрязнения воздуха. За три дня этот фильм увидели более 150 миллионов китайцев. Позднее фильм подвергся государственной цензуре.

Перед лицом растущего недовольства общественности города закрывают старые угольные электростанции, десятки провинций принимают решения по снижению потребления угля. Национальный «План стратегических действий по развитию энергетики» предусматривает сокращение доли угля в общем энергетическом балансе до 62 процентов к 2020 году (нынешний уровень составляет 64,2 процента).

Национальное правительство также поддерживает стремительное развитие возобновляемой энергетики. К 2020 году неископаемые источники энергии, в том числе атомная энергия, будут составлять 15 процентов потребления первичной энергии, к 2030 году – не меньше 20 процентов. Между тем, ни одна другая страна не вкладывает в





Если потребление угля в Китае продолжит сокращаться, многие электростанции окажутся ненужными

гидроэнергетику, ветроэнергетику и солнечную энергетику так много: в 2014 году Китай инвестировал в эти источники энергии около 90 миллиардов долларов. Некоторые из этих вложений вызывают сомнения. Проекты в области крупной гидроэнергетики подвергаются критике в связи с тем, что оказывают негативное воздействие на окружающую среду и порождают серьезные нарушения прав человека. Из-за одного только строительства дамбы «Три ущелья» подверглись вынужденному переселению 1,5 миллиона человек. По сравнению с прошлым годом количество установленных ветроэнергетических мощностей в Китае выросло на 26 процентов, солнечных – на 67 процентов.

Это привело к сокращению потребления угля. В 2014 году угольные электростанции выработали на 1,3 процента меньше энергии, чем в предыдущем году. Сейчас они работают со средним коэффициентом загрузки 54 процента - это самый низкий уровень за последние 30 лет. Китайский угольный сектор страдает от избытка производственных мощностей. По этой причине было остановлено несколько ранее запланированных угольных проектов.

Спад цен, запрет на самые грязные виды топлива и более строгие экологические стандарты повлекли за собой снижение прибылей угледобывающих компаний. За последнее время три из четырех угольных компаний в Китае заявили о том, что терпят убытки. За последние четыре года закрыто почти шесть тысяч угольных шахт. К концу 2015 года вынуждены были закрыться еще две тысячи шахт. Тем не менее, пока добывающие компании испытывают финансовое и политическое давление, другие по-прежнему планируют строительство новых угольных электростанций.

Эксперты предупреждают об инвестиционном пузыре, обусловленном излишком производственных мощностей в энергогенерирующем секторе, потому что планируемые станции могут оказаться невостребованными. Рыночная стоимость компаний, владеющих большими запасами

угля, на фондовой бирже подвергнется корректировке вместе со снижением стоимости их запасов. Это вызовет эффект домино для смежных секторов, инвесторов и банков, которые вкладывали средства в угольные компании или предоставляли им крупные кредиты. Если китайский угольный пузырь лопнет, он поставит под угрозу финансовую ситуацию не только в стране, но и во всей Азии. Крупные австралийские и индонезийские экспортеры угля, полностью ориентированные на китайский рынок, быстро ощутят это на себе.

Правительство Китая начинает критически относиться к углю и поощрительно – к возобновляемой энергии. Это важный знак для остального мира. Так как Китай наращивает массовое производство современного оборудования, цены на него будут падать. Как ни странно, страна, являющаяся крупнейшим источником загрязнения, находится во главе глобальной энергетической трансформации.



БОГАТА УГЛЕМ, БЕДНА ЭНЕРГИЕЙ

Уголь занимает важное место в энергобалансе Индии, и потребление угля быстро растет вместе с экономическим развитием. Местного производства недостаточно: настойчивый спрос привлекает импорт из Австралии и других стран. Вместе с тем у Индии огромный потенциал возобновляемых источников энергии, особенно солнечной и ветровой.

3 1,2 миллиарда людей на планете, не имеющих доступа к электроэнергии, более 300 миллионов живут в Индии. Две трети из 80 миллионов не обеспеченных электричеством жилищ расположены в деревнях, где нет подключения к электрической сети. «Энергетическая бедность» – нехватка современных, чистых видов энергии – наносит людям разносторонний ущерб. Ежедневные отключения электричества увеличивают эксплуатационные расходы и уменьшают эффективность электростанций, а фермеров лишают возможности качать воду для орошения. Сжигание дров, коровьего помета и керосина загрязняет воздух внутри помещений и вызывает респираторные заболевания, особенно у женщин, занимающихся приготовлением пищи. Скудное освещение означает, что школьники не могут заниматься по вечерам.

За последние два десятилетия Индии удалось снизить уровень бедности параллельно с массовым развитием использования угля. Производство электроэнергии и количество угля, потребляемого для ее производства, между 1990 и 2013 годами выросли почти вчетверо. Процент населения, живущего за чертой бедности, сократился до од-

ной трети, в то время как процент населения, имеющего доступ к электроэнергии, вырос с половины до более чем трех четвертей. Уголь облегчил проблему доступа к энергии в Индии и способствовал снижению бедности – хотя ценой значительного ущерба для здоровья и окружающей среды. Тем не менее, каждый индиец потребляет всего 0,47 тонны нефтяного эквивалента в год – менее трети среднемирового показателя.

Уголь обеспечивает более половины общего потребления первичной энергии в Индии, и лишь незначительное сокращение этого показателя прогнозируется к 2030 году. В 2013–14 годах страна использовала 740 миллионов тонн угля: 70 процентов этого количества – для выработки энергии, остальное – в производстве стали и удобрений. По планам правительства, в 2020 году потребление угля составит миллиард тонн. Нынешний уровень делает Индию вторым в мире крупнейшим потребителем угля и третьим крупнейшим производителем выбросов CO_2 , хотя уровень выбросов на душу населения в стране – около 1,7 тонны на человека в год – остается самым низким среди стран БРИКС.

Большая часть угольных шахт Индии и многие из ее угольных станций, которые зачастую находятся прямо на месте добычи, расположены в лесных районах, населенных аборигенными племенами – адиваси. Живя на периферии индийского общества, они принадлежат к его беднейшим слоям, но принимают на себя основной удар экологического разрушения и загрязнения, связанных с добычей угля и других полезных ископаемых. Большие угольные шахты и электростанции в округе Синграули в штате Мадхья-Прадеш стали причиной переселения местных жителей, захвата земель, потери леса, загрязнения ртутью, многочис-





ленных проблем со здоровьем. Недавно местным жителям удалось остановить планы расширения угледобычи в лесах Махан. На угольных разрезах в Джарии, штат Джарканд, неуправляемый подземный пожар продолжается уже почти столетие. В Джарканде же с правительством воюет маоистская герилья: под лозунгом защиты местного населения они ведут собственные угольные разработки и получают деньги за «защиту» от угольных компаний.

Индия обладает огромными запасами угля в 300 миллиардов тонн, которые могли бы сотни лет обеспечивать страну энергией на нынешнем уровне потребления. Государственная Coal India, в которой в 2013 году работало более 350 тысяч человек и которая в 2014-15 годах выработала почти полмиллиарда тонн угля, является крупнейшей угольной компанией в мире. Вместе с многочисленными государственными угольными электростанциями и Indian Railways, которая почти половину годового заработка от грузоперевозок получает от транспортировки угля, она представляет настоящее угольное лобби в индийских государственных учреждениях.

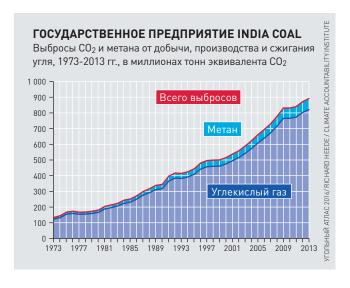
Тем не менее, производство угля в стране отстает от официальных ожиданий, причиной чему являются сопротивление жителей, устаревшие производственные технологии и отмена разрешений на добычу, выданных частным добывающим предприятиям, после коррупционного скандала. 25 лет назад практически весь потребляемый Индией уголь был местного производства. Сегодня почти четвертая часть импортируется, в основном из Индонезии, Австралии и ЮАР. В 2014-15 годах доля импорта была на 19 процентов выше, чем в предыдущем году. Для того чтобы обеспечить растущий рынок импорта, индийские компании выходят на международный уровень. Например, компания Adani, которой принадлежит угольная электростанция и крупнейший в Индии угольный порт в Мундре, штат Гуджарат, хочет вложить инвестиции в крупномасштабную угледобычу в Галилейском бассейне

в австралийском Квинсленде. С целью налаживания поставок в Индию компания арендовала порт Эббот Пойнт и планирует его расширение, подвергая опасности объект Всемирного наследия ООН Большой барьерный риф.

Правительство Индии расценивает общественные антиугольные кампании как угрозу национальной энергетической безопасности и национальной стратегии стремительного экономического роста. Действия правительства направлены против как местных инициативных групп, так и международных НПО, каких как Гринпис, которые выступают за скорейший отказ от использования угля во всем мире. Другие организации, такие как Центр науки и окружающей среды, утверждают, что отказ от угля должен произойти в более отдаленной перспективе, но пока он необходим как дешевый энергоресурс. Они лоббируют повышение энергоэффективности и ужесточение стандартов по выбросам. Как показал проведенный в 2014 году экологический аудит, угольные электростанции страны выполняют их очень плохо.

Уголь, скорее всего, останется существенной частью энергетического баланса Индии, но альтернативы также разрабатываются. Существуют планы строительства нескольких новых атомных электростанций, а также многочисленных дамб, особенно на северо-востоке, но они встречают активное сопротивление, особенно на местном уровне. У Индии огромный потенциал солнечной энергии, и в 2014 году правительство объявило об амбициозном плане расширения солнечных генерирующих мощностей до 100 гигаватт к 2022 году – втрое больше, чем в настоящее время установлено в таких странах, как Китай или Германия. С апреля 2015 года налог на уголь увеличился вдвое и составляет 200 рупий (около 3 долларов) за тонну, и выручка будет использоваться на развитие возобновляемой энергетики.

Энергетическая бедность дает дорогу для технологического скачка. Сегодня около 97 процентов из 600 тысяч индийских деревень подключены к электросети, но, из-за бедности жителей или нестабильности энергоснабжения, в 2011 году 43,2 процента сельских домохозяйств использовали для освещения керосин. Вот почему предприниматели и общественные организации заняты поиском внесетевых решений с использованием малых солнечных установок и гидроэлектрических станций.



ПОРА РАСЦВЕТА МИНОВАЛА

Угольная промышленность США уступает свое место на рынке газу и возобновляемым источникам энергии. Самое грязное топливо освобождает дорогу для более чистых альтернатив.

