



Столыпинский  
вестник

Научная статья

Original article

УДК 504.7

**ПРИМЕНЕНИЕ BIG DATA ФОНДА ДАННЫХ ГКО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ  
ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ  
МУНИЦИПАЛИТЕТОВ**

**APPLICATION OF BIG DATA OF THE GKO DATA FUND FOR THE  
PURPOSES OF GREENHOUSE GAS INVENTORY IN THE TERRITORIES OF  
MUNICIPALITIES**

**Коростелев Юрий Сергеевич**, студент 1 курса магистратуры, факультета  
Управления недвижимостью и права, ФГБОУ ВО «Государственный  
университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д.  
15), hoh\_ma\_3000@mail.ru.

**Иванов Николай Иванович**, доктор экономических наук, заведующий  
кафедрой менеджмента и управленческих технологий ФГБОУ ВО  
«Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г.  
Москва, ул. Казакова, д. 15), nickibut@ya.ru.

**Korostelev Yuri Sergeevich**, 1st year student of the Master's degree, Faculty of  
Real Estate Management and Law, State University of Land Management (15  
Kazakova str., Moscow, 105064 Russia), hoh\_ma\_3000@mail.ru.

**Ivanov Nikolai Ivanovich**, Doctor of Economics, Head of the Department of  
Management and Management Technologies of the State University of Land  
Management (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia), nickibut@ya.ru.

**Аннотация:** В статье рассматриваются инструменты для расчета выбросов парниковых газов от зданий и источник данных для более точного проведения замеров.

**Abstract:** The article discusses tools for calculating greenhouse gas emissions from buildings and a data source for more accurate measurements.

**Ключевые слова:** парниковые газы, инвентаризация, муниципалитет.

**Keywords:** greenhouse gases, inventory, municipality.

Важным событием октября 2023 года стал Указ Президента РФ от 26 октября 2023 года №812 «Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации». В этом Указе, который уточняет положения Климатической доктрины РФ от 2009г., признается научный факт антропогенного изменения климата и устанавливаются конкретные целевые показатели, в том числе достижение в России углеродной нейтральности (баланса между антропогенными выбросами парниковых газов и их поглощением) к 2060 году.

Стратегия достижения углеродной нейтральности — это амбициозная цель, которая решается сейчас через развитие нормативно-правовой базы и инструментов, которые будут способствовать снижению выбросов парниковых газов, развитию технологий поглощения углекислого газа и созданию благоприятных условия для инвестирования в климатические проекты.

В настоящее время мы можем наблюдать определенные успехи в решении этой проблемы в корпоративном секторе, прежде всего в компаниях, ориентированных на экспорт. Однако независимые наблюдатели, такие, например, как Climate Action Tracker<sup>1</sup> отмечают, что пока действия нашей страны подпадают под категорию «критически недостаточно» (рис.1).

