

Метан ( $CH_4$ ) является углеводородом и основным компонентом природного газа. Метан также является сильнодействующим и широко распространенным парниковым газом, оказывающим существенное влияние на изменение климата, особенно в краткосрочной перспективе (т.е. 10-15 лет). Метан выделяется в процессе производства и транспортировки угля, природного газа и нефти, при разведении домашнего скота и осуществлении другой сельскохозяйственной деятельности, а также является продуктом распада органических отходов на муниципальных полигонах ТБО и в некоторых системах очистки сточных вод.

Метан является вторым по объему парниковым газом после двуоксида углерода ( $CO_2$ ); объем его выбросов составляет 14 процентов от общемирового количества выбрасываемых веществ. Хотя метан попадает в атмосферу в меньших количествах, чем  $CO_2$ , его потенциальный вклад в глобальное потепление (т.е. способность газа задерживать тепло в атмосфере) в 25 раз выше. В результате более одной трети антропогенного потепления в настоящее время происходит за счет выбросов метана.



## Общемировой объем выбросов метана по секторам экономики

Согласно оценкам, глобальный объем антропогенных выбросов метана в 2010 г. составил 6875 млн. т эквивалента  $CO_2$  ( $MMTCO_2E$ )<sup>1</sup>. Около половины этих выбросов происходили из пяти источников, на которые нацелена Глобальная инициатива по метану (Global Methane Initiative, GMI): сельское хозяйство, угольные шахты, полигоны ТБО, предприятия нефтегазового комплекса, а также сточные воды (см. рис. 1).

На долю стран-партнеров GMI (полный список см. на веб-сайте [www.globalmethane.org](http://www.globalmethane.org)), среди которых — все 10 стран первой десятки государств с наибольшим выбросом метана, приходится около 70 процентов расчетного общемирового объема антропогенных выбросов метана.

В силу того, что основные источники выбросов метана в странах-партнерах сильно разнятся, возможности улавливания и использования метана в каждой из этих стран также разные.

## Прогнозирование общемирового объема выбросов

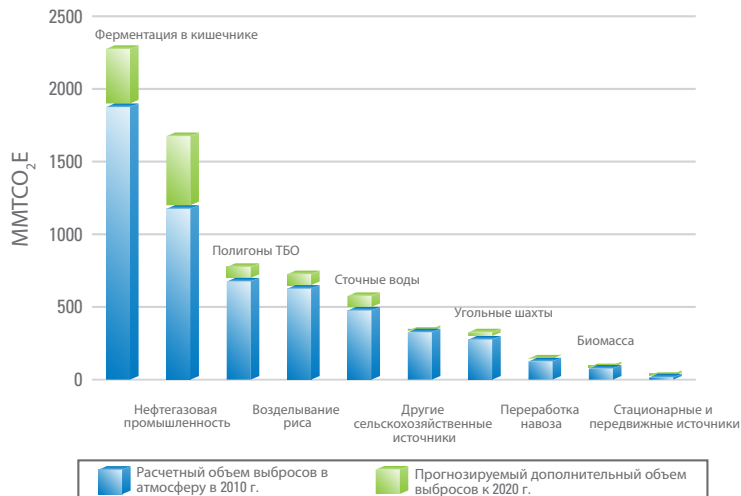
Согласно прогнозам, общемировой объем антропогенных выбросов метана к 2020 г. увеличится на 15 процентов и достигнет 7904  $MMTCO_2E$  (см. рис. 2).

По оценкам, с 2010 по 2020 гг. доля выбросов в сельском хозяйстве, на угольных шахтах и полигонах ТБО будет почти постоянной и изменится менее чем на 1 процент относительно общемирового объема выбросов метана, или приблизительно на 7-10 процентов в каждом секторе экономики (см. рис. 3). Ожидается,

Рисунок 1. Расчетный общемировой объем антропогенных выбросов метана по источникам, 2010 г.



Рисунок 2. Расчетный и прогнозируемый общемировой объем антропогенных выбросов метана по источникам, 2010 и 2020 гг.