середине июля 2015 года крупнейшая энергетическая компания Среднего Запада сделала чрезвычайно важное объявление: пять из принадлежащих ей грязных угольных электростанций в Айове будут переведены на природный газ или полностью закрыты. Из-за последствий загрязнения воздуха, источником которого являются станциями, жители Айовы потратили 15 миллионов долларов на медицинское обслуживание. Теперь штат, который уже получает треть потребляемой энергии с помощью ветра, стал ближе к своему чистому энергетическому будущему. И хотя газ - не возобновляемый источник энергии, в целом он все же немного чище, чем уголь и нефть.

Кроме того, это событие стало национальной исторической вехой: с ним состоялось закрытие двухсотой угольной станции с 2010 года – это означает, что 40 процентов всех американских угольных станций теперь отправились на покой. Угольная промышленность терпит поражение, сломленная рыночными силами, которые отдали предпочтение природному газу и возобновляемым источникам энергии. Это произошло в результате развития технологии гидравлического разрыва пласта, или «фрекинга», из-за которой количество доступного природного газа сильно увеличилось, а также стремительно падающих цен на возобновляемую энергию и инноваций в финансировании возобновляемой энергетики.

Коммунальные предприятия отворачиваются от угля, и угольные компании движутся к банкротству и пополняют длинный список неплатежеспособных фирм. До сих пор действующие компании преуспевают немногим больше. В июне 2015 года Peabody Energy объявила о том, что ее чистые потери за последний квартал составили более миллиарда долларов. Это колоссальный экономический сдвиг.



На протяжении XX века уголь был бесспорным чемпионом энергетики США, обеспечивая более половины потребляемой энергии в стране. Начиная с середины 2000-х годов, доля угля начала сокращаться, и сегодня он занимает 40 процентов национального энергобаланса. В апреле 2015 года, впервые в истории США, с помощью газа было произведено больше электроэнергии, чем с помощью угля.

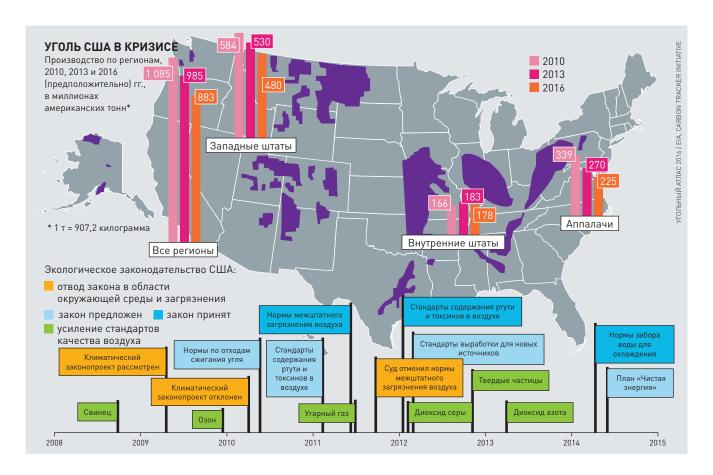
Сокращение угля – это признак жизненно важного прогресса. Угольные станции – главный источник выбросов углекислого газа в стране, производящий на 9 процентов больше выбросов, чем все транспортные средства. Иными словами, возможности США сдержать изменение климата в значительной степени обусловлены их способностью сократить потребление угля.

Это соображение лежит в основе климатической политики президента Обамы, подкрепленное новым пакетом законодательных актов, которые должны создать препятствие для каких-либо планов угольного возрождения. Вооруженное новым законодательством, известным как план «Чистая энергия», Агентство по охране окружающей среды получает возможность ограничить выбросы СО, энергетического сектора как новыми, так и существующими источниками. План направлен на сокращение уровня выбросов существующими электростанциями страны к 2030 году на 30 процентов от уровня 2005 года. Каждый штат должен установить собственные целевые показатели по снижению углеродоемкости (то есть объема выбросов на единицу производимой энергии). Штаты свободны в выборе средств достижения целей; некоторые из них выбирают закрытие угольных электростанций.

Сильные течения на энергетическом рынке США выносят уголь за дверь безотносительно президентского мнения об изменении климата. Другим фактором является провал технологии улавливания и хранения углерода, которая так и не смогла стать экономически жизнеспособной альтернативой. В 2015 году министерство энергетики отказалось от двух крупномасштабных проектов по технологии улавливания и хранения СО2, несмотря на то, что на них было потрачены огромные суммы.

Задуманный в 2003 году президентом Бушем, один из этих проектов, известный как FutureGen, должен был стать первой в мире угольной энергетической установкой с нулевыми выбросами. Проект, завершение которого изначально планировалось на 2012 год, мог в конечном счете обойтись налогоплательщикам более чем в миллиард долларов. Проект угольной станции Кемпер в Миссисипи испытывает не меньшие трудности, уже сейчас превышая бюджет на миллиарды долларов и отставая от графика на годы.

У угольной промышленности есть и другие проблемы. Важное решение суда в Колорадо могло бы проложить путь к установлению реальной цены на уголь. Федеральный окружной суд остановил расширение угольной шахты из-за того, что федеральное правительство не смогло подсчитать цену выбросов парниковых газов. Судом было обнаружено, что Бюро землепользования и Управление



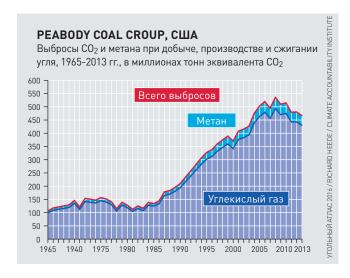
лесами необоснованно выдали разрешение на расширение разведывательных работ на территории национального лесного заказника, руководствуясь исключительно предполагаемой экономической выгодой проекта и проигнорировав социальные издержки, связанные с его потенциальным вкладом в изменение климата. Суд пришел к выводу, что агентства нарушили закон о политике в области окружающей среды, который предписывает федеральным агентствам строго оценивать потенциальное воздействие предлагаемого проекта на окружающую среду до принятия решения. Это может привести к тому, чтобы правительство потребовало учитывать социальную цену углерода при выдаче разрешений.

Начиная 2007 года, благодаря сомнительному методу добычи, известному как фрекинг, значительно выросла выработка сланцевого газа. По данным федеральной статистики, начиная с 2000 года, объем добычи сланцевого газа в стране вырос более чем на 1800 процентов. Весной 2012 года цены на газ достигли небывало низкого уровня, и в результате потребление электроэнергии, выработанного с помощью природного газа, выросло на 58 процентов относительно уровня 2000 года. Большая часть этого прироста – 90 процентов, по данным недавнего анализа, - прямо заменили собой уголь. В то же самое время возобновляемые источники также продолжали развиваться благодаря снижающимся ценам и налоговым стимулам.

Производство угля между тем шло на убыль. В 2008 году оно вошло в первый в истории долгосрочный период спада и к весне 2015 года опустилось до уровня, невиданного с 1989 года. С началом этого спада угледобывающая промышленность потеряла 50 тысяч рабочих мест, и сейчас в ней трудится менее половины того количества человек, которое занято в секторе солнечной энергетики США.

Одним важным следствием этих тенденций стало то, что выбросы СО, энергетического сектора США снижаются, сократившись с 2008 года на 12 процентов. Другое заключается в том, что американские производители США усиленно ищут возможности продажи своей продукции за границей. Экспорт угля, который поставляется в Европу, Азию и Бразилию, рекордно высок. Это поднимает на новую битву экологических активистов, которые энергично выступают против планируемого строительства новых терминалов для экспорта угля на северо-западном побережье Тихого океана.

Угольная промышленность США еще не мертва; в официальных планах углю отводится важная роль на последующие десятилетия. Тем не менее, с уверенностью можно сказать, что расцвет самого грязного источника энергии в Америке миновал.



РОССИЯ

ЖИЗНЬ НА УГЛЕ

Угольная промышленность - одна из самых грязных отраслей в России. Возобновляемая энергетика, не считая гидроэнергетики, практически не существует. Объединения гражданских активистов, которые могли бы способствовать развитию устойчивых источников энергии, немногочисленны и слабы.

оссийская Федерация занимает второе место по запасам угля в мире, и добыча угля ведется в 25 субъектах Российской Федерации. Более половины (52 процента) угля добывается в Кузнецком бассейне, 12 процентов – в Канско-Ачинском бассейне, 5 процентов – в Печорском бассейне, по 3 процента – в Восточно-Донецком и Южно-Якутском бассейнах. Кузнецкий бассейн, или Кузбасс, расположенный в Кемеровской области в Западной Сибири, - самый значительный источник угля, рост выработки которого в России за последние десять лет обусловлен в первую очередь вводом новых добывающих мощностей в области.

70 процентов российского угля добывается открытым способом. В промышленности, которая целиком состоит из частных компаний, трудится около 150 тысяч человек. Среди крупнейших производителей и экспортеров – СУЭК, «Кузбассразрезуголь», «СДС-Уголь», «Мечел» и КТК.

Более 170 электростанций в России работают на угле. Возраст более чем 80 процентов из них превышает 20 лет, а коэффициент полезного действия некоторых составляет лишь 23 процента. КПД новых угольных станций за рубежом достигает 46 процентов.

В 2013 году Россия была третьим в мире крупнейшим экспортером после Индонезии и Австралии. Она поставляет уголь почти в 50 стран мира. Крупнейшими потребителями российского угля в Европе являются Германия и Великобритания.

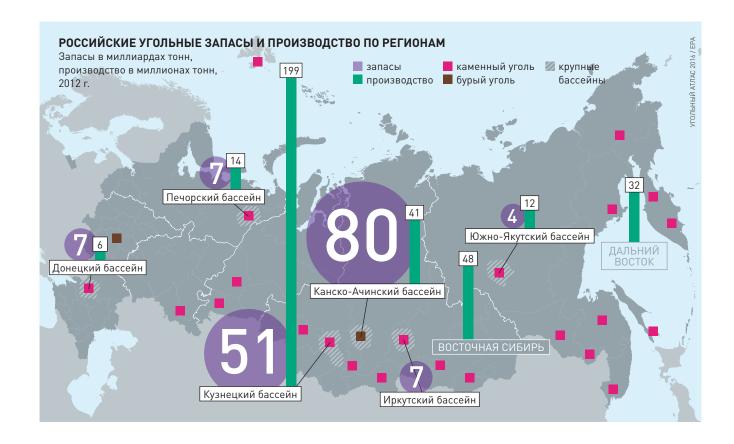
Поддержка, оказываемая угольной промышленности российским правительством, предусматривает 7 миллиардов долларов субсидий из госбюджета на период до 2030 года. Для обеспечения энергией Сибири и Дальнего Востока правительство планирует использовать местные запасы угля: Эльгинское месторождение в Южной Якутии, Сырадасайское в Красноярском крае и Удоканское в Читинской области. Это означает, что между 2020 и 2022 годами должен быть введен в строй ряд электростанций общей мощностью более 10 гигаватт, а также прокладывает дорогу для крупных инвестиций в расчете на экспорт 50 миллиардов киловатт-часов в Китай.

