

# Приложение 1. Методология

## Общий подход

### Расчет баллов по каждой области оценки

Каждая из 5 областей оценки характеризуется одним или несколькими количественными показателями, сформированными на основе статистических данных. Балл города за область оценки рассчитывается исходя из значений количественных показателей, характеризующих соответствующую область, и принимает значение от 10 до 100 баллов.

Расчет баллов за область оценки осуществляется по следующему алгоритму:

➔ В случае если область оценки характеризуется одним показателем, балл за данную область оценки принимается равным нормированному значению этого показателя, приведенному к шкале от 10 до 100 (здесь и далее значение 100 соответствует лучшему среди 36 городов значению показателя, значение 10 – худшему).

➔ В случае если область оценки характеризуется двумя и более показателями, балл за данную область оценки рассчитывается на основе средневзвешенного нормированных значений этих показателей, приведенных к шкале от 10 до 100. Балл за такую область оценки принимается равным приведенному к шкале от 10 до 100 значению средневзвешенного нормированных значений показателей.

Детальное описание порядка присвоения городам баллов за каждую из областей оценки приводится в соответствующих разделах методологии.

### Расчет итогового балла

Итоговый балл города рассчитывается на основании средневзвешенного значения баллов, присвоенных городу за каждую из областей оценки. Для расчета средневзвешенного значения были определены веса каждой из областей оценки, которые отражают

относительный вклад соответствующей области в объем городских выбросов парниковых газов (подробнее в разделе «Присвоение весов»).

Полученное значение приводится к шкале от 10 до 100.

## Источники энергии

### Формирование показателя

**Показатель:** углеродная интенсивность производства тепловой и электрической энергии в границах города

Источники данных:

1. Схемы теплоснабжения городских округов и городов федерального значения [41-76]
2. Информация, раскрываемая субъектами оптового и розничного рынков электроэнергии [3-4, 32, 77-103]

Период: 2020-2022 в зависимости от города

Порядок формирования показателя:

1. Для каждого города формируется набор данных о функционировании объектов генерации электрической и тепловой энергии, расположенных в границах соответствующего городского округа. В набор данных включаются следующие сведения:  
По гидро- и солнечным электростанциям – сведения о выработке электрической энергии в млн кВт\*ч.  
По электростанциям, работающим на ископаемом топливе – сведения о выработке электрической энергии в млн кВт\*ч, об отпуске тепловой энергии в тыс. Гкал (для объектов с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии) и о расходе топлива в тоннах условного топлива (т у.т.) по видам (уголь, мазут, дизельное топливо, природный газ, попутный газ, биогаз).  
По котельным – сведения об отпуске тепловой энергии в тыс. Гкал и о расходе топлива в т у.т. по видам (уголь, мазут, дизельное топливо, природный газ, попутный газ, биогаз).

2. На основе сформированного набора данных определяется суммарный объем производства электрической и тепловой энергии в границах соответствующего городского округа, а также доля энергии, произведенной из ВИЭ (солнечная и гидроэнергия). При суммировании осуществляется перевод электрической энергии из млн кВт\*ч в тыс. Гкал.
3. Доля энергии, произведенной из ископаемого топлива, которая рассчитывается путем вычитания из 100% доли энергии, произведенной из ВИЭ, распределяется по видам топлива (уголь, мазут, дизельное топливо, природный газ, попутный газ, биогаз) пропорционально суммарному расходу каждого из видов топлива.
4. Для каждого из видов ископаемого топлива определяется вес, отражающий относительный объем выбросов от сжигания соответствующего вида топлива. Расчет осуществляется на основе рекомендуемых коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> при сжигании соответствующих видов топлива стационарными источниками, установленных распоряжением Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 16.04.2015 № 15-р. Вес для ВИЭ принимается равным нулю, поскольку при производстве энергии из таких источников ископаемое топливо не сжигается.
5. Итоговый показатель рассчитывается путем суммирования долей источников энергии, полученных на шаге 2 и 3, каждая из которых предварительно умножается на соответствующий вес, полученный на шаге 4.