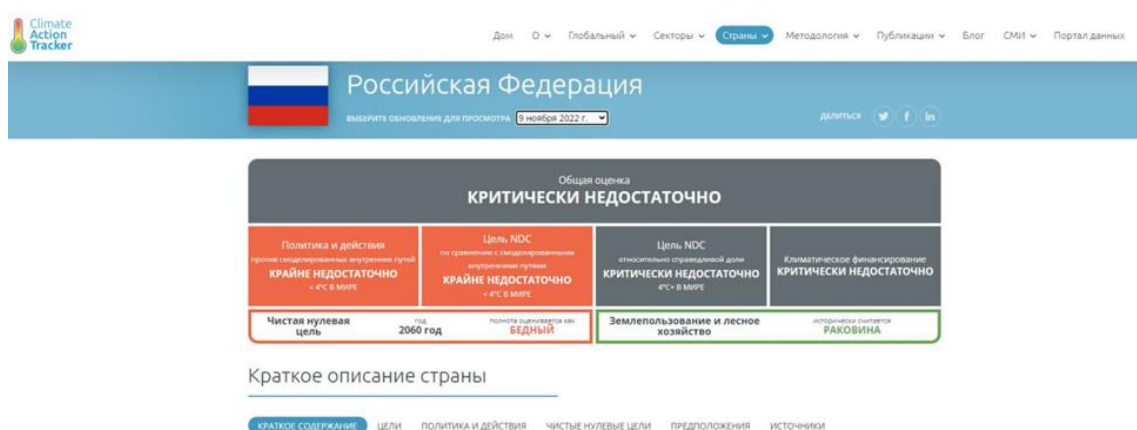


Рисунок 1 – оценка независимых международных структур

<sup>1</sup> Climate Action Tracker — это независимый научный проект, который отслеживает действия правительств по борьбе с изменением климата и измеряет их соответствие согласованной на глобальном уровне цели Парижского соглашения «удерживать потепление значительно ниже 2°C и прилагать усилия по ограничению потепления до 1,5°C». <https://climateactiontracker.org/>

Корпоративный сектор не в состоянии обеспечить достижение климатических целей, так основные выбросы парниковых газов (более 70%) приходится на урбанизированные территории.

Для решение этой проблемы в Государственном университете по землеустройству развивается новая научно-практическая дисциплина – «карбоновое землеустройство» [1,2].

Карбоновое землеустройство нацелено на решение двух взаимосвязанных задач. Это решение климатической проблемы и проблемы устойчивого развития территорий (УРТ).

В настоящее время нет общепризнанного определения УРТ [3], но есть большое количество определений, данных различными авторами [4]. Для целей дальнейшего изложения под УРТ мы будем понимать следующее: *«Устойчивое развитие территории - это комплекс мероприятий, направленных на рост экономики, но с обязательным условием создания безопасных и комфортных условий для жителей при снижении негативного воздействия на экосистемы (ESG-факторы), с тем, чтобы обеспечить подобные же условий для будущих поколений».*

Главный признак устойчивости проявляется в том, ESG-факторы территории остаются стабильными во времена кризисов, климатических изменений, пандемий и других неблагоприятных событий.

Главным инструментом достижения эффективности проводимых на территории мероприятий в рамках карбонового землеустройства является инвентаризация выбросов парниковых газов и составление соответствующего кадастра. На национальном уровне этот вопрос находится в компетенции ФГБУ "Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля"<sup>2</sup>. Однако национальная и региональные методики расчета выбросов

---

2

<http://www.igce.ru/2020/04/%D0%BD%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9-%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80-%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85/>

по секторам никак не привязаны к территориям и поэтому не могут быть использованы для целей карбонового землеустройства.

Применительно к территориям разработан собственный стандарт - Глобальный протокол инвентаризации выбросов парниковых газов в масштабе сообщества (GPC). Его разработали Институт мировых ресурсов, Группа климатического лидерства городов C40 и ICLEI – Местные органы власти за устойчивое развитие.

Чтобы дважды не учесть выбросы от различных источников и недоучесть их за пределами территории муниципалитетов в стандарте GPC предусмотрено разделение выбросов на 3 области (рис.2)