Ежегодно 360 миллионов кубометров воздуха закачивается в российские угольные шахты и более 200 миллионов тонн воды выкачивается из них. Ежегодно 300-350 миллионов тонн отработанной породы сваливают в отвалы на угольных разрезах.

Бурение и взрывные работы, выхлопы экскаваторов и самосвалов, выбросы электростанций, пожары, вызванные спонтанным возгоранием угля при добыче и переработке, - все это источники загрязнения атмосферы. При добыче открытым способом основным источником загрязнения окружающей среды являются твердые частицы – неорганическая пыль, содержащая диоксид кремния, угольную золу

На национальном уровне уголь менее важен в России, чем природный газ. Но доходы от экспорта угля в течение последнего десятилетия возрастали





и сажу. Только в Кемеровской области ежегодно в атмосферу выбрасывается более 1, 5 миллиона тонн загрязняющих веществ, а в водоемы сбрасывается более половины миллиона кубометров грязных сточных вод. Согласно отчету о состоянии окружающей среды в области за 2011 год, средние уровни содержания вредных загрязняющих веществ в воздухе превысили предельно допустимые в России концентрации в два-три раза, а по ряду показателей – в 18 раз.

Добыча угля воздействует не только на непосредственно прилегающие к разрезам территории, но и на окружающие районы. Города, расположенные в угледобывающих регионах, таких как Кузбасс или Воркутинский район, обычно страдают от высоких концентраций взвешенных веществ в атмосфере. В продуктах питания местного производства обнаруживаются повышенные уровни свинца, ртути и мышьяка.

Угольная пыль и сажа оказывают негативное воздействие на здоровье населения угольных районов. В Кемеровской области, где уголь является основным источником загрязнения, хронические болезни дыхательных путей являются самыми распространенными заболеваниями, встречающимися у 23,5 процента пациентов, обратившихся за медицинской помощью. Наиболее уязвимы беременные женщины и дети. За прошедшее десятилетие заболеваемость среди беременных женщин в области выросла почти в пять раз. Уровень материнской смертности превышает среднероссийский показатель в два раза.

Энергетический баланс России составляют газ (54 процента потребления первичной энергии), нефть (21,7 процента), уголь (12,5 процента) и атомная энергия (5 процентов). Почти весь остаток приходится на гидроэнергетику. Возобновляемые источники энергии практически незаметны; они рассматриваются как пригодные только для районов, не подключенных к энергосети. По сообщению

Министерства энергетики, из-за экономического кризиса в 2015 году региональные программы повышения энергоэффективности не получили федерального финансирования.

Политической дискуссии о будущем угольной промышленности в России не существует. Правительство рассматривает сектор в качестве важного экспортера ископаемого топлива и крупного работодателя. Исторически гражданское общество в РФ никогда не проявляло активности в угольной сфере. Более того, правительство душит голоса несогласных, и экологическое движение находится под серьезным давлением. Есть признаки интереса со стороны гражданского общества к изучению ущерба, который наносит угольная промышленность окружающей среде, но предсказать, выльется ли это в сильное движение в российских политически неблагоприятных условиях, сложно.



ГЕРМАНИЯ

ПОВОРОТ ЕЩЕ ВПЕРЕДИ

Германия отказывается от атомной энергии и оказывается более зависимой от угля в качестве источника электроэнергии. Несмотря на невероятный подъем в возобновляемой энергетике, использование угля угрожает амбициозным целям Германии по сокращению выбросов парниковых газов.

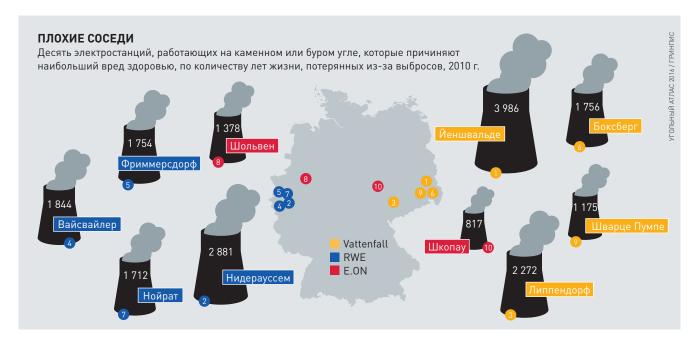
ермания объявила «энергетический переворот», но все еще сильно зависит от угля. Бурый уголь - единственный значимый вид ископаемого топлива, который есть в стране и который не нужно импортировать. Его запасы оцениваются в 40 миллиардов тонн и располагаются в трех регионах: Рейнской области, Лужице и центральной Германии. В 2014 году более четверти электроэнергии вырабатывалось с помощью бурого угля, объем добычи которого составлял 178 миллиардов тонн, что делало Германию мировым лидером по производству бурого угля. За период с 1970 года отрасль получила 95 миллиардов евро (в реальном исчислении) государственных субсидий, а отрытые угольные карьеры поглотили 176 тысяч гектаров земли. Карьеры, разрабатываемые в настоящее время, занимают 60 тысяч гектаров.

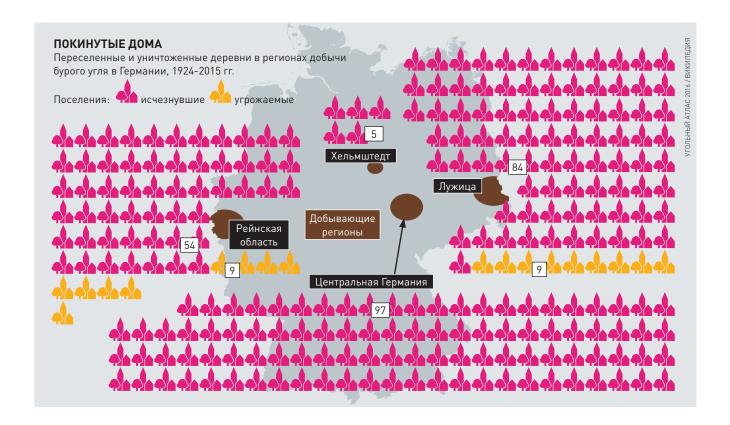
После завершения разработок территории рекультивируют и возвращают в хозяйственный оборот, но прежние экосистемы никогда не восстанавливаются полностью. Во многих случаях шахты затопляют и превращают в озера. В Рейнской области это означает, что вода десятилетиями перенаправляется из реки в бывшие шахты. Негативное воздействие добычи на окружающую среду включает разрушение экосистем, деградацию почв, окисление воды, загрязнение воды сульфатами и железосодержащими осадками, а также нарушение режима подземных вод. В Лужице сульфаты, поступающие с угольных разрезов, угрожают качеству воды в реке Шпрее и, следовательно, снабжению Берлина питьевой водой.

Правительства федеральных земель, на территории которых располагаются запасы бурого угля, планируют продолжать добычу вплоть до 2040-х годов. Шведская государственная компания Vattenfall намерена построить пять шахт в Лужице, на востоке Германии. На две из них недавно получены разрешения. Экскаваторы уничтожают древние сорбские деревни, несмотря на то, что это национальное меньшинство защищено конституциями обоих федеральных земель - Бранденбурга и Саксонии. В Северной Рейн-Вестфалии, на западе страны, правительство строит вторую очередь карьера Гарцвайлер.

Если Германия намерена придерживаться своей цели по сокращению выбросов парниковых газов на 80-95 процентов к 2050 году, две трети разведанных запасов бурого угля должны остаться в земле. Добыча каменного угля в Германии подойдет к концу в 2018 году. В 2014 году на трех еще действующих открытых карьерах было выработано 7,6 миллиона угля. 18 процентов электроэнергии Германия пока еще получает от каменного угля. Несмотря на недовольство общественности нарушениями прав человека и ущербом для окружающей среды, обусловленными добычей угля во многих странах-экспортерах, Германия в 2014 году импортировала более 56 миллионов тонн угля, из которых 42 миллиона тонн предназначались для электростанций. Уголь поступает в основном из России, в меньшем количестве – из США, Колумбии и Австралии.

Оставшиеся каменноугольные шахты будут закрыты в связи с тем, что в 2018 году должна закончиться выплата государственных субсидий. Без этого финансирования шахты были бы нерентабельны с середины XX века. Начиная с 1970 годов добывающие компании получили суб-





сидии на общую сумму 327 миллиардов евро в реальном исчислении. Одним из так называемых «унаследованных долгов» добычи каменного угля является необходимость откачивать воду из шахт с целью защиты грунтовых вод. Начиная с 2019 года этот и другие «долги» будут обходиться как минимум в 220 миллионов евро в год. Предположительно эти средства будут поступать из учрежденного промышленностью фонда, но он, вероятно, будет недостаточен для покрытия этих расходов.

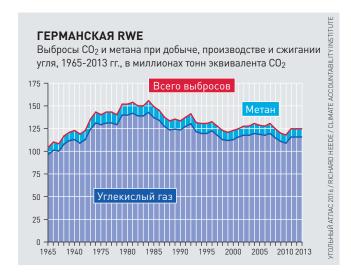
В отличие от каменного угля, «унаследованные долги» бурого угля не получили политического признания, и виновные в них не несут соответствующих финансовых обязательств. Более того, общественность не имеет возможности оценить экономические расчеты и модели, которые использовались добывающими компаниями для того, чтобы предусмотреть финансовые резервы на случай возмещения причиненного ущерба.

На долю возобновляемой энергетики приходится около 26 процентов энергобаланса Германии. Это чуть больше, чем приходится на бурый уголь, но бурый и каменный уголь вместе занимают 44 процента. Фиксированные закупочные тарифы (долгосрочные контракты с производителями возобновляемой энергии) стимулировали развитие ВИЭ, тем самым помогая компенсировать потерю генерирующих мощностей, которая возможна в связи с решением Германии отключить атомные станции страны.

Германия, вероятно, не достигнет поставленной климатической цели на 2020 год (сократить выбросы парниковых газов на 40 процентов от уровня 1990 года), главным образом из-за сжигания угля. Чтобы достичь необходимого сокращения выбросов в энергетическом секторе, нужны, в дополнение к уже принятым мерам, добавочные усилия.

В начале 2015 года правительство выступило с предложением ограничить выбросы угольных станций с помощью так называемого «климатического налога», которым облагались бы старые, производящие много выбросов станции. Экологические организации поддержали этот план. Предложение вызвало активную общественную дискуссию и встретило сильное и эффективное сопротивление со стороны угольных компаний, профсоюзов и правительств трех вовлеченных земель.