<sup>1</sup> Если не указано иное, все данные взяты из документа Управления по охране окружающей среды США (U.S. EPA) *Глобальные антропогенные выбросы парниковых газов (кроме  $CO_2$ ): 1990-2020 гг. (Global Anthropogenic Emissions of Non- $CO_2$  Greenhouse Gases: 1990-2020)* (отчет EPA 430-R-06-003), [www.epa.gov/climatechange/economics/international.html](http://www.epa.gov/climatechange/economics/international.html).

что выбросы метана, образующегося в гидроочистных сооружениях, возрастут почти на 12 процентов. А выбросы метана в нефтегазовой отрасли увеличатся с 2010 по 2020 гг. примерно на 35 процентов, увеличивая прогнозируемый рост объема мировых антропогенных выбросов метана на 3 и более процента в год.

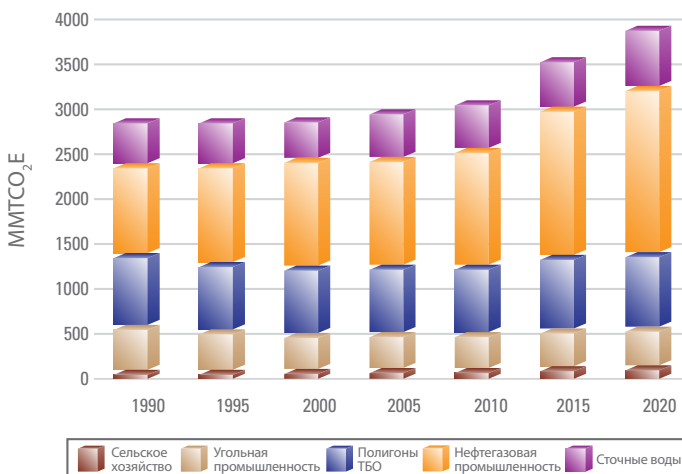
### ➔ Преимущества сокращения выбросов метана

Метан дает уникальные возможности, потому что экономически эффективные технологии и практические методы снижения выбросов метана из крупнейших антропогенных источников уже широко доступны и используются по всему миру. Помимо того, что сокращение выбросов метана позволяет сглаживать изменение климата, оно дает множество других преимуществ в области энергетики, охраны труда, улучшения местной экологической обстановки. Многие технологии и практические методы по снижению выбросов метана также уменьшают выброс летучих органических соединений, опасных загрязнителей воздуха и других местных загрязняющих воздух веществ. Это способствует улучшению здоровья местного населения и рабочих. Так как метан является важным прекурсором для тропосферного озона, снижение количества метана также снижает вредное воздействие на здоровье, связанное с озоном.

Проекты по уменьшению выбросов метана на полигонах ТБО и установках по очистке сточных вод также ослабляют неприятный запах, а в сельскохозяйственном секторе — уменьшают объем навоза, защищая местные водные и экологические системы. Улавливание метана в загазованных угольных шахтах повышает промышленную безопасность, снижая вероятность взрыва. Использование оборудования с низким выбросом газа и более совершенных методов практического управления на предприятиях нефтегазовой отрасли позволяет снизить вероятность возникновения утечки метана и способствует укреплению охраны труда и техники безопасности при одновременном увеличении объема продаваемой продукции и, соответственно, прибыли.

В любом проекте производство энергии из восстановленного метана дает местный источник экологически чистой энергии, способный стимулировать экономическое развитие. Он может вытеснить такие

Рисунок 3. Общемировой объем выбросов метана по секторам экономики



источники энергии с более высоким выделением CO<sub>2</sub> и загрязнителей как дерево, уголь и нефть. И, наконец, восстановленный метан может служить в качестве нового источника возобновляемой и обильной энергии для развивающихся стран.

### ➔ Обзор возможностей снижения выбросов

Многие из имеющихся в настоящее время возможностей по снижению выбросов метана подразумевают улавливание и использование метана в качестве топлива для генерирования электроэнергии, использования на местах или продажи газа за пределами рабочей площадки. Однако конкретные технологии и методы снижения выбросов меняются в зависимости от источника выбросов из-за различий в характеристиках и процессах выделения газа в атмосферу. В таблице (на стр. 3) представлен краткий обзор возможностей снижения выбросов по секторам экономики, составленный на основе опубликованных данных, результатов работы технических подкомитетов или рабочих групп в рамках Инициативы, а также примеров технологий по снижению выбросов, применяемых в странах-партнерах<sup>2</sup>.

