



ЭКОНОМИКА
МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ



Климатическая повестка городов БРИКС

Аналитический доклад



Август 2024



Результаты по областям оценки



Источники энергии

Увеличение объема производства электроэнергии напрямую связано с экономическим ростом и расширением промышленного производства, что подтверждается исследованиями, проводившимися по различным выборкам стран, в том числе по странам БРИКС [46]. Вместе с тем, **выработка электричества за счет сжигания ископаемых видов топлива вносит наибольший вклад в изменение климата** — на этот сектор приходится около 44% связанных с получением энергии мировых выбросов CO₂ [8]. Для сравнения, доля выбросов углерода при сжигании топлива всеми видами транспорта составляет около 23% [8].

На протяжении последних десятилетий **страны БРИКС демонстрируют опережающий рост производства электроэнергии**. В период с 1990 по 2021 объем ежегодно производимого в странах объединения электричества увеличился более чем в 5 раз, в то время как общемировой объем генерации за тот же период вырос лишь в 2,4 раза [8]. Учитывая, что эта тенденция обусловлена необходимостью обеспечения высоких темпов экономического роста, **ключевым условием перехода стран БРИКС на траекторию низкоуглеродного развития является декарбонизация сектора электроэнергетики**, в частности отказ от угольной генерации и увеличение доли ВИЭ.

Важную роль в этом процессе также играют крупные города, являющиеся основными потребителями энергоресурсов. Даже в случае, если вопросы управления электроснабжением находятся за рамками полномочий городских администраций, они имеют возможность **способствовать внедрению ВИЭ за счет финансового стимулирования, регуляторных мер и механизмов закупок электроэнергии для собственных нужд**.