Неудача с климатическим налогом и его замена на «угольный резерв» - консервацию старых угольных электростанций с возможностью их использования в случае чрезвычайной необходимости – демонстрирует силу угольного лобби. К сожалению, замены будет недостаточно для того, чтобы достичь климатических целей. Многие местные правительства владеют акциями энергетической компании RWE и боятся понести убытки, в этом главное препятствие для отказа от угля. Тем не менее, мнение широкой общественности повернулось против угля, и оппозиция растет. Ускорение постепенного отказа от угля занимает первое место среди приоритетов немецких активистов.



ЛОББИРОВАНИЕ

ПЛАТЯТ ЗА ПРОСТОЙ

Где бы ни происходили климатические или энергетические переговоры, угольная промышленность хочет сказать свое слово. И зачастую ей это удается.

тех пор как тема изменения климата и роли в нем ископаемого топлива стала горячо обсуждаться, угольная промышленность вмешивается в дискуссию и использует свой политический и экономический вес для того, чтобы склонить чашу весов на свою сторону. В 1990-е годы представители угольной отрасли объединили усилия в борьбе против научного изучения изменения климата. Крупнейшие частные угольные компании, так называемый «Большой уголь», десятилетиями препятствовали попыткам предотвратить изменение климата. Тот факт, что многие из крупнейших угольных компаний принадлежат государству – например, в Польше, Чехии, Индии и Китае, - способствовал торможению преобразований.

Угольный сектор часто имеет возможность участвовать в принятии политических решений. В 2007 году, когда канцлер Меркель занимала место председателя Европейского союза и принимала саммит Большой восьмерки, немецкое правительство предварительно назначило шведа Ларса Йорана Йозефссона на должность одного из двух советников по вопросам защиты климата. В то время Йозефссон возглавлял Vattenfall, одну из крупнейших в ЕС энергетических компаний, которой принадлежат угольные электростанции в Лужице, на востоке Германии. Позднее он стал советником генерального секретаря ООН Пан Ги Муна.

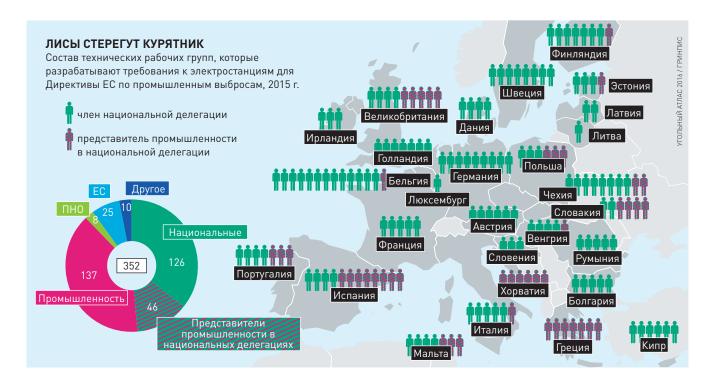
На климатических переговорах в Дурбане, ЮАР, в 2001 году два делегата из правительства принимающей стороны были представителями местных компаний. Один – из Eskom, крупнейшего в Африке производителя электроэнергии и одного из крупнейших эмиттеров СО, в мире; другой – из Sasol, крупнейшего в мире производителя синтетического бензина, который вырабатывается из сжиженного угля.

На протяжении многих лет общественные организации наблюдают за тем, как корпорации пытаются влиять на международные климатические переговоры, используя различные тактики, от спонсирования конференций до подготовки черновиков соглашений. В международной климатической дискуссии нефтегазовые компании ведут себя активнее угольных. Угольная промышленность предпочитает формировать национальные дискурсы и законодательство, потому что ее деятельность сильнее зависит от политики на этом уровне.

В Евросоюзе угольное лобби выбрало в качестве главной мишени возобновляемую энергетику. Оно утверждает, что нет необходимости устанавливать целевой показатель, которого должна достичь доля возобновляемой энергии в общем энергетическом балансе, и что для этого достаточно торговли квотами на выбросы. Один из самых громких голосов в этом споре принадлежит Европейской ассоциации угля и лигнита (Euracoal). И что же: климатические целевые показатели Евросоюза на 2030 год более не предусматривают юридически обязательных национальных показателей по развитию возобновляемой энергетики и по повышению энергоэффективности.

Планы по сокращению загрязнения воздуха в Европе тоже являются объектом внимания угольного лобби. Ме-





тоды просты: некоторые специалисты, включенные государствами – членами ЕС в состав ключевых рабочих групп, являются прямыми представителями интересов промышленности. Особенно предвзятым является состав делегации Греции. Все ее делегаты работают либо в РРС, чьи электростанции – одни из самых грязных в Европе, либо в крупнейшей на Балканах нефтяной компании Hellenic Petroleum.

В США традиционно сильное угольное лобби. Ключевой элемент всех его кампаний – дискредитация научных работ в области климата. С 1990-х годов угольная промышленность финансирует ученых, которые оспаривают выводы климатических исследований, - и не без успеха. В 2014 году всего восемь республиканцев в Конгрессе США признали изменение климата научно доказанным, 278 отрицали это. Это отражает характер расходов угольной промышленности, которая между 1990 и 2014 годами пожертвовала американским политикам (из которых 84 процента составили республиканцы) 57,5 миллиона долларов.

Американская коалиция за чистое угольное электричество, одна из наиболее влиятельных ассоциаций угольных лоббистов в США, ведет кампанию против климатических нормативов в угольном секторе. Консервативный Американский законодательный совет состоит из законодателей из штатов и частично финансируется угольным сектором. В 2013-14 годах он вел свою деятельность против возобновляемой энергетики как минимум в 14 штатах.

Лоббисты работают во всех направлениях: от разработки законопроектов против подключения частных производителей солнечной энергии к энергосети до борьбы с климатическим планом президента Обамы и Агентства по охране окружающей среды. Вовлечены даже школы, где распространяются образовательные материалы, дающие одностороннее представление об угольной промышленности.

«Большой уголь» борется с возобновляемой энергией и в Австралии. Правительство консерваторов, находящееся у власти с 2013 года, дало обратный ход политике защиты климата. В 2014 году оно потеряло интерес к требованию, по которому австралийские производители энергии обязаны были бы к 2020 году вырабатывать 20 процентов энергии от возобновляемых источников. Затем премьер-министр Тони Эбботт пригласил известного климатического скептика Дика Уорбертона для того, чтобы пересмотреть целевые показатели. Угольная промышленность проводила большие рекламные кампании при поддержке средств массовой информации, принадлежащих медиамагнату Руперту Мердоку, в публикациях которого постоянно подвергаются сомнению эффективность возобновляемой энергии и выводы климатической науки. Посев сомнений принес плоды: целевые показатели по развитию возобновляемой энергии к 2020 году сократились с 41 тысячи мегаватт-часов до 33 тысяч.

В 2014 году Австралия вложила в производство чистой электроэнергии меньше инвестиций, чем Гондурас или Мьянма. Ожидается, что из-за нового распоряжения правительства австралийский банк зеленых инвестиций СЕГС откажется от инвестирования в ветроэнергетику и солнечные установки на крышах, потому что федеральное правительство не признает их развивающимися технологиями.



ТОРГОВЛЯ ВЫБРОСАМИ

СИЛЬНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ, СЛАБЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Торговля разрешениями на выбросы превратилась в большой бизнес. Система принесла мало пользы для климата. Несмотря на это, альтернативы едва обсуждаются.

целью ограничения выбросов парниковых газов в Европейском союзе и многих других странах введены системы торговли эмиссионными квотами. На основе национальных планов в этих системах установлен разрешенный объем выбросов для различных секторов промышленности. Участники этих секторов могут торговать разрешениями, или квотами, на выбросы между собой. Если предприятие производит меньше выбросов, чем разрешено, оно может продать разрешение, которое ему не требуется. Предприятие, которое производит больше выбросов, чем разрешено, может купить дополнительные разрешения. Предполагается, что эта система обеспечивает финансовый стимул для сокращения выбросов. Компания, производящая слишком много выбросов, должна платить больше, в то время как компания, которая сокращает свои выбросы, может продать разрешения, чтобы получить необходимые инвестиции.

В мире создано семнадцать таких схем, и еще несколько планируются. Крупнейшая из них — Европейская система торговли выбросами. Национальные схемы существуют в Швейцарии, Новой Зеландии и Южной Корее. В Калифорнии, канадском Квебеке, Токийском округе и в нескольких провинциях Китая есть региональные схемы. К 2016 году около 6,8 миллиарда тонн эквивалента ${\rm CO_2}$ было охвачено такими системами.

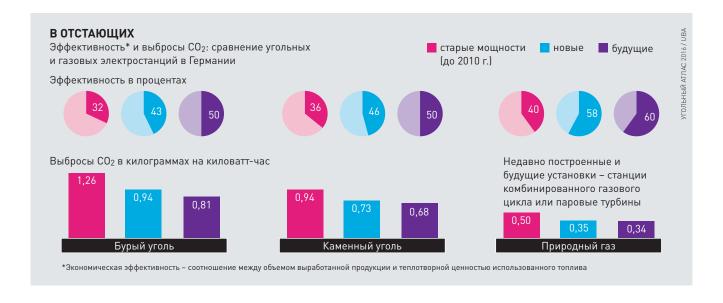
Торговля выбросами основана на двух допущениях: что она ограничивает выбросы вредного для климата СО,

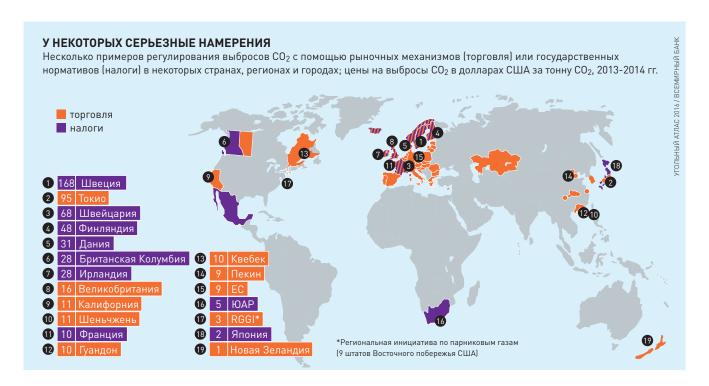
и что она направлена на стимуляцию инвестиций в мероприятия по защите климата. К сожалению, как показывает опыт EC, она не делает ни того, ни другого.

Под сильным лоббистским давлением Европейский союз установил слишком щедрые разрешенные пределы выбросов и впоследствии слишком медленно их поднимал. С самого начала количество квот было слишком велико, и поэтому цены на них слишком низки для того, чтобы стимулировать инвестиции в защиту климата. Кроме того, правительства раздавали разрешения даром компаниям, которые наносят наибольший ущерб климату, оказывая им большую финансовую поддержку.