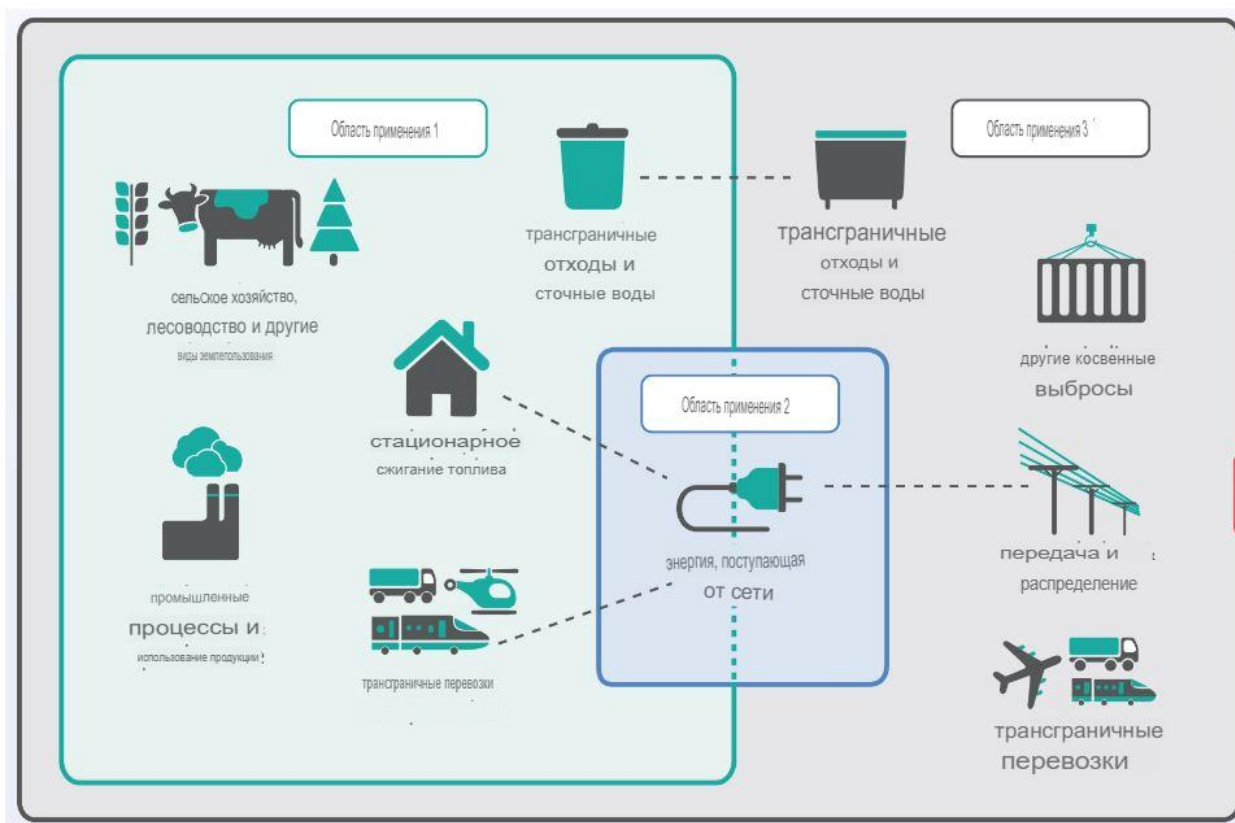


Рисунок 2 – Источники и границы выбросов парниковых газов в городах

На основе стандарта GPC в настоящее время создано уже более 600 различных расчетных инструментов инвентаризации парниковых газов в городах [5].

Инструменты и наборы данных по расчеты выбросов используют различные подходы к оценке [6]:

- прямые атмосферные измерения.
- данные о местной деятельности, умноженные на коэффициенты выбросов.
- адаптация или масштабирование данных из других источников.
- подходы к работе с большими данными, близкими к реальному времени.

В практике инвентаризации в городах хорошо себя зарекомендовали инструменты, основанные на собственных данных о деятельности на территориях (например, CIRIS, CURB и ClearPath). Однако этот процесс требует огромного количества исходных данных для расчета, которых, как правило, нет у муниципалитетов. Соответственно нужно применять упрощенные методики на основе национальных и региональных реестров и баз данных других ведомств и организаций.

Ниже, в таблице 1 приведены данные по анализу существующих основных инструментов расчета выбросов парниковых газов с территории

