



ISSN 1993-3509 online

**ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**  
**ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА І МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**  
**ECONOMICS OF CIVIL ENGINEERING AND MUNICIPAL ECONOMY**

2023, ТОМ 19, НОМЕР 3, 129–137

EDN: [EBSPVW](#)

УДК 628.477+69:658(08)

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕХОДА К ЭКОНОМИКЕ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА**

**Н. Ю. Малова<sup>1</sup>, В. А. Ушаков<sup>2</sup>**

*ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,*

*Российская Федерация, Донецкая Народная Республика, 286123,*

*г. о. Макеевский, г. Макеевка, ул. Державина, д. 2.*

*E-mail: <sup>1</sup> n.y.malova@donnasa.ru, <sup>2</sup> v.a.usakov@donnasa.ru*

*Получена 05 сентября 2023; принята 22 сентября 2023.*

**Аннотация.** Проблема накопления различных видов отходов является чрезвычайно актуальной в настоящее время. Отсутствие действенных организационно-экономических механизмов по утилизации бытового, промышленного, строительного и других видов мусора приводит к загрязнению окружающей среды, снижению качества жизни населения. В сложившихся условиях имеющаяся «мусорная» проблема может быть решена за счет реализации принципов экономики замкнутого цикла. В статье представлена классификация строительных отходов, сформулированы основные экономические выгоды от их вторичного использования. Обоснована необходимость использования комплексного подхода к управлению строительными отходами, включающего мероприятия по снижению количества мусора, начиная с сортировки непосредственно на строительной площадке. Систематизированы основные варианты переработки строительных отходов в условиях формирования экономики замкнутого цикла.

**Ключевые слова:** эффективность, строительство, строительные отходы, утилизация, экономика замкнутого цикла.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ У КОНТЕКСТІ ПЕРЕХОДУ ДО ЕКОНОМІКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛУ**

**Н. Ю. Малова, В. О. Ушаков<sup>2</sup>**

*ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,*

*Російська Федерація, Донецька Народна Республіка, 286123,*

*м. о. Макіївський, м. Макіївка, вул. Державіна, буд. 2.*

*E-mail: <sup>1</sup> n.y.malova@donnasa.ru, <sup>2</sup> v.a.usakov@donnasa.ru*

*Отримана 05 вересня 2023; прийнята 22 вересня 2023.*

**Аноатція.** Проблема накопичення різних видів відходів є надзвичайно актуальною в даний час. Відсутність дієвих організаційно-економічних механізмів щодо утилізації побутового, промислового, будівельного та інших видів сміття призводить до забруднення довкілля, зниження якості життя населення. За сьогоднішніх умов, що склалися, «смітєва» проблема може бути вирішена за рахунок реалізації принципів економіки замкнутого циклу. У статті надано класифікацію будівельних відходів, сформульовані основні економічні вигоди від їхнього вторинного використання. Обґрунтовано необхідність використання комплексного підходу до управління будівельними відходами, що включає заходи щодо зниження кількості сміття, починаючи з сортування безпосередньо на будівельному майданчику.



Систематизовано основні варіанти переробки будівельних відходів за умов формування економіки замкнутого циклу.

**Ключові слова:** ефективність, будівництво, будівельні відходи, утилізація, економіка замкнутого циклу.

## INCREASING THE EFFICIENCY OF CONSTRUCTION WASTE RECYCLING IN THE CONTEXT OF TRANSITION TO A CIRCULAR ECONOMY

Nataliia Malova<sup>1</sup>, Vitaly Ushakov<sup>2</sup>

*FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture»,*

*Russian Federation, 286123, Makeevka, Derzhavin st., 2.*

*E-mail: <sup>1</sup>n.y.malova@donnasa.ru, <sup>2</sup>v.a.ushakov@donnasa.ru*

*Received 05 September 2023; accepted 22 September 2023.*

**Abstract.** The problem of accumulation of various types of waste is extremely relevant at the present time. The lack of effective organizational and economic mechanisms for the disposal of household, industrial, construction and other types of waste leads to environmental pollution and a decrease in the quality of life of the population. Under the current conditions, the existing «garbage» problem can be solved by implementing the principles of a circular economy. The article presents the classification of construction waste; the main economic benefits from their recycling are formulated. The need to use an integrated approach to construction waste management, including measures to reduce the amount of waste, starting with sorting directly at the construction site, is substantiated. The main options for processing construction waste in the context of the formation of a circular economy are systematized.

**Keywords:** efficiency, construction, construction waste, recycling, circular economy.

### Формулировка проблемы

Проблема накопления мусора в XXI веке достигла общемировых масштабов. Постоянно растущие объёмы производства и потребления различных товаров, как потребительских, так и промышленных, провоцируют стремительное накопление отходов, значительная часть которых по-прежнему не сортируется и не утилизируется, а складывается на полигонах. Например, в России каждый житель выбрасывает в среднем 400–500 кг мусора в год, и всего лишь 2 % из них сжигается и 4 % перерабатывается. Остальное транспортируется на свалки, загрязняет окружающую среду, отравляет воду и почву. Осознавая весь спектр негативных последствий от существующего состояния дел, в последние годы правительство активизировало деятельность по формированию комплексного подхода к обращению с отходами и увеличению

повторно используемых ресурсов, что является вполне достижимым при реализации принципов экономики замкнутого цикла.

Следует отметить, что строительные отходы занимают немалую долю в общем объёме мусора, а масса его только за последнее десятилетие увеличилась почти в 9 раз (рис.) [1].

Учитывая тот факт, что с точки зрения переработки строительные отходы имеют ряд значительных преимуществ, несомненно, актуальным являются вопросы повышения эффективности их сортировки и утилизации.