Получатели, включая крупных производителей энергии, извлекли из ситуации пользу и продали излишки квот. В 2008-2012 годах десять крупных бенефициаров получили выгоду в размере 3,2 миллиарда евро. Теперь энергетические компании должны принимать участие в торгах на квоты, но чрезмерное количество исключений означает, что почти все промышленные загрязнители до сих пор получают их бесплатно. Кроме того, все компании продолжают получать выгоду от перезачета излишков своих разрешений из более ранних периодов торговли. Сталелитейной корпорации ArcelorMittal, например, не нужно будет покупать никаких дополнительных разрешений до 2024 года.

В теории торговля квотами – это способ сократить выбросы ${\rm CO}_2$, позволяя при этом сохранить свободу предпринимательства. На практике, однако, система торговли не сделала значительного вклада в защиту климата. Это обусловлено так называемыми компенсационными углеродными кредитами, которые компании могут в больших количествах приобретать за пределами системы торговли выбросами. Аргументируется это таким образом: неважно, где именно в мире происходит сокращение выбросов ${\rm CO}_2$,





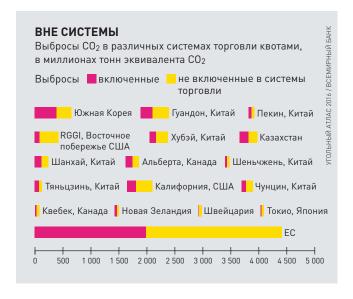
поэтому вместо того, чтобы вкладывать большие средства в сокращение собственных выбросов, европейские компании могут так же участвовать в инициативах по сокращению выбросов в любом другом месте. Но как эти инициативы осуществлялись бы без этой финансовой поддержки? От трети до половины таких проектов не приносят никакой дополнительной прибыли, потому что инвестиции в любом случае будут предоставлены. Сверх того, эти компенсации препятствуют переходу ЕС на продукцию, с изготовлением которой связано меньше выбросов.

Торговля выбросами давно превратилась в деловую возможность для финансового сектора. Простые прямые сделки между продавцами и покупателями разрешений на выбросы стали редкостью. Для организаций-инвесторов углекислый газ стал чем-то вроде сырья и продается в виде различных финансовых продуктов. Но из-за того, что предложение квот превышает спрос на них, торговля фактически бездействует. Скандалы с налоговым мошенничеством, в том числе с участием Deutsche Bank, демонстрируют уязвимость системы. По данным британского Управления по налогам и таможенным сборам, признаки мошенничества обнаруживаются в большинстве сделок по торговле выбросами.

Компенсации, перепроизводство, экономический кризис 2008-09 годов и связанные с ним ложные прогнозы - все это привело к тому, что количество лишних квот в Европе превысило два миллиарда. В результате цена СО, опустилась слишком низко. В сочетании с низкими ценами на уголь и высокими - на природный газ это способствовало росту угольного сектора. В 2010-2013 годах выбросы этого сектора выросли на 6 процентов. Налог на СО был недостаточно высок для того, чтобы электроэнергия, произведенная с помощью менее грязного природного газа, могла конкурировать с энергией, произведенной с помощью более грязного угля. Для достижения желаемого результата система торговли квотами нуждается в более строгих ограничениях выбросов.

В некоторых штатах США, а также в Канаде и Великобритании, применяется альтернативный подход: к электростанциям, работающим на ископаемом топливе, применяются стандарты на выбросы СО₂. Начиная с 2013 года, британское правительство установило минимальную цену на СО, и годовой объем выбросов для новых электростанций, эквивалентный объему выбросов современной газовой электростанции. В 2014 году Франция ввела налог – хотя и небольшой – на ископаемое топливо. Тариф увеличится вчетверо до 2020 года. Подтолкнуть старые станции к закрытию также можно, применяя технические критерии их эффективности. В Голландии будут введены минимальные требования, которые обеспечат вывод из эксплуатации четырех самых старых станций к 2017 году.

Откровенная критика торговли выбросами как «неправильного решения» раздалась недавно с неожиданной стороны. Летом 2015 года в своей второй энциклике "Laudato si" папа римский Франциск написал, что торговля выбросами создает почву для нового вида спекуляций, но не служит благому делу сокращения выбросов парниковых газов.



УЛАВЛИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ УГЛЕРОДА

ПРОБЛЕМЫ НА ГЛУБИНЕ

С обещанием «чистого угля» промышленность собирается хранить углекислый газ под землей. Однако это средство выхода из климатического кризиса не оправдало себя как по техническим, так и по экономическим причинам.

последние годы в политических и экономических кругах обсуждается способ сделать угольные электростанции более дружественными климату. Этот метод известен под названием «улавливания и хранения углерода» (УХУ). Технология предусматривает улавливание выбросов углекислого газа электростанциями и захоронение их в геологических формациях глубоко под землей. Некоторые ученые и экологи выражают надежду, что это позволит затормозить рост содержания углекислого газа в атмосфере или даже снизит его. Многие сценарии, разработанные Межправительственной группой экспертов по изменению климата, допускают, что при применении технологии УХУ предполагаемый уровень роста температуры не превысит 2°С. Но у этих допущений есть один серьезный изъян. Уже очевидно, что развиваемые в настоящее время технологии УХУ не способны достичь того, что от них ожидалось.

В настоящее время возможно улавливать только 85-90 процентов выбрасываемого электростанциями СО₂. Это требует расхода энергии, которая поступает с самой электростанции. Производительность станции, таким образом, падает на 11-15 процентов, снижая ее коэффициент полезного действия с 35 до 30 процентов – обратно к

КУДА ВЫБРОСИТЬ ЛИШНИЙ ГАЗ? Потенциальные места хранения выбросов СО2, возникших в результате добычи и потребления ископаемого топлива, в Европе Потенциальные места хранения в миллионах тонн 500-1,000 100-500 1 000-10 000 уровню 1980-х годов. Станции нужно будет сжечь на треть больше угля, чтобы выработать то же количество энергии. Для промышленного применения технологии УХУ потребуется добывать больше угля – со всеми вытекающими негативными последствиями для окружающей среды.

Где мог бы храниться уловленный углекислый газ? Одну из возможностей представляют выработанные месторождения нефти и газа. В США и Норвегии закачивание СО, в нефтяные месторождения – распространенная практика увеличения объема добываемой нефти. Больший, но и более сомнительный потенциал для захоронения имеют соленые водоносные горизонты - слои пористых осадочных горных пород, наполненные соленой водой и скрытые под водонепроницаемыми пластами формаций.

В 1996 году норвежская компания Statoil запустила один такой проект на газовом месторождении Слейпнир на шельфе Северного моря. Так как природный газ, добытый на этом месторождении, содержит слишком много CO₂, Statoil изолирует миллион тонн углекислого газа в год и закачивает его в горные формации над месторождением для того, чтобы платить меньше углеродных налогов.

Однако нет уверенности, что места захоронения останутся герметичными в течение долгого времени, что не произойдет утечек газа и что закупорки буровых скважин не подвергнутся коррозии. Непредвиденный выход большого объема СО, подвергнет опасности людей и другие живые организмы. Соленая вода, вытесненная углекислым газом, может переместиться в более близкие к поверхности слои и загрязнить подземные воды солью и токсичными веществами. Риски так же высоки и в том случае, если углекислый газ вводится в горные формации, расположенные под морским дном, как планируется делать в таких странах, как Австралия и Великобритания. Этот тип морского захоронения может нанести серьезный вред морской среде в случае утечки СО, и загрязненной соленой воды.

Техники для наблюдения за местами захоронения, систематического отслеживания и блокировки утечек СО, при их обнаружении не существует. Ведущий проект Ин-Салах в Алжире был закрыт в 2011 году по соображениям безопасности захоронения. В настоящее время, в результате технических трудностей и высоких расходов, которые могут составлять несколько миллиардов евро на крупную электростанцию, ни одна станция в мире не изолирует значительного количества СО, для хранения. Единственный проект, который получает поддержку из государственной казны для стимуляции производства на нефтяном месторождении, это маленькая электростанция в Канаде. Крупный проект в США, FutureGen, который должен был продемонстрировать возможности улавливания и хранения углерода и на который было израсходовано более 1,6 миллиарда долларов, приостановлен в 2015 году.

С технической точки зрения есть несколько способов улавливания углерода. Один из них – с использованием химикатов для «вымывания» СО, из потока отходящего газа



после сгорания. Другой подход основывается на принципе газификации угля; при этом углекислый газ экстрагируется до сгорания. Третий метод предусматривает сжигание угля с помощью чистого кислорода, что облегчает извлечение СО, из отходящего газа. Технически улавливание углерода больше подходит для сталелитейной промышленности и производства бетона, так как эти отрасли имеют меньше возможностей избежать выбросов углекислого газа.

Несмотря на все неудачи, обещание «чистого угля» все еще используется для оправдания строительства новых угольных электростанций и, следовательно, продления существования основанных на ископаемом топливе бизнес-моделей и торможения перехода на возобновляемую энергию. Станции, применяющие технологию УХУ, менее гибки в способности следовать за перепадами в потреблении энергии, чем традиционные угольные станции.

Некоторые угольные электростанции, например Дракс в Великобритании, могут работать как на угле, так и на древесине. В теории такие электростанции должны достигнуть нулевого уровня выбросов, сочетая технологию УХУ и использование биоэнергии. Деревья поглощают углекислый газ, пока растут. Когда их сжигают, возникающий при этом СО, можно вывести из цикла с помощью улавливания и хранения. Хорошая мысль - но эксперты утверждают, что концы не складываются с концами. Монокультурные посадки быстрорастущих деревьев вытесняют нетронутые леса и поглощают гораздо меньше СО₂.

Кроме того, сомнительно, что деревья способны поглотить столько же углекислого газа, сколько его производится при применении удобрений, обработке древесины, транспортировке и уничтожении естественных почв. Биоэнергетика наступает на пахотные земли: инвесторы скупают огромные площади под производство биомассы. Противники такого развития биоэнергии указывают на связь между этим «захватом земель» и нарушением прав

С глаз долой – из сердца вон? Мы не знаем, каким образом углекислый газ может перемещаться через геологические формации

Угольная промышленность производит миллиарды тонн СО2 в год. Проекты улавливания и хранения углерода способны сократить количество этих выбросов на несколько десятых процента

на традиционное землепользование местного населения, которое лишается средств к существованию.

Так или иначе, амбициозный проект улавливания и хранения углекислого газа на электростанции Дракс наткнулся на препятствие, когда владелец станции прекратил инвестировать в него. Сокращение субсидий для возобновляемой энергии привело к резкому падению стоимости акций компании. Другие партнеры в консорциуме утверждают, что проект будет продолжен; анализ его технико-экономической целесообразности будет завершен в 2016 году.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

ОТ ИСКОПАЕМЫХ К ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ

Доля возобновляемой энергетики в глобальном энергетическом балансе быстро растет. На возобновляемые источники энергии переходят государства и корпорации. Однако полного ухода от ископаемого топлива пока не произошло.