### Глобальная инициатива по метану

1 октября 2010 г. правительства 37 стран-партнеров и Европейская комиссия выступили с Глобальной метановой инициативой (Global Methane Initiative, GMI), призванной способствовать принятию более активных международных мер по борьбе с изменением климата при одновременном развитии экологически чистых источников энергии и укреплении экономики. Основываясь на достижениях и структуре партнерства «Метан на рынки», GMI расширяет его сферу действия на дополнительные источники выбросов метана и новые подходы к снижению их объемов, способствует развитию государственных планов действий и предоставляет новые ресурсы для укрепления международного сотрудничества.

В проектную сеть GMI вошли более 1000 организаций общественного и частного сектора, которые помогли привлечь в программу около 480 млн. долларов инвестиций частных компаний и финансовых организаций. GMI послужит средством увеличения потенциала и позволит определить потребности и возможности усовершенствования мероприятий по снижению выбросов, одновременно предоставляя инфраструктуру обеспечения координации и максимального усиления использования общих ресурсов.

<sup>2</sup>В Четвертом докладе об оценке, представленном третьей рабочей группой Межправительственной комиссии по изменению климата (IPCC) (Fourth Assessment Report of Working Group III of the IPCC) ([www.mnp.nl/ipcc/pages\\_media/AR4-chapters.html](http://www.mnp.nl/ipcc/pages_media/AR4-chapters.html)) и в отчете Управления по охране окружающей среды США (U.S. EPA) «Глобальное снижение выбросов парниковых газов (кроме CO<sub>2</sub>)» (Global Mitigation of Non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gases) ([www.epa.gov/climatechange/economics/international.html](http://www.epa.gov/climatechange/economics/international.html)) содержится информация о возможностях снижения выбросов метана.

| Источники метана  | Общемировой объем выбросов метана по секторам экономики* | Возможности снижения выбросов   | Проверенные технологии снижения выбросов  |
|---|--|---|---|
| <p><b>Предприятия нефтегазовой отрасли</b></p> <p>Метан выделяется во время нормальной работы, планового техобслуживания и при нарушениях работы систем в нефтегазовой промышленности.</p>  | 1354.42 ММТСО <sub>2</sub> Е                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Модернизация технологий или оборудования, которая снизит или устранил выброс метана при вентилировании оборудования или утечках.</li> <li>• Улучшенные методы практического управления, в которых используются преимущества усовершенствованных систем измерения или модернизированной технологии снижения выбросов.</li> </ul> <p>Дополнительную информацию можно получить в подкомитете по нефти и газу: <a href="http://www.globalmethane.org/oil-gas">www.globalmethane.org/oil-gas</a></p>  |  <p>Оборудование для обнаружения утечек (Мексика)</p>            |
| <p><b>Полигоны ТБО</b></p> <p>Метан вырабатывается в результате разложения органических отходов в анаэробных условиях, особенно характерных для полигонов ТБО и крупных свалок.</p>   | 760.63 ММТСО <sub>2</sub> Е                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Извлечение газа с помощью комплекса скважин и вакуумной системы, направляющей собранный газ в точку его сжигания в факеле или извлечения энергии (например, производства электроэнергии, использования в бойлерах, сушильных установках, в качестве топлива для автомобилей).</li> </ul> <p>Дополнительную информацию можно получить в подкомитете по полигонам ТБО: <a href="http://www.globalmethane.org/landfills">www.globalmethane.org/landfills</a></p>  |  <p>Газовая скважина на полигоне ТБО (Китай)</p>                 |
| <p><b>Сточные воды</b></p> <p>Метан образуется в результате распада содержащегося в сточных водах органического материала в анаэробных условиях.</p>  | 594.04 ММТСО <sub>2</sub> Е                              | <p>Установка следующих видов оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы анаэробного сбраживания осадка сточных вод (новая конструкция или модернизация существующих систем аэробной очистки).</li> <li>• Системы улавливания биогаза в существующих открытых анаэробных отстойниках.</li> <li>• Новые централизованные установки аэробной очистки или крытые отстойники.</li> <li>• Системы улавливания и сжигания газа в факеле или системы использования метана (например, производство электроэнергии на месте или другие виды использования для подогрева).</li> </ul>  |  <p>Анаэробные очистные сооружения (Чили)</p>                   |
| <p><b>Угольные шахты</b></p> <p>Метан выделяется из действующих и заброшенных подземных и поверхностных шахт, а также в результате работ, осуществляемых после добычи угля, таких как подготовка, обогащение, хранение и транспортировка угля.</p>  | 407.56 ММТСО <sub>2</sub> Е                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дегазификация, при которой параллельно с добычей угля производится бурение скважин для улавливания метана (не вентиляционных).</li> <li>• Снижение содержания метана в вентиляционном воздухе, при котором производится окисление метана низкой концентрации с целью генерации тепла для технологического процесса и/или выработки электроэнергии.</li> </ul> <p>Дополнительную информацию можно получить в подкомитете по угольным шахтам: <a href="http://www.globalmethane.org/coal-mines">www.globalmethane.org/coal-mines</a></p>   |  <p>Насосная станция дегазификации (Украина)</p>               |
| <p><b>Сельское хозяйство (переработка навоза)</b></p> <p>Метан образуется в результате разложения навоза на животноводческих и птицеводческих фермах при его хранении или переработке в системах, способствующих возникновению анаэробных условий (например, при нахождении жидкого или грязеобразного навоза в отстойниках, прудах, баках или ямах).</p> | 243.95 ММТСО <sub>2</sub> Е                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В крытых анаэробных отстойниках производится сбор и перекачивание образующегося биогаза в определенное место для последующей передачи какому-либо потребителю (например, на установку с газовым двигателем).</li> <li>• Биореакторы для разложения (например, по принципу потока вытеснения, с полным перемешиванием), в которых происходит компостирование или разложение органических отходов при отсутствии кислорода с образованием метана, который можно собирать и использовать.</li> </ul> <p>Дополнительную информацию можно получить в подкомитете по сельскому хозяйству: <a href="http://www.globalmethane.org/agriculture">www.globalmethane.org/agriculture</a></p> |  <p>Плавающий анаэробный куполообразный биореактор (Индия)</p> |