## Расчет балла за область оценки

Каждому городу присваивается от 10 до 100 баллов пропорционально рассчитанному значению показателя. 10 баллов присваивается городу с наибольшим значением показателя, 100 баллов – городу с наименьшим значением показателя.

## Потребление энергии

## Формирование показателей

**Показатель 1:** потребление электрической энергии в жилищном секторе на 1 жителя многоквартирного дома, кВт\*ч/чел.

Вес показателя в области оценки: 30%

Источники данных:

1. Росстат, база данных показателей муниципальных образований [104]
2. Росстат, электробаланс и потребление электроэнергии в Российской Федерации [105]

Период: 2019-2022 в зависимости от города

Порядок формирования показателя:

- ➔ Для городских округов используется соответствующий показатель, представленный в базе данных показателей муниципальных образований.
- ➔ Для городов федерального значения показатель принимается равным отношению общего объема потребления электроэнергии населением по данным электробаланса к численности постоянного населения в среднем за соответствующий год [106].

**Показатель 2:** потребление тепловой энергии в жилищном секторе на 1 жителя с учетом числа градусо-суток отопительного периода, Гкал/чел./(°C\*сут.)

Вес показателя в области оценки: 45%

Источники данных:

1. Схемы теплоснабжения городских округов и городов федерального значения [41-45, 47, 49-52, 54-76]
2. Росстат, данные по форме федерального статистического наблюдения № 1-ТЕП

Период: 2020-2022 в зависимости от города

Порядок формирования показателя:

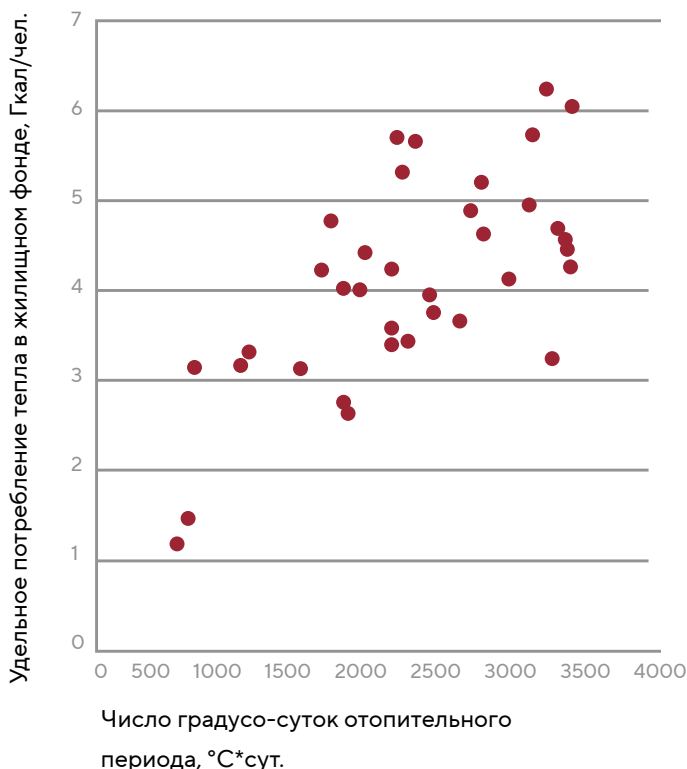
1. Для каждого города рассчитывается потребление тепловой энергии в жилищном секторе на 1 жителя:
- ➔ Для 30 городских округов и городов федерального значения показатель принимается равным отношению расхода тепловой энергии в жилищном фонде по данным схем теплоснабжения к численности постоянного населения на 1 января соответствующего года [107].

→ Для 3 городских округов, данные по которым отсутствуют в схемах теплоснабжения, показатель определяется как отношение отпуска тепловой энергии населению по данным по форме № 1-ТЕП к численности постоянного населения на 1 января соответствующего года [107].