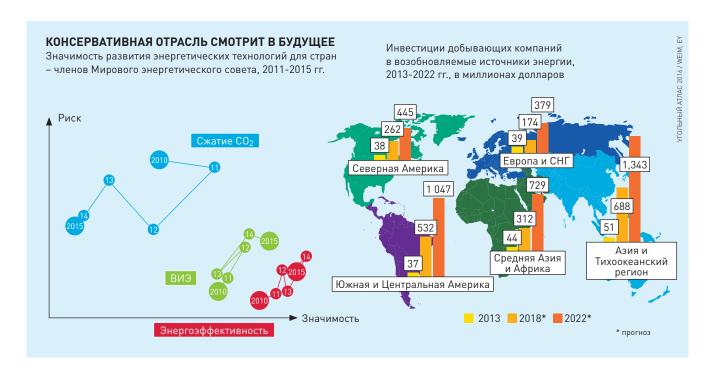
труктура энергоресурсов стремительно меняется, но в разных местах по-разному. С одной стороны, доля возобновляемых источников в производстве энергии постоянно растет. С другой стороны, по-прежнему строятся новые угольные станции. Европейские производители энергии переживают сложный период. Во многих странах существует избыток производящих мощностей в традиционной энергетике, которой приходится конкурировать с ВИЭ.

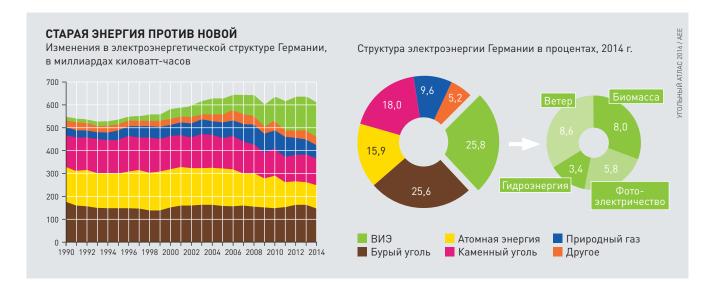
В 2014 году в Дании и Германии потреблялось столько же энергии, как в 1970-е годы. Этим странам удалось разорвать связь между потреблением энергии и экономическим ростом. Инвестиции в стареющие электростанции и более строгие стандарты на выбросы в атмосферу увеличивают расходы производителей.

Даже новые станции, такие как угольная электростанция Моорбург в Гамбурге, которую ее владелец, компания Vattenfall, запустил в 2015 году, сегодня едва ли экономически эффективны. Развитие возобновляемых источников в Германии значительно превзошло большинство прогнозов. Доля ВИЭ, которую многие сценарии, составленные в начале 2000-х годов, прогнозировали на 2020 год, была достигнута к 2010 году. Возобновляемые источники энергии выходят из своей ниши. 79 процентов всех энергогенерирующих мощностей составляют ветровые и солнечные. В Германии растет количество населенных пунктов, принявших решение полностью перейти на ВИЭ; в таких регионах живет около 20 миллионов человек. Энергетические кооперативы, акциями которых владеют граждане, возглавляют переход к децентрализованной и экологически дружественной энергетике. Эта низовая энергетическая трансформация привлекает внимание других стран. В Германии основной задачей сейчас является сохранение энергетического рынка, который не ограничивает инициативы граждан и законодательно ориентирован на поддержку ВИЭ.

За счет возобновляемых источников энергии производится уже 25,8 процента всей электроэнергии в Германии. Все вместе - солнце, ветер, биомасса и прочие - ВИЭ сместили бурый уголь с его главенствующей позиции среди источников энергии. В солнечные и ветреные дни ВИЭ способны обеспечивать 80 процентов потребности Германии в энергии - еще несколько лет назад это невозможно было вообразить. Но около полудня 11 мая 2014 года это впервые произошло.

Эта новая реальность требует реконструкции электрических сетей, потому что места размещения энергогенерирующих установок меняются. В связи с изменчивостью выработки ветровой и солнечной энергии потребуется большая гибкость со стороны традиционных электростанций и потребителей, а также большая вместимость энергохранилищ.





Но Германия – это лишь один пример; возобновляемые источники энергии продвигаются вперед по всему миру. Половина из них - это «старые» ВИЭ, такие как гидроэнергетика и древесина. Но «новые» ВИЭ – фотоэлектричество, ветроэнергетика, геотермика, волны и биогаз – набирают обороты. В мировом рейтинге крупные страны, такие как Германия, Китай и США, обычно на первых местах. Но относительно своих экономических возможностей Уругвай, Маврикий и Коста-Рика инвестируют в возобновляемые источники гораздо больше. Такие прожорливые потребители энергии в секторе информационных технологий, как Facebook и Google, переходят на ВИЭ, и это должно стать сигналом для других секторов. Гринпис ставит в пример Apple, которая уже покрывает все свои энергетические нужды за счет ВИЭ. Центры обработки и хранения данных во всем мире потребляют более 30 гигаватт электроэнергии – столько производят 30 крупных электростанций.

Развитие ветровой и солнечной энергетики выглядит многообещающим. Массовое производство, технические усовершенствования и расширяющиеся рынки означают, что стоимость установок быстро снижается, в некоторых случаях вдвое всего за четыре года. Все больше проектов находят финансирование без государственной поддержки, потому что они предлагают более дешевую электроэнергию, чем ископаемые источники энергии. Для ветроэнергетики 2014 год стал рекордным. В мире был установлен 51 гигаватт новых мощностей, на 44 процента больше, чем в предыдущем году. Китай лидировал в этом процессе: 23 гигаватта, подключенных к китайской электросети, составили почти половину новых мощностей в мире. В Европе ветроэнергетические мощности также заметно выросли - на 12 гигаватт, в первую очередь в Германии и Великобритании. После неубедительных действий в предыдущем году, в 2014-м США также ввели в строй 4,8 гигаватта.

Кроме того, значительно расширился рынок фотоэлектричества. В 2014 году было добавлено более 40 гигаватт новых мощностей, около четверти из них - в Китае. В США ввели в строй 6 гигаватт: солнечная электроэнергетика там способна обеспечить энергией четыре миллиона жилищ. Тенденции роста заметны также в Японии (плюс 9 гигаватт), Европе (плюс 7 гигаватт), Латинской Америке и ЮАР.

Во многих развивающихся странах для домовладельцев теперь дешевле вырабатывать собственную энергию с помощью солнечных панелей на крыше, чем покупать ее из сети. Солнечная энергетика играет огромную роль в развивающихся странах, особенно в сельских районах, еще не подключенных к сети. Солнечная энергия может наконец-то обеспечить электричеством жителей этих районов и тем самым улучшить их жизни. На это ушли бы годы, если бы сельским районам пришлось ждать подключения к электроэнергии, которая поступала бы от крупных централизованных электростанций.

С возобновляемыми источниками энергии тоже могут быть связаны экологические и социальные проблемы. Крупные гидроэлектростанции, мегаветропарки, огромные плантации биоэнергетических культур могут быть причиной нарушений прав человека и переселений. Монокультурные посадки ради производства биотоплива наносят вред окружающей среде, а использование агрохимикатов негативно отражается на климатическом балансе. Следовательно, глобальная энергетическая трансформация – это не просто движение от ископаемого топлива к возобновляемым источникам энергии. Это также переход на децентрализованные, экологичные и демократичные способы производства энергии.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ЕС

ЦЕЛИ БЛИЗКИ, НО НИЗКИ

Энергетическая политика Европейского союза направлена на снижение выбросов, сокращение потребления и рост возобновляемой энергетики. Цели достижимы – но им следовало бы быть более амбициозными.

вросоюз планирует внести свой вклад в борьбу с изменением климата, сократив к середине этого века свои выбросы СО, и в 2007 году установив три целевых показателя на 2020 год:

- сократить выбросы парниковых газов на 20 процентов от уровня 1990 года,
- обеспечивать 20 процентов общего потребления энергии с помощью ВИЭ,
- снизить потребление энергии как минимум на 20 процентов от уровня, прогнозированного в 2005 году.

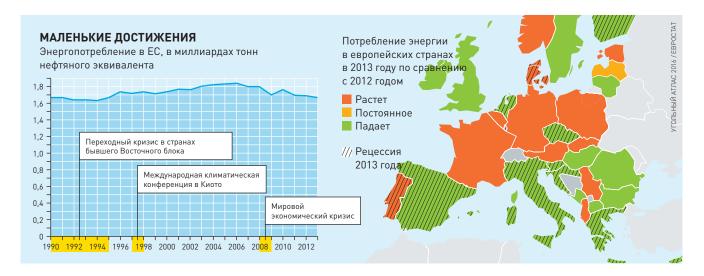
Две трети срока миновали, и мнения расходятся. Целевые показатели по выбросам не были амбициозными и уже почти достигнуты. В 2013 году объем выбросов парниковых газов составил на 19 процентов меньше, чем в 1990 году. Произошло это главным образом из-за усовершенствований в странах бывшего социалистического блока, ставших членами Евросоюза, а также из-за экономического кризиса 2008 года, который привел к снижению потребления.

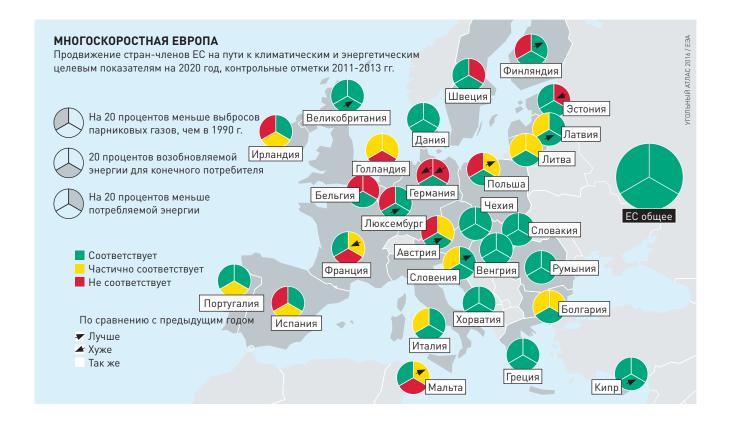
В области энергоэффективности и развития возобновляемой энергии ЕС успешно двигается к своей цели. В 2013 году возобновляемая энергия составила 15 процентов потребления конечными пользователями, и Евросоюз близок к своей общей цели. Но, по данным Европейского агентства окружающей среды, у отдельных стран показатели сильно различаются. Только девять из 28 членов ЕС продвигаются ко всем трем целевым показателям.

Одной из причин этого стали строительство и запуск новых угольных станций. Это направление сейчас остановлено, но уголь остается важным источником энергии в Европе. В 2014 году один из четырех киловатт-часов в ЕС вырабатывался с помощью угля; 68 процентов бурого угля и 79 процентов каменного угля поступали из Германии, Польши и Чехии. Эти три страны производят более половины угольной энергии в Евросоюзе, хотя составляют всего четверть его населения.