\* Расчетные выбросы в атмосферу в 2010 г.

## ➔ Возможности снижения выбросов метана по секторам экономики

Затраты на снижение выбросов метана могут быть относительно невелики по сравнению с затратами на снижение выбросов CO<sub>2</sub>, и различные государственные ведомства и организации включают снижение выбросов газов, отличных от CO<sub>2</sub>, в проведение анализов и обсуждение стратегий. В докладе *Глобальное снижение выбросов парниковых газов (кроме CO<sub>2</sub>) (Global Mitigation of Non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gases)* проведен анализ применения существующих возможностей и технологий снижения выбросов к общемировым исходным объемам выбросов метана в четырех целевых секторах инициативы GMI, призванный дать общее представление о потенциальных возможностях и затратах по снижению выбросов метана<sup>3</sup>.

В следующих секторах было отмечено наличие огромного потенциала снижения объемов антропогенных выбросов метана, особенно в результате применения экономически эффективных или низкзатратных методов:

- **Сельское хозяйство.** Увеличение затрат на проведение мероприятий по снижению выбросов с 0 до 30 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е в этом секторе может привести почти к 20-процентному снижению уровня выбросов. Проведение более дорогих мероприятий (от 45 до 60 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е) в этом секторе не дает ощутимого увеличения эффективности в плане снижения выбросов (т.е. менее 2-4 процентов на каждое увеличение стоимости).
- **Угольные шахты.** В этом секторе можно потенциально получить снижение выбросов на 65 процентов, увеличив затраты с 0 до 15 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е, но при дальнейшем увеличении затрат потенциальные возможности по снижению остаются такими же вне зависимости от повышения стоимости мероприятий.
- **Полигоны ТБО.** В этом секторе имеется значительный потенциал по снижению выбросов приблизительно на 30 процентов с минимальными инвестициями 15 долларов США на МТСО<sub>2</sub>Е, но при каждом увеличении затрат от 15 до 45 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е потенциальное