Таблица 1 – инструменты расчета выбросов парниковых газов с территории

| Наименование   | Соответствует вне GPC | Включенные в расчет газы            | Включенные в расчет сектора  | Включены в области          | Краткое описание   | Временное и пространственное разрешение | Доступность последних данных |
|--|-----------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------|--|---|------------------------------|
| <b>Carbon Monitor Cities</b><br><a href="https://cities.carbonmonitor.org/">https://cities.carbonmonitor.org/</a>                                    | нет                   | CO2                                 | Стационарная энергия, транспорт, IPPU  | 1                           | Ежедневные данные о выбросах CO2 почти в реальном времени, полученные с использованием комбинации национальных и местных наборов данных            | Ежедневно, 10 км                        | 2021                         |
| <b>ClimateOS</b><br><a href="https://www.climateview.global/climateos">https://www.climateview.global/climateos</a>                                  | да                    | CO2, CH4, N2O                       | Стационарная энергия, транспорт, отходы  | 1,2,3                       | Расчет на базе национальных, региональных и глобальных данных  | Ежегодный, в границах города            | 2019                         |
| <b>Data Portal for Cities</b><br><a href="https://dataportalforcities.org/">https://dataportalforcities.org/</a>                                     | да                    | CO2, CH4, N2O                       | Стационарная энергия, транспорт, отходы  | 1,2                         | Расчет на базе национальных, региональных и глобальных данных  | Ежегодный, в границах города            | 2017                         |
| <b>EverImpact</b><br><a href="https://www.everinpact.com/">https://www.everinpact.com/</a>   | да                    | CO2, CH4, N2O                       | Стационарная энергия, транспорт, отходы  | 1                           | Прямые измерения по спутниковым данным   | Почасовые и годовые, 3 км2              | 2022                         |
| <b>Futureproofed Cities</b><br><a href="https://www.futureproofed.com/cities">https://www.futureproofed.com/cities</a>                               | да                    | CO2, CH4, N2O и CFCs от энергии     | Здания, транспорт, отходы, AFOLU и IPPU  | 1,2                         | Данные уменьшены по сравнению с национальными и региональными данными, приоритет отдается местным данным, если они доступны.                       | Годовые в границах города               | 2020                         |
| <b>Google Environmental Insights Explorer (EIE)</b><br><a href="https://insights.sustainability.google/">https://insights.sustainability.google/</a> | да                    | CO2, CH4, N2O, HFCs, PFCs, SF6, NF3 | Здания, транспорт  | 1,2,3                       | На основе данных о площадях зданий и движения транспорта. Отслеживает текущий уровень, источники и прогнозирует изменение                          | Годовые в границах города               | 2021                         |
| <b>KlimaschutzPlaner</b><br><a href="https://www.klimaschutzplaner.de/">https://www.klimaschutzplaner.de/</a>  | нет                   | CO2, CH4, N2O                       | Здания, транспорт, энергия промышленности  | Не распределено по областям | Данные уменьшены по сравнению с национальными и региональными данными, приоритет отдается местным данным, если они доступны                        | Годовые в границах города               | 2020                         |
| <b>OpenGHGMap</b><br><a href="https://openghgmap.net/">https://openghgmap.net/</a>   | нет                   | CO2                                 | Стационарная энергия, транспорт, промышленные объекты; фермы и нефтеперерабатывающие | 1                           | На основе национальных и региональных данных   | Годовые в границах города               | 2018                         |
| <b>SCATTER</b><br><a href="https://scattercities.com/">https://scattercities.com/</a>  | да                    | CO2, CH4, N2O                       | Стационарная энергия, транспорт, отходы, AFOLU и энергия                             | 1,2                         | На основе национальных и региональных данных   | Годовые в границах города               | 2019                         |
| <b>MEED (Municipal Energy and Emissions Database)</b><br><a href="https://meed.info/en/ca">https://meed.info/en/ca</a>                               | да                    | CO2                                 | Здания, транспорт, отходы, стационарные источники энергия                            | 1,2                         | На основе национальных и региональных данных   | Годовые в границах города               | 2018                         |
| <b>Crosswalk Labs</b><br><a href="https://www.crosswalk.io/">https://www.crosswalk.io/</a>   | да                    | CO3                                 | Стационарная энергетика; транспорт; IPPU (только производство цемента)               | 1                           | Почасовые данные о выбросах CO2 в режиме, близком к реальному времени, получены с использованием комбинации национальных и местных наборов данных. | Почасовые или ежегодно; <1 км до города | 2020                         |

Рассмотренные инструменты могут быть использованы для составления кадастра парниковых газов применительно ко всей территории муниципалитета, но они не дают ответа на вопросы по определению приоритетности действий по сокращению выбросов и поддержке отслеживания эффективности мероприятий по выбросом с течением времени. Проведенный анализ показал также, что с учетом имеющихся исходных данных для российских территорий с целеположением реализации карбонового землеустройства в наибольшей степени подходит инструмент, разработанных корпорацией GOOGL - Google Environmental Insights Explorer (EIE).