Европейская комиссия призывает всех членов ЕС объединить силы в Европейском энергетическом союзе. Эта идея выросла из инициативы бывшего премьер-министра Польши Дональда Туска, который предложил, в связи с военными действиями между Россией и Украиной, обеспечить энергетическую безопасность ЕС с помощью расширения атомной и угольной генерации. Кроме того, энергетический союз мог бы объединенным фронтом выговорить лучшие условия для импорта газа. Идея подверглась дальнейшему развитию. Германия, Австрия и Дания хотят использовать энергетический союз для того, чтобы сделать энергоснабжение ЕС более дружественным климату и окружающей среде.

Энергетический союз включает пять тесно связанных и взаимоподдерживающих идей. Во-первых, создание полностью интегрированного внутреннего рынка энергии, которое упростит торговлю газом и электроэнергией между странами-членами. Во-вторых, повышение энергоэффективности путем сокращения потребления электроэнергии, тепла и топлива, что приведет к экономии 200 миллиардов евро в год к 2020 году. Третий аспект - защита климата, предусматривающая реформу схемы торговли квотами на выбросы, рост энергогенерации с помощью ВИЭ и электрификация транспортной системы. Некоторые эксперты указывают, что эти предложения не так уж новы. Исследования и инновации в области низкоуглеродных технологий - четвертное направление энергетического союза. Долгосрочная перспектива, и пятый столп союза, носит название «декарбонизации экономики ЕС». Евросоюз взял на себя обязательство к 2050 году сократить выбросы парниковых газов на 80-95 процентов от уровня 1990 года и надеется разорвать связь между экономическим ростом и ростом выбросов энергетического сектора, с позитивными последствиями в области трудоустройства.





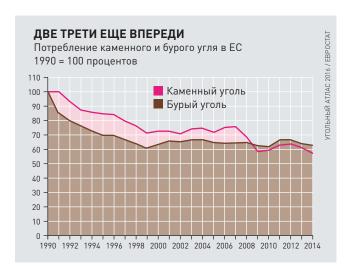
Насколько юридически обязательны эти климатические и энергетические целевые показатели? Это спорный вопрос. Некоторые страны хотят меньше контроля со стороны ЕС. Германия и Дания подчеркивают, что экономия может быть достигнута только в интегрированной энергосети, которая позволит компенсировать колебания в солнечной и ветровой генерациях и хранить излишки энергии на предприятиях в Норвегии и в Альпах. Польша, Чехия и Словакия проталкивают развитие атомной энергии, угля и сланцевого газа - позиция, несовместимая с климатическими целями. ЕС намеревается сокращать выбросы и дальше: как минимум на 40 процентов к 2030 году от уровня 1990 года.

К этому времени ВИЭ должны обеспечивать не менее 27 процентов всей потребляемой энергии – электричества и тепла в жилом и в промышленном секторах. Снижение потребления – самый дешевый способ защиты климата, и повысить энергоэффективность планируется на 27 процентов. Звучит, возможно, неплохо, но первоначально планировалось достичь 35 процентов, а нынешняя цель не является юридически обязательной.

Как ни странно, потребление энергии в 2014 году, благодаря теплой зиме, снизилось. В нескольких государствах-членах быстро развивалась ветроэнергетика. Но цифры можно увидеть и в ином свете: климатические показатели ЕС на 2020 год просто были слишком низки. Планку на 2030 год нужно поднять повыше. С точки зрения климатической науки, целесообразно было бы сокращение как минимум на 55 процентов. Расчеты Гринпис показывают, что к 2030 году Евросоюз мог бы вырабатывать 70 процентов своей энергии от чистых и дешевых возобновляемых источников с использованием наземных и морских ветряных турбин, солнечных панелей, биогазовых станций и новых гибких станций на природном газе.

Старые угольные и атомные электростанции скоро должны быть выведены из строя, потому что они неспособны компенсировать колебания в поступлениях энергии от возобновляемых источников. Чем дольше угольные и атомные станции продолжают работать, тем дороже будет вся энергетическая система. Установки на дешевых возобновляемых источниках будут вынуждены снижать темп, чтобы приспособиться к неизменному объему выработки старых станций, который могут работать только беспрерывно и на полную мощность.

Раньше энергоснабжение в Европе обеспечивалось большими централизованными электростанциями, находившимися в руках нескольких компаний-производителей. В будущем необходимо переключиться на малых, продуманно взаимосвязанных поставщиков тепла и электроэнергии и наслаждаться экономией. Складывая из маленьких кусочков крупномасштабную картину, ЕС мог бы передать миру мощное послание: дружественная климату энергетика предоставляет большие экономические возможности в более справедливом обществе.



АВТОРЫ И ИСТОЧНИКИ

Все электронные источники проверены 15 октября 2015 г. На стр. 2 указаны ссылки, по которым можно скачать атлас в формате PDF

10-11 ГЕОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ: ПОДЗЕМНЫЕ ЛЕСА.

Хайке Хольдингхаузен

CTp.10: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, quoted by kohlenstatistik.de, http://bit.ly/1W48qR0. CTp.11: Larry Thomas, Coal Geology, Chichester 2013, p. 47, http://bit.ly/1JNxZnL. Шкала времени: Wikipedia, http://bit.ly/1GVraja. -Encyclopaedia Britannica, http://bit.ly/1zsC6lr.

12-13 ИСТОРИЯ: КРАЕУГОЛЬНЫЙ КАМЕНЬ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Эва Манке

CTp.12: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Energiestudie 2014, pp.39, 41, http://bit.ly/1zsIeu8. CTp.13: Atlas der Globalisierung. Das 20. Jahrhundert, Berlin 2010, p.57. Additions: Wikipedia, http://bit.ly/1dI6O0x.

14-15 ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ: РАЗРУШАЯ КЛИМАТ. Хайке Хольдингхаузен

CTp.14: Global Carbon Project, http://bit.ly/1D3ebqO, slides 14, 33. p.15: Climate Accountability Institute database, Richard Heede, 2015.

16-17 ПРИРОДА: ЗАГРЯЗНЕННОЕ БУДУЩЕЕ. Эва Манке*

CTp.16: mining-technology.com, The 10 biggest coal mines in the world, October 21, 2013, http://bit.ly/1JNwRR2, with additions. CTp.17: Ocean71 magazine, http://bit.ly/1Jo1NUE. mountainjustice.org, http://bit.ly/1IcXfTX.

18-19 ЗДОРОВЬЕ: МЕЛКАЯ ПЫЛЬ, БОЛЬШАЯ ЦЕНА. Хайке Хольдингхаузен

CTp.18: Global Burden of Disease Study 2013, The Lancet, December 18, 12. 2014, supplementary appendix, pp.568ff., http://bit.ly/10Wtrix. CTp.19: Health and Environment Alliance, Was Kohlestrom wirklich kostet, Berlin 2013, pp.22, 35, http://bit.ly/18YY4zG. - ibid. p.10.

20-21 ТРУД: ГРЯЗНАЯ РАБОТА В ГРЯЗНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Бенджамин фон Бракель

CTp.21: Wikipedia, http://bit.ly/1hMhW7x, with additions.

22-23 ПРАВА ЧЕЛОВЕКА: ПРИТЕСНЯЕМЫЕ И ВЫТИСНЯЕМЫЕ.

Маркус Франкен и Хейди Фельдт*

Стр.22: Nesar Ahmad, Kuntanala Lahiri-Dutt, Gender in Coal Mining Induced Displacement and Rehabilitation in Jharkhand, in: Kuntala Lahridi-Dutt (ed.): The Coal Nation, Histories, Ecologies and Politics of Coal in India, Farnham 2014, pp. 236–247, http://bit.ly/1GM0JXI. CTp.23: Human Rights Watch, Mozambique: Mining Resettlements Disrupt Food, Water. May 23, 2013, http:// bit.ly/1GG2ve6. Beacon Hill Resources Plc, Minas Moatize - The Junior Coal Minder in Tete, http://bit.ly/1L9zrQc, slide 5. – Media reports, http://bit.ly/1PdMwvC, http:// bit.ly/1L9zED1, http://bit.ly/1Prlb8p. Human Rights Now, Report on Child Labour in the Mines of Meghalaya, 2011, http://bit.ly/1L9zQlB, p.51. Rupee exchange rate, http://bit.ly/1NER6D5.

24-25 ПРОТЕСТЫ: СОПРОТИВЛЕНИЕ ШИРОКО, СТОЙКО, ЖИВУЧЕ.

Бенджамин фон Бракель*

CTp.24: endcoal.org global plant tracker, http://endcoal.org/global-coal-plant-tracker/, http://bit.ly/1G1FqRI. CTp.25: Environmenal Justice Atlas, https://ejatlas.org/

26-27 СУБСИДИИ: СКРЫТЫЕ ДОТАЦИИ, НЕОПЛАЧЕННЫЕ СЧЕТА.

Арне Юнгйоханн, Штефани Гролль и Лили Фур

CTp.26: Paul R. Epstein et al., Full cost accounting for the life cycle of coal. Annals of the New York Academy of Sciences 1219 (2011) 73–98, doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05890.x, http://bit.ly/1GG3PgX, p.92. EIA, Electric Power Monthly, Average Price of Electricity to Ultimate Customers, http://1.usa.gov/1KMDFwB. CTp.27: ECOFYS, Subsidies and costs of EU energy, 2014, Annex, p.32, http://bit.ly/1R997Jj. – REN21, Renewables 2014 Global Status Report, Key Findings, p.14, http://bit.ly/1mGPytq.

28-29 ФИНАНСЫ: КРУПНЫЕ ИГРОКИ ЗА КУЛИСАМИ. Арне Юнгйоханн

CTp.28: NRDC, Oilchange international, WWF, Under the Rug, 2015, http://bit.ly/1eMEHxF. CTp.29: banktrack.org, http://bit.ly/10117mO.

30-31 РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ: СДУТЬ УГЛЕРОДНЫЙ ПУЗЫРЬ. Синди Бакстер

CTp.30: indexmundi.com, http://bit.ly/1E4003w, finance. vahoo.com, http://yhoo.it/1ch4RHR, http://yhoo. it/1ABDMEx. Crp.31: Carbon Tracker Initiative, Unburnable Carbon 2013. Wasted capital and stranded assets, London 2013, p.18, http://bit.ly/1s9QgyC. - Christophe McGlade, Paul Elkins, The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C, in: nature 517, p. 187–190, January 8, 2015, http://bit. ly/1ch6Zzf.