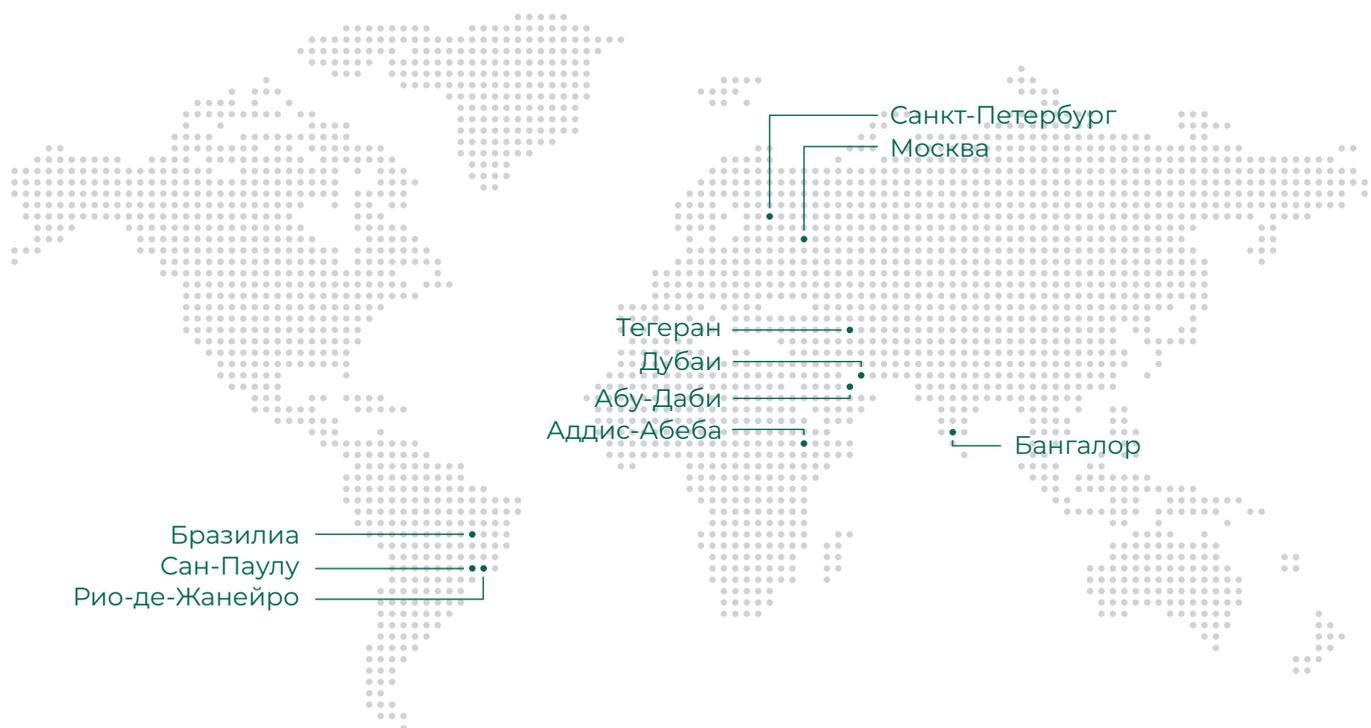
Показатели

- углеродная интенсивность генерации потребляемой в городе электроэнергии

Чем большая доля городского электропотребления обеспечивается за счет сжигания ископаемых видов топлива (в частности, угля, как наиболее углеродоемкого из них), тем выше значение показателя.

- цели городов по увеличению генерации и потребления энергии из альтернативных ископаемому топливу источников

Города-лидеры



1. В 3 мегаполисах из группы лидеров — **Бразилиа, Сан-Паулу и Аддис-Абебе** — более 90% потребляемой энергии производится из ВИЭ. Столь высокая доля возобновляемых источников обусловлена тем, что большая часть потребляемого в этих городах электричества вырабатывается на гидроэлектростанциях, расположенных за их пределами. Поскольку электроснабжение этих городов в значительной степени зависит от поставок из других регионов, **цели в области энергетики**, отраженные в их климатических планах, **связаны с развитием децентрализованной генерации за счет оборудования городских зданий солнечными панелями и коллекторами (Сан-Паулу, Аддис-Абеба) и установки фотоэлектрических систем на незастроенных территориях (Бразилиа)**.
2. **Абу-Даби, Дубай, Москва, Санкт-Петербург и Тегеран**, также вошедшие в группу лидеров, **характеризуются доминированием природного газа в структуре источников потребляемой электроэнергии при полном отсутствии угольной генерации**. Наиболее высокая доля альтернативных источников (ВИЭ и атомная энергетика) среди городов этой группы наблюдается в Санкт-Петербурге и Дубае, что связано с близостью крупных атомной (Санкт-Петербург) и солнечной (Дубай) электростанций. В остальных трех городах доля таких источников в выработке потребляемого электричества незначительна. **Цели по увеличению доли альтернативных источников в энергобалансе на горизонте до 2050 года зафиксированы в Абу-Даби, Дубае и Тегеране. В Москве и Санкт-Петербурге потенциал развития ВИЭ ограничен природно-климатическими условиями, в связи с чем долгосрочные цели по наращиванию мощностей возобновляемой энергетики отсутствуют**.
3. Относительно низкие значения углеродной интенсивности энергетического сектора в **Рио-де-Жанейро и Бангалоре**, где присутствует угольная генерация, обеспечиваются за счет высокой доли ВИЭ.



Потребление энергии

По темпам роста объема потребления и доли в мировой структуре конечного потребления энергоресурсов за последние 30 лет электричество заметно опережает прочие традиционные энергоносители, в том числе уголь, нефтепродукты и природный газ. По сравнению с 1990 годом глобальное **потребление электроэнергии к 2021 году увеличилось в 2,5 раза, а ее доля** за тот же период **выросла с 13% до более чем 20%**, превысив долю природного газа и уступая лишь нефтепродуктам, которые преимущественно используются в качестве топлива для транспорта [8].

Учитывая возрастающую значимость электроэнергии для мировой экономики, ее **эффективное использование** не только способствует снижению антропогенного воздействия на климат, но и **создает дополнительные стимулы для экономического роста**. Повышение энергоэффективности на национальном и глобальном уровне невозможно без активного участия в этом процессе крупных городов, поскольку значительная доля потребления энергоресурсов сконцентрирована именно в них. Так, только **на долю 20 представленных в исследовании мегаполисов приходится более 2% от общего объема потребления электричества странами БРИКС**, а в отдельных городах (Абу-Даби, Аддис-Абеба, Дубай, Каир) объем потребляемой электроэнергии составляет свыше 10% от общего электропотребления в стране [8].