2. В целях учета разных климатических условий и обеспечения сопоставимости значений, полученных на шаге 1, осуществляется их корректировка на температуру. Для этого рассчитывается число градусо-суток отопительного периода, необходимого для поддержания средней температуры внутри помещений на уровне 8°C, путем перемножения двух величин: отклонения средней температуры по дням соответствующего года, в которые среднедневная температура составляла менее 8°C, от базового значения 8°C, и количества дней в соответствующем году, в которые среднедневная температура составляла менее 8°C [108].

*Прим. Целесообразность проведения такой корректировки обуславливается наличием заметной связи между потреблением тепла и температурой: коэффициент корреляции между подушевым объемом потребления тепловой энергии и числом градусо-суток отопительного периода по 36 городам, вошедшим в исследование, превышает 0,6.*

### Удельное потребление тепла в жилом фонде и число градусо-суток



3. Итоговый показатель рассчитывается путем деления потребления тепловой энергии в жилищном секторе на 1 жителя, полученного на шаге 1, на соответствующее число градусо-суток отопительного периода, полученное на шаге 2.

**Показатель 3:** доля площади энергоэффективных новостроек в общей площади новостроек в городе, %

Вес показателя в области оценки: 25%

Источники данных:

• ДОМ.РФ [109]

Период: по состоянию на конец 2023 года

Порядок формирования показателя:

1. Для каждого города собираются данные о площади расположенных в границах соответствующего города новостроек, введенных в эксплуатацию в 2011-2023 гг., с указанием класса энергоэффективности.
2. Итоговый показатель рассчитывается как отношение площади новостроек с классом энергоэффективности «А» и выше к общей площади новостроек в границах города, определенных на шаге 1.

## Расчет балла за область оценки

1. Каждому городу присваивается от 10 до 100 баллов пропорционально рассчитанному значению соответствующего показателя:

- По показателю 1 10 баллов присваивается городу с наибольшим значением показателя, 100 баллов – городу с наименьшим значением показателя.
- По показателю 2 10 баллов присваивается городу с наибольшим значением показателя, 100 баллов – городу с наименьшим значением показателя.
- По показателю 3 10 баллов присваивается городу с наименьшим значением показателя, 100 баллов – городу с наибольшим значением показателя.

2. На основе баллов, полученных городом по показателям на шаге 1, для каждого города рассчитывается их средневзвешенное значение с использованием соответствующих весов показателей, которое приводится к шкале от 10 до 100.

### Формирование показателя

**Показатель:** доля жителей города, регулярно использующих экологически чистые виды транспорта, %

*Прим. В исследовании экологически чистыми видами транспорта считаются метро, трамваи, троллейбусы и электробусы, электро- и гибридные легковые автомобили, средства индивидуальной мобильности (СИМ), а также передвижение пешком.*

Источники данных:

1. ВЭБ.РФ, опрос респондентов
2. Numbeo, Main Means of Transportation to Work or School [110-111]

Период: 2023-2024 в зависимости от города

Порядок формирования показателя:

1. Для каждого города определяется доля горожан, регулярно использующих тот или иной способ передвижения по городу (наземный общественный транспорт, подземный общественный транспорт (метро), СИМ, автомобиль или такси, передвижение пешком):
  - ➔ Для 34 городов показатель определяется по результатам обработки ответов респондентов на вопрос «Каким образом Вы добираетесь до места работы или учебы?».
  - ➔ Для 2 городов федерального значения показатель формируется на базе опросных данных Numbeo по основному средству передвижения, используемому жителями города для поездок на работу или учебу.
2. По каждому городу формируется набор данных о действующем подвижном составе наземного общественного транспорта (трамвая, троллейбусов, электробусов и автобусов) в ед. [112-182]. На его основе рассчитывается доля наземного общественного электротранспорта, определенная как отношение действующего подвижного состава трамваев, троллейбусов и электробусов к общему действующему подвижному составу наземного общественного транспорта города.