Основу EIE составляет та же базовая информация, что и в картах Google. Данные EIE анонимны, агрегированы и представлены из разных источников, включая:

- агрегированные данные истории местонахождения;
- контуры и типы зданий;

- спутниковые снимки.

Инструмент позволяет различать жилые и нежилые здания. Площадь зданий рассчитывается на основе данных Google Карт, спутниковых и аэрокосмических изображений, а также 3D-моделирования. Выбросы парниковых газов от электроэнергии из сетей и стационарных источников сжигания топлива определяются на основе обобщенных и усредненных данных CURB<sup>3</sup> по потреблению энергии. Там, где имеются возможности, используются данные международного энергетического агентства (МЭА), Программ развития ООН (ПРООН), Агентств по охране окружающей среды США, Интегрированных баз данных по выбросам и источникам энергии (eGRID) и т. д.

Для оценки выбросов от транспорта EIE отслеживает все поездки по любой дороге, которые начинаются или заканчиваются в городских условиях. Используются анонимные и агрегированные данные о местоположениях. Эти показатели объединяются с расчетными показателями CURB по регионам, таким как соотношение бензиновых и дизельных автомобилей и средняя топливная эффективность. Пример выдачи рассчитанных данных представлен на рис.3.

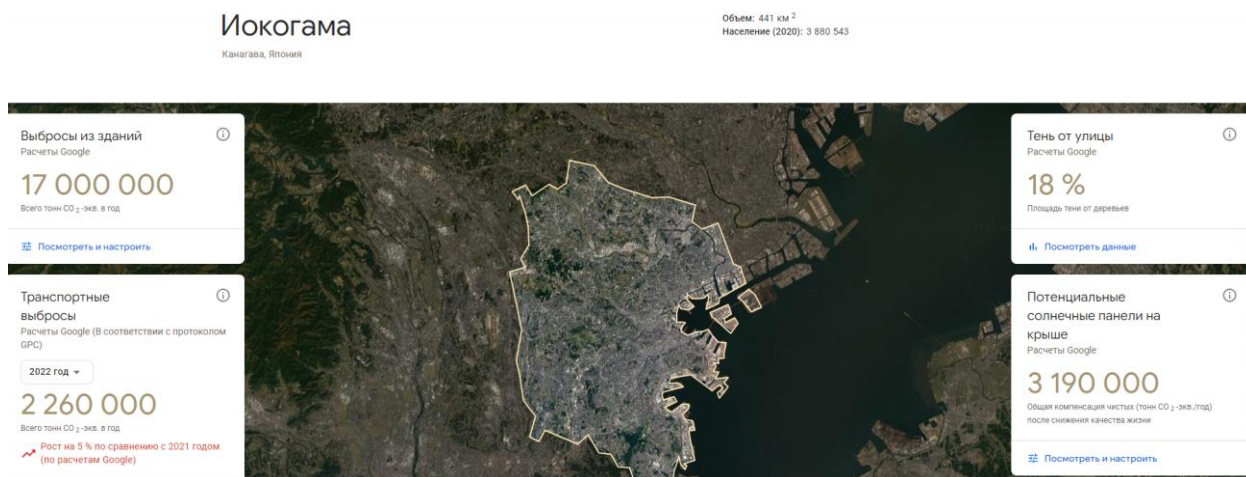


Рисунок 3 – пример выдачи по выбросам парниковых газов инструмента GOOGLE EIE

<sup>3</sup> <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/the-curb-tool-climate-action-for-urban-sustainability>



Данные ЕИЕ доступны только сотрудникам администраций городов после регистрации и проверки и недоступны широкой общественности.

Кроме того ЕИЕ предоставляет только данные об общей площади жилых и нежилых зданий, ограничением является отсутствие подробной информации о типе здания (например, односемейное или многоквартирное) и возрасте.

В то же время выбросы от зданий зависят от многих факторов, включая:

- площадь зданий;
- тип здания (например, больница потребляет больше энергии, чем многоквартирный жилой дом);
- этажность здания;
- использование технологий отопления и охлаждения;
- виды используемого топлива;
- количество электроэнергии, используемой жильцами и оборудованием;
- источники электроэнергии;
- энергоэффективность здания и оборудования и др.