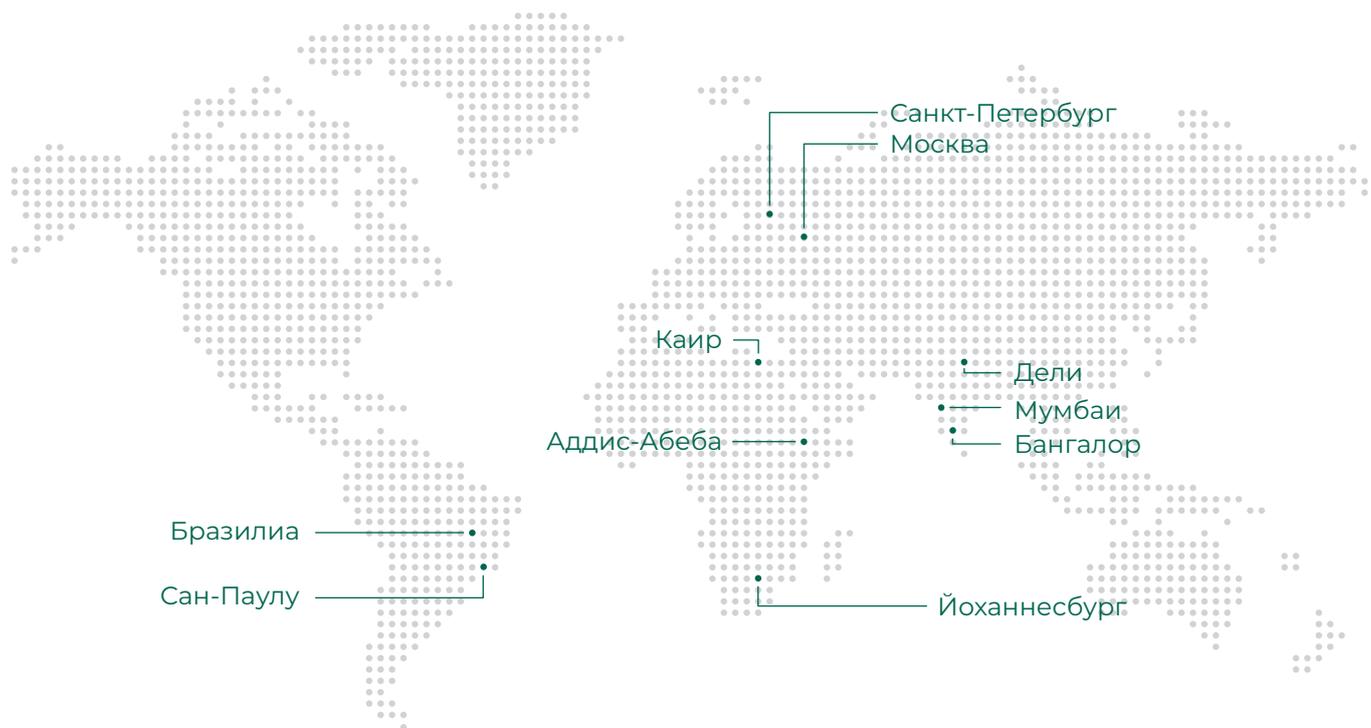
Показатели

- электроемкость ВВП города

С целью обеспечения сопоставимости значений показателя удельный объем городского потребления электроэнергии в расчете на единицу ВВП города очищается от температурного фактора.

- цели городов по снижению потребления энергии и повышению энергоэффективности городского хозяйства или отдельных его секторов

Города-лидеры



1. Вошедшие в исследование города демонстрируют **существенные различия с точки зрения электроемкости городского ВВП**. Даже при исключении температурного фактора объем потребления электроэнергии городами, приходящийся на тысячу долларов ВВП, варьируется в диапазоне от менее 50 кВт*ч до более чем 200 кВт*ч. Средняя электроемкость ВВП по 10 вошедшим в группу лидеров по области оценки городам, при этом, в 2,5 раза ниже, чем в среднем по городам из второй десятки.
2. Для большинства вошедших в исследование мегаполисов характерны **более низкие значения электроемкости ВВП по сравнению с национальным уровнем**. Эта закономерность наблюдается как в городах из группы лидеров, так и в 9 городах, занявших более низкие позиции, в том числе в Шанхае и Гуанчжоу, где основная доля электропотребления приходится на промышленные предприятия, в то время как население и коммерческий сектор вместе потребляют лишь около половины от общего объема электроэнергии. Таким образом, **различия в показателях электроемкости не в полной мере определяются структурой экономики, но в значительной степени зависят от уровня энергоэффективности городского хозяйства**.