3. Для определения доли горожан, пользующихся наземным общественным электротранспортом, доля жителей, использующих наземный общественный транспорт, определенная на шаге 1, умножается на долю наземного общественного электротранспорта, рассчитанную на шаге 2.
4. Для каждого города собираются данные об общем количестве регистраций легковых автомобилей и количестве регистраций электро- и гибридных легковых автомобилей (в период 2013-2023гг.) [183]. На их основе рассчитывается доля регистраций электро- и гибридных легковых автомобилей от регистраций всех легковых автомобилей.
5. Для определения доли горожан, пользующихся электро- и гибридными легковыми автомобилями, доля жителей, передвигающихся на автомобиле или такси, определенная на шаге 1, умножается на долю регистраций электро- и гибридных легковых автомобилей, рассчитанную на шаге 4.
6. Итоговый показатель рассчитывается путем суммирования долей горожан, регулярно использующих метро, СИМ и передвижение пешком, определенных на шаге 1, и долей жителей города, пользующихся наземным общественным электротранспортом и электро- или гибридными легковыми автомобилями, определенных на шагах 3 и 5 соответственно.

### Расчет балла за область оценки

Каждому городу присваивается от 10 до 100 баллов пропорционально рассчитанному значению показателя. 10 баллов присваивается городу с наименьшим значением показателя, 100 баллов – городу с наибольшим значением показателя.

## Зеленые пространства

### Формирование показателя

**Показатель:** доля площади зеленых пространств от площади города, %

Источник данных:

- Google Maps [184]

Период: по состоянию на май 2024 года

Порядок формирования показателя:

1. Для каждого города определяются его общая площадь в административных границах соответствующего населенного пункта (субъекта РФ для городов федерального значения) и площадь зеленых пространств, расположенных внутри указанных границ, которая рассчитывается с помощью алгоритма, распознающего на онлайн-картах зоны, отмеченные зеленым цветом.
2. Итоговый показатель рассчитывается путем деления площади зеленых пространств на общую площадь соответствующего города, определенных на шаге 1.

## Расчет балла за область оценки

Каждому городу присваивается от 10 до 100 баллов пропорционально рассчитанному значению показателя. 10 баллов присваивается городу с наименьшим значением показателя, 100 баллов – городу с наибольшим значением показателя.

### Отходы

## Формирование показателей

**Показатель 1:** генерация твердых коммунальных отходов (ТКО) на душу населения, кг/чел.

Вес показателя в области оценки: 50%

Источники данных:

1. Росстат, база данных показателей муниципальных образований [185]
2. Территориальные схемы обращения с отходами субъектов РФ [186-188]

Период: 2022 год

Порядок формирования показателя:

- ➔ Для городских округов показатель принимается равным отношению массы вывезенных за год ТКО, определяемой по соответствующему показателю в базе данных показателей муниципальных образований, к численности постоянного населения на 1 января соответствующего года [107].

- ➔ Для городов федерального значения показатель принимается равным отношению массы образованных за год ТКО, определяемой по соответствующему показателю в территориальной схеме обращения с отходами, к численности постоянного населения на 1 января соответствующего года [189].

**Показатель 2:** утилизация твердых коммунальных отходов (ТКО)

Вес показателя в области оценки: 25%

Источники данных:

1. ВЭБ.РФ, база данных Индекса качества жизни [190]
2. Территориальные схемы обращения с отходами субъектов РФ [186-188, 191-220]
3. ППК РЭО, ФГИС УТКО [221]
4. Официальные открытые источники данных [222-242]

Период: по состоянию на 2023 год

Порядок формирования показателя:

1. Для каждого города формируется набор данных о текущем состоянии системы обращения с отходами. В набор данных включаются следующие сведения:

- ➔ Доля ТКО, направленных на утилизацию, в общем объеме образованных ТКО в городе и соответствующем регионе.

- ➔ Годовая мощность объектов утилизации, расположенных в городе, соответствующем регионе и близлежащих к ним субъектах РФ.