Таким образом проведенный анализ выявил, что для решения задач карбонового землеустройства в наших условиях даже такой продвинутый инструмент не подходит и следует искать другие подходы к методологии инвентаризации и составление кадастра.

Для расчета выбросов парниковых газов от зданий нам нужны их характеристики и их можно найти в отчетах по кадастровой оценки объектов недвижимости и их можно найти в Фонде данных государственной кадастровой оценки (ФГКО).

ФГКО - это единая информационная система, созданная для хранения, обработки и предоставления информации об объектах недвижимости, а также результатов проведения государственной кадастровой оценки. ФГКО содержит данные о характеристиках объектов недвижимости и их стоимости. Доступ к фонду осуществляется через официальный сайт Росреестра.

Государственная кадастровая оценка выполняется в соответствии с утвержденными методическими указаниями [7], где четко прописана группировка объектов недвижимости. Например, для зданий принята следующая группировка:

Группа 1. Многоквартирные дома (дома средне- и многоэтажной жилой застройки)

Группа 2. Дома малоэтажной жилой застройки, в том числе индивидуальной жилой застройки - индивидуальные, малоэтажные блокированные (таунхаусы)

Группа 3. Объекты, предназначенные для хранения транспорта

Группа 4. Объекты коммерческого назначения, предназначенные для оказания услуг населению, включая многофункционального назначения

Группа 5. Объекты временного проживания, включая объекты рекреационно-оздоровительного значения

Группа 6. Административные и бытовые объекты

Группа 7. Объекты производственного назначения, за исключением передаточных устройств и сооружений

Группа 8. Учебные, спортивные объекты, объекты культуры и искусства, культовые объекты, музеи, лечебно-оздоровительные и общественного назначения объекты

Группа 9. Прочие объекты

Группа 10. Сооружения

Государственные бюджетные учреждения, проводящие оценку собирают все доступную информацию по объектам недвижимости для оценки и излагают ее в отчете. Используя эту информацию можно более точно рассчитать энергопотребление зданий и рассчитать выбросы парниковых газов, например по данным [8]

| Класс энергоэффективности МКД |                           | A++                     | A+      | A       | B       | C       | D     | E       | F       | G         |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|-----------|
| Этажность МКД                 | Базовый уровень, кВт·ч/м² | Величина отклонения в % |         |         |         |         |       |         |         |           |
|                               |                           | менее -60               | max -50 | max -40 | max -30 | max -15 | 0     | max +25 | max +50 | более +50 |
| 2                             | 271,4                     | 108,6                   | 135,7   | 162,8   | 190,0   | 230,7   | 271,4 | 339,3   | 407,1   | 407,1     |
| 4                             | 252,2                     | 100,9                   | 126,1   | 151,3   | 176,5   | 214,4   | 252,2 | 315,3   | 378,3   | 378,3     |
| 5                             | 249,2                     | 99,7                    | 124,6   | 149,5   | 174,4   | 211,8   | 249,2 | 311,5   | 373,8   | 373,8     |
| 6                             | 246,1                     | 98,4                    | 123,1   | 147,7   | 172,3   | 209,2   | 246,1 | 307,6   | 369,2   | 369,2     |
| 7                             | 243,6                     | 97,4                    | 121,8   | 146,2   | 170,5   | 207,1   | 243,6 | 304,5   | 365,4   | 365,4     |
| 8                             | 241,1                     | 96,4                    | 120,6   | 144,7   | 168,8   | 204,9   | 241,1 | 301,4   | 361,7   | 361,7     |
| 9                             | 238,6                     | 95,4                    | 119,3   | 143,2   | 167,0   | 202,8   | 238,6 | 298,3   | 357,9   | 357,9     |
| 10                            | 236,0                     | 94,4                    | 118,0   | 141,6   | 165,2   | 200,6   | 236,0 | 295,0   | 354,0   | 354,0     |
| 12 и более                    | 233,5                     | 93,4                    | 116,8   | 140,1   | 163,5   | 198,5   | 233,5 | 291,9   | 350,3   | 350,3     |