Транспорт

В силу того, что **основная доля транспортных выбросов сконцентрирована в городах**, меры по снижению негативного воздействия этого сектора на климат являются одним из ключевых компонентов городской климатической повестки.

Для крупных городов БРИКС вопросы декарбонизации транспортной системы представляют особую актуальность, поскольку последние десятилетия в них наблюдался **стремительный рост уровня автомобилизации населения**, связанный, в первую очередь, с ростом благосостояния [47]. Так, в 2021 году из 10 городов с наиболее высоким значением индекса TomTom Traffic, измеряющего уровень загруженности дорог, 5 располагались в странах БРИКС [48].

Согласно оценкам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), **на транспортный сектор приходится около четверти глобальных выбросов углерода**, связанных с потреблением энергии, при этом на протяжении последнего десятилетия темпы роста выбросов в нем были наиболее высокими среди всех секторов сжигания топлива [49].

Показатели

- доля городских жителей, которые регулярно добираются на работу или учебу с использованием экологически чистых способов перемещения, к которым относятся поездки на общественном электротранспорте, на личных электромобилях, на средствах индивидуальной мобильности (СИМ), а также перемещения пешком и работа из дома
- цели городов по увеличению доли экологически чистого транспорта в городском автопарке и снижению количества поездок на личных автомобилях

Города-лидеры



1. В мегаполисах, вошедших в топ-10 по области оценки, **более трети горожан на регулярной основе используют экологически чистые способы перемещения**, при этом в 5 из них (Гуанчжоу, Москва, Пекин, Санкт-Петербург и Шанхай) эта доля составляет свыше 50%. Для сравнения, среднее значение доли жителей, добирающихся до работы или учебы экологически чистыми способами, по городам, занявшим нижние 10 позиций, составляет около 16%.
2. В мегаполисах-лидерах, несмотря на их размер и сравнительно высокий уровень дохода, **личный транспорт не является основным средством передвижения**, и большая часть горожан использует для регулярных поездок общественный транспорт либо перемещается пешком. Вместе с тем **доля СИМ относительно невысока**, что в целом характерно для большинства вошедших в исследование городов. Так, только в 2 мегаполисах — Бангалоре и Мумбаи — доля жителей, регулярно добирающихся до учебы или работы на велосипеде, превышает 10%.
3. Не менее важным **фактором, влияющим на различия результатов оценки между лидерами и остальными городами, является уровень электрификации наземного общественного транспорта**. В этой области на фоне остальных заметно выделяются мегаполисы Китая, в которых доля электрических транспортных средств в городском автобусном парке составляет от 60% до более чем 90% при среднем показателе по топ-10 городов, равном 31%.





Зеленые пространства

Стремительный рост населения и экономическое развитие городов приводят к расширению их границ и увеличению площади урбанизированных территорий. **В период с 1990 по 2015 год площадь земель, занятых городской застройкой, в целом по миру выросла практически на 40% [50]. В странах БРИКС темп прироста за тот же период составил свыше 45%, а в Эфиопии и ОАЭ площадь городских территорий увеличилась более чем в 2 раза [50].** Согласно имеющимся оценкам, при сохранении существующих тенденций до 2050 года увеличение площади урбанизированных территорий будет идти более высокими темпами, чем рост городского населения [51].

Разрастание городов, в особенности если оно происходит бесконтрольно, может наносить серьезный ущерб окружающим экосистемам, разрушая среду обитания биологических видов и способствуя тем самым сокращению биоразнообразия [52]. Помимо влияния на экологию, этот процесс также **может иметь негативные последствия для климата [53-54].**

Расширение урбанизированной территории за счет вырубki прилегающих лесов



Сокращение поглощающей способности природных экосистем

Вовлечение не использованных земель в хозяйственную деятельность, в т.ч. в целях городского строительства



Выбросы парниковых газов, накопленных в почве и растениях

Таким образом, задачи по увеличению площади городских зеленых пространств и сохранению существующих природных экосистем являются неотъемлемым элементом комплексной климатической политики на городском уровне.