2. Итоговый показатель определяется исходя из результатов комплексного сравнительного анализа данных из различных источников, доступных об утилизации ТКО, собранных на шаге 1, и отнесении каждого города на основе экспертной оценки в зависимости от их утилизационных мощностей к одной из групп:

- ➔ Группа 1: города с низкой долей утилизации ТКО

- ➔ Группа 2: города с умеренной долей утилизации ТКО

- ➔ Группа 3: города с высокой долей утилизации ТКО

**Показатель 3:** захоронение твердых коммунальных отходов (ТКО), т

Вес показателя в области оценки: 25%

Источники данных:

- ППК РЭО, ФГИС УТКО [243]

Период: по состоянию на апрель 2024 г.

Порядок формирования показателя:

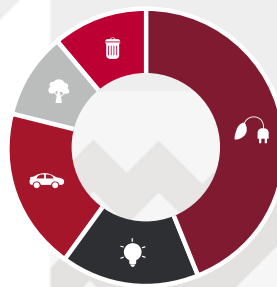
Показатель принимается равным суммарной годовой мощности действующих объектов захоронения ТКО, расположенных в границах города, рассчитываемой на основе соответствующих данных из федеральной государственной информационной системы учета твердых коммунальных отходов.

## Расчет балла за область оценки

1. Каждому городу присваивается от 10 до 100 баллов пропорционально рассчитанному значению соответствующего показателя:
  - ➔ По показателю 110 баллов присваивается городу с наибольшим значением показателя, 100 баллов – городу с наименьшим значением показателя.
  - ➔ По показателю 210 баллов присваивается городу из группы 1, 55 баллов – городу из группы 2, 100 баллов – городу из группы 3.
  - ➔ По показателю 310 баллов присваивается городу с наибольшим значением показателя, 100 баллов – городу с наименьшим значением показателя.
2. На основе баллов, полученных городом по показателям на шаге 1, для каждого города рассчитывается их средневзвешенное значение с использованием соответствующих весов показателей, которое приводится к шкале от 10 до 100.

## Присвоение весов

Для расчета итогового балла используются следующие веса:



- **44%** Источники энергии
- **16%** Потребление энергии
- **19%** Транспорт
- **10%** Зеленые пространства
- **11%** Отходы

Все рассмотренные области оценки, за исключением зеленых пространств, отражают секторы, ответственные за эмиссию парниковых газов. В рамках исследования их веса рассчитаны на основе данных о структуре нетто-выбросов парниковых газов в РФ в 2021 г. согласно информации, содержащейся в Национальном кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом [18]:

➔ **Источники энергии** – выбросы от основных производителей электро- и теплоэнергии.

*Прим. Для более точного соответствия используемой структуры выбросов области оценки в рамках исследования данное значение было уточнено: на основе данных по форме федерального статистического наблюдения 4-ТЭР «Сведения об использовании топливно-энергетических ресурсов» из общего числа была выделена масса выбросов, приходящихся непосредственно на ТЭЦ и котельные.*

➔ **Потребление энергии** – выбросы от сжигания топлива, потребляемого населением и сжигаемого в частном секторе.

➔ **Транспорт** – выбросы, образующиеся при сжигании и испарении топлив транспортными средствами (дорожного транспорта и железнодорожного транспорта).

➔ **Отходы** – выбросы, связанные со сферой отходов, а именно: захоронением твердых отходов, биологической обработкой отходов, а также сбросом и очисткой сточных вод.

При расчете не учитывались выбросы парниковых газов от секторов, которые не рассматриваются в настоящем исследовании: промышленного производства и строительства, сжигания топлив при коммерческом использовании, трубопроводного транспорта и др.

Зеленые пространства, в отличие от других областей оценки, обеспечивают поглощение выбросов.

Анализ городских климатических планов на мировом уровне свидетельствует о том, что оценка остаточных выбросов варьируется от 10% (например, в Лондоне [244]) до 20% (например, в Сеуле [245] или Париже [246]).

В рамках настоящего исследования в качестве веса области оценки «Зеленые пространства» используется значение нижнего порога оценок остаточных выбросов в городах мира.