### Литература

1. Коростелев С.П. Карбоновое землеустройство. Статья в сборнике "Столыпинский вестник. том4, №5/2021", с.4-19 <https://stolypin-vestnik.ru/wp-content/uploads/2022/02/%D0%A2%D0%BE%D0%BC-4-%E2%84%965.pdf>
2. Косинский В.В., Коростелев С.П., Иванов Н.И. Роль и место землеустройства в условиях реализации стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов. Научно-практический ежемесячный журнал ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ, Том XVIII, №4, 2023, стр 205-214 ".
3. "Управление собственностью и устойчивым развитием территорий. Часть 1. Теоретические основы налогообложения недвижимости в системе устойчивого развития территорий", Учебное пособие под редакцией д.т.н., профессора Коростелева С.П. -М: Из-во «Научный консультант», 2021, 354 с. <https://guz.bookonline.ru/viewer/42703>
4. Фаузер В.В., Лыткина Т.С., Смирнов А.В. Фаузер Г.Н. Устойчивое развитие малых и средних городов российского Севера: обзор работ — подходы — практики. Sustainable development of small and medium-sized cities i Bulletin of Research Center of Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University. 2021. V. 1. № 1
5. Decision-making and Tools Project White Paper. Режим доступа: <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2021/07/21-0715-White-Paper-GCoM-Decision-making-and-Tools-Project.pdf>
6. Greenhouse Gas Emissions Tools and Datasets for Cities November 2022 Executive Summary. <https://www.cdp.net/en>
7. Приказ Росреестра от 04.08.2021 N П/0336 "Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66421)

8. Личман В.А. Классификация многоквартирных домов по энергетической эффективности. Журнал Энергосбережение №5 М.: 2019г. Режим доступа [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=7287](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7287)

### References

1. Korostelev S.P. Karbonovoe zemleustrojstvo. Stat`ya v sbornike "Stoly`pinskiy vestnik. tom4, №5/2021", s.4-19 <https://stolypin-vestnik.ru/wp-content/uploads/2022/02/%D0%A2%D0%BE%D0%BC-4-%E2%84%965.pdf>
2. Kosinskiy V.V., Korostelev S.P., Ivanov N.I. Rol` i mesto zemleustrojstva v usloviyax realizacii strategii social`no-e`konomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii s nizkim urovnem vy`brosov parnikovyx gazov. Nauchno-prakticheskij ezheemesyachny`j zhurnal ZEMLEUSTROJSTVO, KADASTR I MONITORING ZEMEL`, Tom XVIII, №4, 2023, str 205-214 ".
3. "Upravlenie sobstvennost`yu i ustojchivy`m razvitiem territorij. Chast` 1. Teoreticheskie osnovy` nalogooblozheniya nedvizhimosti v sisteme ustojchivogo razvitiya territorij", Uchebnoe posobie pod redakciej d.t.n., professora Korosteleva S.P. -M: Iz-vo «Nauchny`j konsul`tant», 2021, 354 s. <https://guz.bookonline.ru/viewer/42703>
4. Fauzer V.V., Ly`tkina T.S., Smirnov A.V. Fauzer G.N. Ustojchivoe razvitie maly`x i srednix gorodov rossijskogo Severa: obzor rabot — podxody` — praktiki. Sustainable development of small and medium-sized cities i Bulletin of Research Center of Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University. 2021. V. 1. № 1
5. Decision-making and Tools Project White Paper. Rezhim dostupa: <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2021/07/21-0715-White-Paper-GCoM-Decision-making-and-Tools-Project.pdf>
6. Greenhouse Gas Emissions Tools and Datasets for Cities November 2022 Executive Summary. <https://www.cdp.net/en>
7. Prikaz Rosreestra ot 04.08.2021 N P/0336 "Ob utverzhdenii Metodicheskix ukazanij o gosudarstvennoj kadaastrovoj ocenke" (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 17.12.2021 N 66421)

8. Lichman V.A. Klassifikaciya mnogokvartirny`x domov po e`nergeticheskoj e`ffektivnosti. Zhurnal E`nergoberezhenie №5 M.: 2019g. Rezhim dostupa [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=7287](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7287)