Показатели

- доля зеленых пространств от общей площади города в его административных границах
- цели городов по увеличению доли зеленых пространств, а также по реализации мероприятий, направленных на сохранение или увеличение площади природных территорий, например, по высадке деревьев или расширению территорий, обладающих природоохранным статусом

Города-лидеры



1. **В 8 из 10 городов**, занявших верхние позиции по области оценки, **доля зеленых пространств** от площади внутри административных границ **составляет более 50%**, а в отдельных случаях (Бразилия, Пекин, Гуанчжоу) незастроенные территории с природным ландшафтом занимают **свыше 2/3 городской территории**. При этом среднее значение доли зеленых пространств по мегаполисам, не вошедшим в число лидеров по области оценки, составляет лишь около 18%, что связано, в том числе, с климатическими факторами — 4 из этих 10 городов (Абу-Даби, Дубай, Каир, Тегеран) расположены в зоне засушливого субтропического климата.
2. Отличительной особенностью большинства мегаполисов из группы лидеров, обеспечивающей их высокие показатели озеленения, является **наличие крупных лесных массивов внутри административных границ**, на которые приходится основная часть озелененных территорий. Чаще всего такие массивы расположены на обширных территориях за пределами зоны городской застройки (Бразилия, Гуанчжоу, Казань, Санкт-Петербург), однако в отдельных мегаполисах (Москва, Мумбаи) городские леса вклиниваются в застроенные районы, образуя основу их экологического каркаса.
3. Администрации мегаполисов, в черте которых находятся лесные массивы, определяют **защиту этих природных территорий в качестве одного из приоритетов при формировании** климатических планов и **экологических стратегий**. Цели, которые устанавливаются в этой области, обычно предполагают реализацию мероприятий по лесовосстановлению и наделение таких участков охранными статусами, ограничивающими на их территории деятельность, которая может нанести вред экосистеме. В отдельных случаях (Гуанчжоу, Пекин) отмечается, что достижение зафиксированных в стратегических документах целей по лесовосстановлению направлено, в том числе, на увеличение поглощения парниковых газов.

По оценкам Всемирного Банка, к 2050 году количество образующихся в мире твердых коммунальных отходов (ТКО) увеличится более чем в полтора раза относительно уровня 2016 года, при этом наиболее высокие темпы роста производства мусора, как ожидается, будут наблюдаться в странах с низким и средним уровнем дохода [55]. Увеличение объемов генерации ТКО связано, в первую очередь, с ростом количества населения и его доходов, поэтому в условиях динамичного социально-экономического развития наличие четкой государственной политики в области управления отходами необходимо для предотвращения серьезных негативных последствий не только с точки зрения экологии, но и для климата.

Отходы являются третьим по величине (после сельского хозяйства и энергетики) **источником антропогенных выбросов метана** – одного из основных парниковых газов, вклад которого в глобальное повышение температуры составляет около 30% [56]. Снижение воздействия на климат со стороны этого сектора требует комплексного подхода, направленного как на сокращение производства отходов за счет стимулирования более рационального потребления, так и на развитие альтернативных способам захоронению способов обращения с ними, среди которых наиболее предпочтительными являются переработка с целью получения вторичных материалов и компостирование [57].

Ведущую роль в переходе к устойчивой системе управления отходами играют города, поскольку **в них производится около 70% мирового объема ТКО [58]**, и в большинстве стран вопросы обращения с отходами находятся в зоне ответственности местных властей [55].



Показатели

- Объем генерации твердых коммунальных отходов (ТКО) за год в расчете на 1 жителя города