32-33 КИТАЙ: В ДОЛГАХ КАК В ШЕЛКАХ. Арне Юнгйоханн

CTp.32: EIA, China, May 14, 2015, http://1.usa. gov/1PdQTHd. carbonbrief.org, February 26, 2015, http://bit.ly/1J78Tg1. Business Insider, July 23, 2015, http://read.bi/1R9o2Bg. EIA, Today in Energy, September 16, 2015, http://1.usa.gov/1JbzQ06. Стр.33: р. 35: chinawaterrisk.org, http://bit.ly/1ENyGco. - Climate Accountability Institute database, calculations by Richard Heede.

34-35 ИНДИЯ: БОГАТА УГЛЕМ, БЕДНА ЭНЕРГИЕЙ. Аксель Харнайт-Зиверс

CTp.34: Wikipedia, http://bit.ly/1NEW7vg, http://bit. ly/10viun5, http://bit.ly/1Nba0ym. CTp.35: Central Statistics Office, Ministry of Statistics and Programme Implantation, Energy Statistics 2013, New Delhi 2013, p.23, p.46, http://bit.ly/1chaVAi. Sustainable Energy For All, Global Tracking Framework, 2013, p.265, http://bit.ly/1IbMgsj. - Climate Accountability Institute database, calculations by Richard Heede

36-37 США: ПОРА РАСЦВЕТА МИНОВАЛА. Тим МакДоннелл

CTp.36: enerknol.com, U.S. Power Generation by Energy Source, http://bit.ly/1ZAjB8L. CTp.37: EIA, U.S. Coal Supply and Demand: 2010 Year in Review, http://1.usa. gov/1L9JPaD. EIA, Annual Coal Report 2013, http://1.usa. gov/1LJyCup, pp.2–4. EIA, Short-Term Energy and Winter Fuels Outlook, October 2015, http://l.usa.gov/lLsNnWL, table 6. Carbon Tracker, Energy Transition Advisers, The US Coal Crash, 2015, http://bit.ly/19j7uqf, pp. 8&9. – Climate Accountability Institute database, calculations by Richard Heede.

38-39 РОССИЯ: ЖИЗНЬ НА УГЛЕ. Владимир Сливяк

CTp.38: U.S. Environmental Protection Ageny, Coalbed Methane Outreach Program, CMM Country Profiles 264, http://1.usa.gov/1LMaWfo, fig. 30-1. BP Statistical Review of World Energy, June 2015, http://on.bp.com/1Lamrd6, pp. 30, 32. BP Statistical Review 2015, Russia's energy market in 2014, http://on.bp.com/1jnxxT5. EIA, Russia International energy data and analysis, July 28, 2015, http://1.usa. gov/1IoDBlH, p.20. **Crp.39:** U.S. Environmental Protection Ageny, Coalbed Methane Outreach Program, CMM Country Profiles 264, http://1.usa.gov/1LMaWfo, fig. 30-2, -3. -Climate Accountability Institute database, calculations by Richard Heede.

40-41 ГЕРМАНИЯ: ПОВОРОТ ЕЩЕ ВПЕРЕДИ. Эва Манке

CTp.40: Greenpeace, Tod aus dem Schlot, ca. 2013, http:// bit.ly/1oPYboU, p.11. Crp.41: Wikipedia, http://bit. ly/1IIX6qr, http://bit.ly/1PkIf5g, with additions. - Climate Accountability Institute database, calculations by Richard Heede.

42-43 ЛОББИРОВАНИЕ: ПЛАТЯТ ЗА ПРОСТОЙ. Синди Бакстер

CTp.42: Heinrich Böll Foundation database and media reports, compiled by Hans Verolme. CTp.43: Greenpeace, Smoke & Mirrors. How Europe's biggest polluters became their own regulators. Brussels 2015, http://bit.ly/1Eq3Ree, p.30. – Bill Chameides, Following the Money. Energy Dollars Hard at Work on Capitol Hill, May 1, 2014, http://bit. ly/1GXOBIL.

44-45 ТОРГОВЛЯ ВЫБРОСАМИ: СИЛЬНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ, СЛАБЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ. Эва Манке

CTp.44: Umweltbundesamt, http://bit.ly/1Ed21JN. CTp.45: World Bank Group, State and Trends of Carbon Pricing 2014, Washington 2014, http://bit.ly/1mwAagm, p.17. – ibid. p.52.

46-47 УЛАВЛИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ УГЛЕРОДА: ПРОБЛЕМЫ НА ГЛУБИНЕ. Эва Манке

CTp.46: SCCS/ARUP, Europe-wide CO2 Infrastructures Feasibility Study, Berlin 2010, http://bit.ly/1GWXteV. CTp.47: Global CCS Institute database. BBC, Drax pulls out of £1bn carbon capture project, September 25, 2015, http://bbc.in/1iPWrdY. - IEAGHG, Potential Impacts on Groundwater Resources of CO2 Geological Storage, 2011, http://bit.ly/1GWXC1G, p.17.

48-49 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ: ОТ ИСКОПАЕМЫХ К ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ. Арне Юнгйоханн

Стр.48: World Energy Council, 2015 World Energy Issues Monitor, London 2015, http://bit.ly/1c0zXmd, p.16. Ernst &Young Global Cleantech Center, London 2014, http://bit. ly/1sNPLQq. CTp.49: Agentur für Erneuerbare Energien, http://bit.ly/1FP4S2v. - Agentur für Erneuerbare Energien, quoted by Renews Kompakt, January 29, 2014, http://bit. ly/1Ed8Nz7.

50-51 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ЕС: ЦЕЛИ БЛИЗКИ, НО НИЗКИ. Арне Юнгйоханн

CTp.50: eurostat newsrelease, February 9, 2015, http://bit. ly/1CaEmeR. Growth: http://bit.ly/1t0vAgN. CTp.51: European Environment Agency, Trends and projections in Europe 2014. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets for 2020, Luxemburg 2014, p.12, http://bit.ly/1OWZYF4. – eurostat, Coal consumption statistics, 2014, http://bit.ly/1R9wMtd.

при участии «Друзей Земли»

ФОНД ИМЕНИ ГЕНРИХА БЁЛЛЯ

Продвижение демократии и отстаивание прав человека, предотвращение разрушения глобальной экосистемы, достижение равенства между женщинами и мужчинами, поддержание мира и предотвращение конфликтов в кризисных зонах, защита свободы личности от злоупотребления государственной и экономической властью - таковы задачи, определяющие замыслы и действия Фонда имени Генриха Бёлля. Мы поддерживаем тесные связи с партией зеленых Германии (Союз 90/Зеленые) и, в качестве площадки для реализации зеленых идей и проектов, являемся частью международной сети, включающей более 160 партнерских проектов примерно в 60 странах.

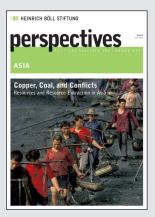
Фонд имени Генриха Бёлля действует независимо и поощряет дух интеллектуальной открытости. В настоящее время в разных странах мира работают 30 национальных отделений Фонда. Фонд реализует программу поддержки одаренных студентов и ученых, оказывая содействие значимой теоретической работе в области социальной политики.

Мы с энтузиазмом следуем призыву Генриха Бёлля к гражданам активно участвовать в политической жизни и хотим вдохновлять на это других,

Heinrich-Böll-Stiftung Schumannstr. 8, 10117 Berlin, Germany, www.boell.de







«ДРУЗЬЯ ЗЕМЛИ»

Международная организация «Друзья Земли» - крупнейшая в мире сеть низовых экологических организаций, объединяющая 75 национальных групп-членов и около 5 тысяч местных групп активистов на всех континентах планеты.

При поддержке двух миллионов членов и сторонников мы ведем кампании по самым острым экологическим и социальным вопросам сегодняшнего дня. Мы бросаем вызов действующей модели экономической и корпоративной глобализации и продвигаем решения, способные помочь созданию экологически устойчивого и социально справедливого общества. Наша децентрализованная и демократическая структура позволяет всем группамчленам участвовать в процессе принятия решений. В наших кампаниях и структурах мы стремимся к гендерному равенству. Наша общая позиция строится на основе сотрудничества с местными сообществами, коренными народами, фермерскими объединениями, профсоюзами, правозащитными и другими группами.

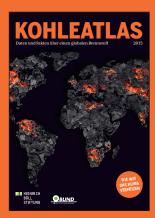
Мы предвидим общество взаимозависимых людей, живущих в достоинстве, единстве и удовлетворении, где соблюдаются равенство и права человека. Это будет общество, построенное на суверенитете и вовлеченности людей, опирающееся на принципы социальной, экономической, гендерной и экологической справедливости, свободное от любых форм доминирования и эксплуатации, таких как неолиберализм, корпоративная глобализация, неоколониализм и милитаризм. Мы верим, что будущее наших детей будет лучше благодаря тому, что мы делаем.

Friends of the Earth International

Nieuwe Looiersstraat 31, 1017 VA Amsterdam, The Netherlands, www.foei.org



ТАКЖЕ В СЕРИИ вышли



KOHLEATLAS 2015





ATLAS WEGLA November 2015 ATLAS UHLÍ November 2015



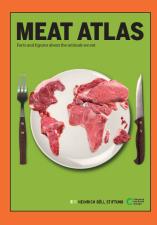
SOIL ATLAS 2015



BODENATLAS 2015



EUROPA-ATLAS 2014



MEAT ATLAS 2014



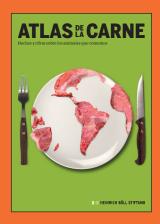
FLEISCHATLAS 2013



FLEISCHATLAS EXTRA 2014



FLEISCHATLAS 2014



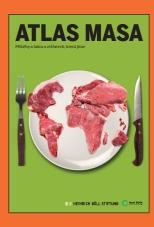
ATLAS DE LA CARNE 2014



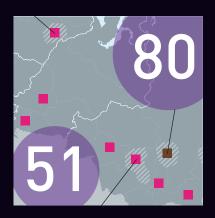
L'ATLAS DE LA VIANDE 2014



ET ATLASI 2014



ATLAS MASA 2014







Угольная энергогенерация наносит наибольший вред климату. Газовые станции производят вдвое меньше выбросов ${\rm CO}_2$. РАЗРУШАЯ КЛИМАТ, стр. 14

Кажущаяся дешевизна угля – результат, кроме прочего, субсидирования за счет налогоплательщиков, как в настоящее время, так и в прошлом. СКРЫТЫЕ ДОТАЦИИ, НЕОПЛАЧЕННЫЕ СЧЕТА, стр. 27

Техники для наблюдения за хранилищами, систематического отслеживания и блокировки утечек CO_2 при их обнаружении не существует. ПРОБЛЕМЫ НА ГЛУБИНЕ, стр. 46

Для предотвращения разрушительного изменения климата и глобального финансового кризиса необходимо изъятие инвестиций из угольного сектора. СДУТЬ УГЛЕРОДНЫЙ ПУЗЫРЬ, стр. 30