Таблица 1. Глобальное снижение в процентах относительно прогнозируемого исходного уровня, 2020 г.

| Затраты на метрическую тонну эквивалента CO <sub>2</sub> (МТСО <sub>2</sub> Е) | \$0 | \$15 | \$30 | \$45 | \$60 | Исходный уровень (ММТСО <sub>2</sub> Е) |
|--|-----|------|------|------|------|---|
| Сельское хозяйство   | 13% | 21%  | 30%  | 34%  | 36%  | 269.3                                   |
| Угольные шахты   | 15% | 80%  | 80%  | 80%  | 80%  | 449.5                                   |
| Полигоны ТБО   | 12% | 41%  | 50%  | 57%  | 88%  | 816.9                                   |
| Предприятия нефтегазовой отрасли   | 10% | 25%  | 33%  | 38%  | 54%  | 1,695.8                                 |

Источник: Глобальное снижение выбросов парниковых газов (кроме CO<sub>2</sub>) (Global Mitigation of Non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gases): 1990 – 2020 (отчет EPA 430-R-06-005)

дополнительное снижение уровня выбросов падает до менее чем 10 процентов. Однако в этом секторе имеется дополнительное 30-процентное увеличение потенциальных возможностей по снижению выбросов при проведении мероприятий стоимостью 60 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е, что приводит к общей потенциальной возможности снижения выбросов при проведении мероприятий стоимостью от 0 до 60 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е, достигающей 76 процентов от исходного уровня, что представляет собой наибольший среди всех секторов потенциал снижения выбросов.

- **Нефтегазовый сектор.** Тенденция потенциальных возможностей снижения выбросов аналогична показателям для полигонов ТБО, при этом максимальный потенциал по снижению выбросов, составляющий около 15 процентов, имеется в нижнем (от 0 до 15 долларов за МТСО<sub>2</sub>Е) и верхнем (от 45 до 60 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е) диапазонах затрат, а также существует менее чем 10-процентное изменение на каждое увеличение затрат с 15 до 30 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е и с 30 до 45 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е.

В целом, потенциальные возможности снижения выбросов метана на уровне затрат 0 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е и ниже составляют приблизительно 500 ММТСО<sub>2</sub>Е, при этом они возрастают более чем в три раза до значения 1800 ММТСО<sub>2</sub>Е при увеличении затрат с 0 до 30 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е. В этом анализе также обнаружено, что страны с наибольшим выбросом метана (например, Китай, Индия, Соединенные Штаты) имеют значительный

потенциал по снижению выбросов в более низком диапазоне затрат (например, 10 долларов США за МТСО<sub>2</sub>Е).

## ➔ Заключение

В мире существует множество экономически эффективных и приемлемых возможностей снижения выбросов метана. Инициатива GMI является инновационным механизмом, собирающим все заинтересованные стороны, от правительств до частного сектора, чтобы преодолеть препятствия и облегчить развитие и реализацию проектов по снижению выбросов метана во всем мире. Обеспечивая передачу технологий, повышение местных мощностей и пропаганду возможностей проектов во всех секторах и странах, инициатива разрабатывает местные источники экологически чистой энергии, одновременно снижая выброс газов, вызывающих парниковый эффект.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, посетите веб-сайт GMI

[www.globalmethane.org](http://www.globalmethane.org)

или свяжитесь с группой

административной поддержки.

Группа административной поддержки  
(Administrative Support Group, ASG)

Глобальной метановой инициативы

Тел.: +1-202-343-9683

Факс: +1-202-343-2202

Эл. почта: [ASG@globalmethane.org](mailto:ASG@globalmethane.org)

<sup>3</sup> Полное и подробное описание исходных данных и методик, использованных в этом анализе, изложено в докладе *Глобальное снижение выбросов парниковых газов (кроме CO<sub>2</sub>) (Global Mitigation of Non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gases)*, по адресу [www.epa.gov/climatechange/economics/international.html](http://www.epa.gov/climatechange/economics/international.html). Ввиду отсутствия достаточных данных по инфраструктуре систем очистки сточных вод и по затратам на внедрение технологий снижения выбросов в таких системах, в отчете не представлен официальный анализ этих систем.