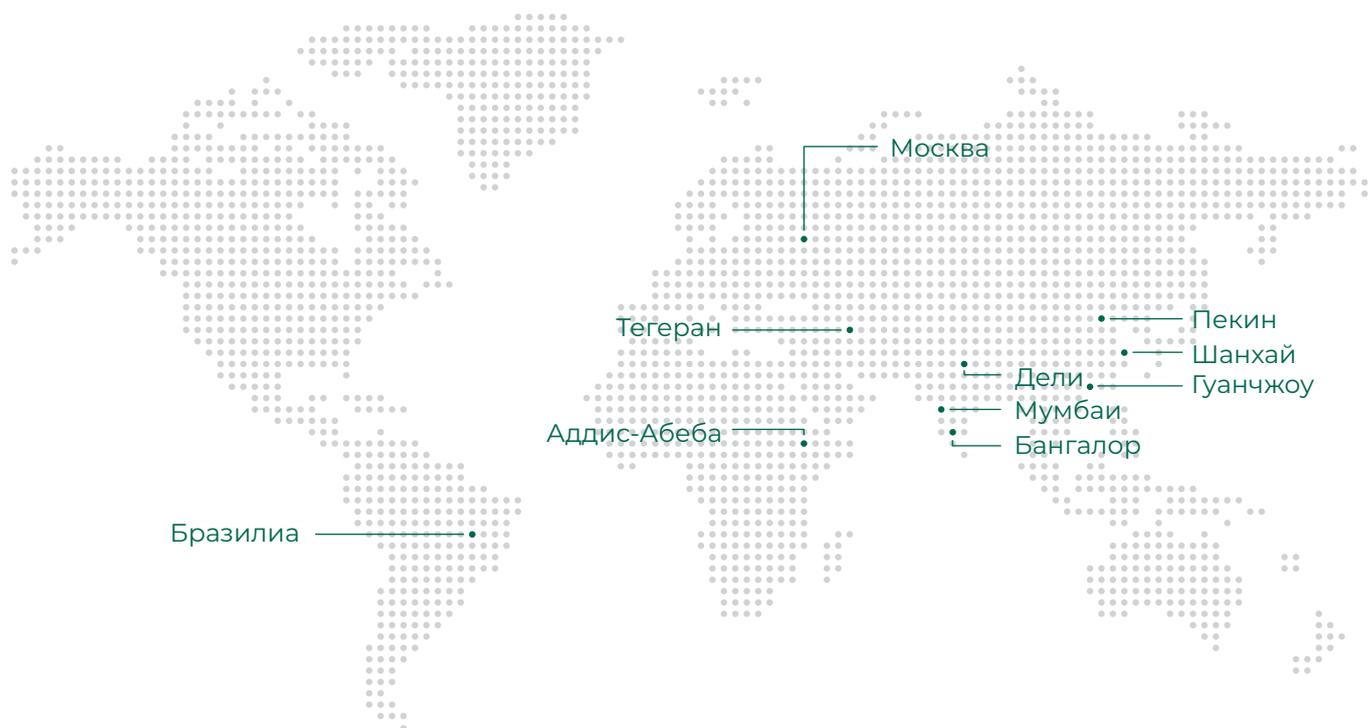
К ТКО относятся отходы, производимые домохозяйствами в результате потребления продуктов и товаров, а также аналогичные по составу отходы, производимые бизнесом.

- Доля ТКО, направленных на захоронение на свалки, в общей массе образованных за год ТКО

Помимо захоронения на свалках города могут применять другие методы обращения с отходами, способствующие сокращению негативного воздействия со стороны этого сектора на климат – переработку, компостирование, сжигание отходов с целью получения энергии.

- Цели городов по снижению генерации отходов и увеличению доли отходов, в отношении которых применяются альтернативные захоронению методы обработки

Города-лидеры



1. В **6 из 10 мегаполисов**, вошедших в группу **лидеров по области оценки** (Гуанчжоу, Дели, Мумбаи, Пекин, Тегеран, Шанхай), **значения обоих показателей** — подушевого объема образования ТКО и доли ТКО, захороненных на свалках — **ниже, чем в среднем по 20 вошедшим в исследование городам**. Следует отметить, что в этих городах большая часть отходов, не попавших на свалки, утилизируется путем сжигания с выработкой энергии либо, если речь идет об органических отходах, подвергается компостированию. Переработка отходов во вторичное сырье распространена менее широко, однако климатические планы Мумбаи и городов Китая содержат целевые индикаторы по развитию именно этого способа утилизации ТКО.
2. **Аддис-Абеба и Бангалор** продемонстрировали одни из наиболее низких значений массы производимых ТКО в расчете на душу населения, но при этом показали не столь высокие результаты в области обращения с отходами. **Более 70% ТКО**, генерируемых в этих мегаполисах, **отправляются на обычные свалки, не оборудованные технологиями сбора отходящих газов**. Цели, установленные в их климатических планах, предполагают радикальное снижение доли направляемых на свалки отходов к 2050 году за счет увеличения мощностей по компостированию органических отходов и переработке бумаги и пластика.
3. В **Бразилиа и Москве масса генерируемых отходов на одного жителя выше, чем в среднем по 20 городам исследования**. Попадание 2 мегаполисов в группу лидеров обеспечено преимущественно за счет сравнительно низкой доли отходов, направляемых на свалки — менее 2/3 в Бразилиа и менее 50% в Москве. Основными способами обращения с отходами, не попадающими на свалки, как и в остальных городах из группы лидеров, **являются энергетическая утилизация (Москва) и компостирование (Бразилиа)**.