### Анализ последних исследований и публикаций

Вопросам разработки эффективных методических и практических подходов к утилизации строительных отходов посвящены работы

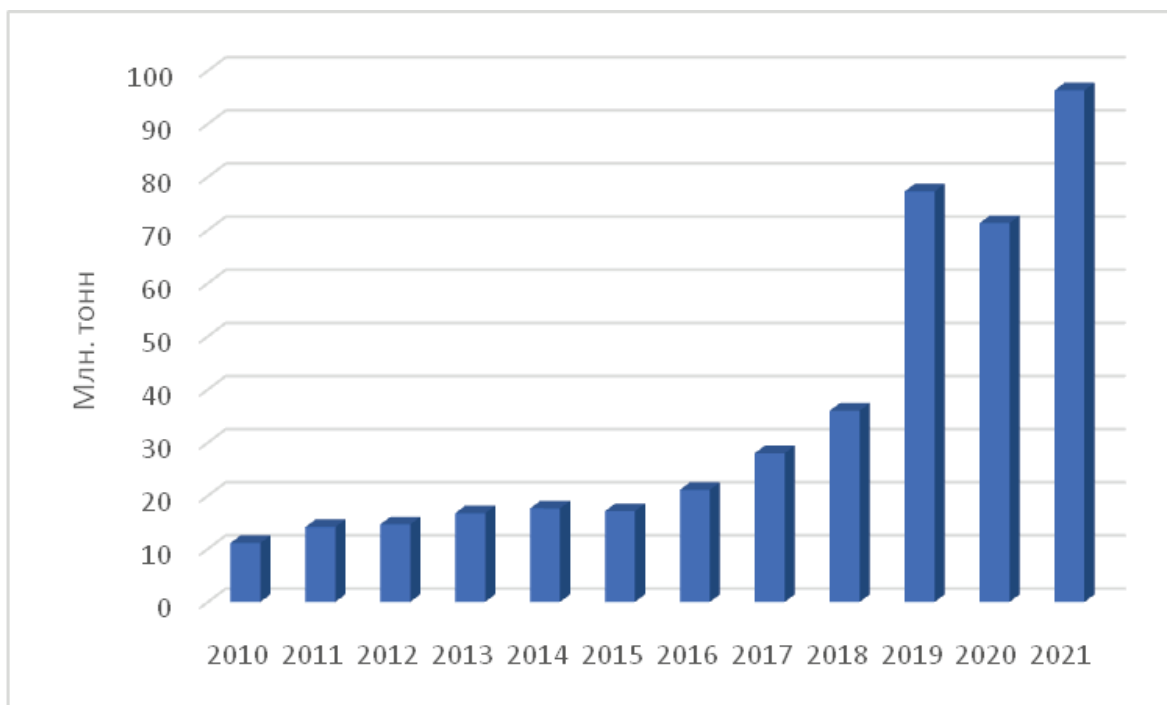


Рисунок – Масса образующихся строительных отходов, млн тонн.

многих современных ученых, таких как В. Г. Булаев, Н. В. Гущина, Д. Ю. Кувшинов [2], В. Е. Розина, Ю. Б. Дагбаева [3], М. М. Эргашев [4], Ю. В. Ширяева [5] и др.

Среди нормативных документов, регулирующих подходы к управленческой деятельности в сфере обращения с отходами, следует отметить Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [6], Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» [7], Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» [8], Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» [9] и др.

### Цель работы

Целью работы является определение возможных направлений повышения экономической и экологической эффективности от утилизации строительных отходов в контексте перехода к экономике замкнутого цикла.

### Основной материал

Под отходами строительства понимаются отходы, образующиеся в процессе создания (возведения), сноса, разборки, капитального ремонта, реконструкции объектов капитального и (или) некапитального строительства, линейных объектов, сетей инженерно-технического обеспечения, в том числе образующиеся отходы грунтов, а также отходы, образующиеся при функционировании жилищно-коммунального хозяйства [1].

К строительным отходам относятся:

- бой кирпича и бетона, куски штукатурки;
- металлические конструкции и арматура;
- деревянные балки, перекрытия, рамы, двери и дверные проемы;
- тара от лакокрасочных материалов;
- остатки обоев;
- остатки стекла;
- демонтированное напольное покрытие;
- старые провода;
- пластик и пр.

Подробный перечень отходов, образующихся при подготовке строительного участка, разборки и сносе здания, строительстве зданий

и сооружений, при демонтаже и ремонте автодорожных покрытий, при демонтаже и ремонте железнодорожного путевого хозяйства, и прочих отходов строительства и ремонта, представлен в Федеральном классификационном каталоге отходов в разделе 80 000 000 000 – Отходы строительства и ремонта [10].

В зависимости от степени воздействия на окружающую среду все отходы делятся на 5 классов (табл. 1).

Согласно ст. 14 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» [7] все индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I–V классов опасности, обязаны провести их отнесение к конкретному классу. На отходы I–IV классов опасности должны быть составлены паспорта. Отсутствие паспортов может грозить для юридических лиц штрафом до 350 тысяч рублей.

Таблица 1. Классы опасности отходов

Класс опасности	Характеристика	Виды отходов
1	2	3
I	Чрезвычайно опасные отходы, которые наносят непоправимый ущерб окружающей среде. Ее восстановления не происходит	– ртуть, ее соединения и приборы с ртутным наполнением; – соединения шестивалентного хрома; – плавиковая кислота и другие соединения фтора; – свинец и его соли; – соединения кадмия; – бенз(а)пирен; – полихлорированные дифенилы и терфенилы и много других высокотоксичных веществ.
II	Высокоопасные отходы. Оказывают значительный урон экосистеме. Ее восстановление занимает более 30 лет.	– соединения меди; – органические и неорганические кислоты; – соли и соединения цинка; – соединения сурьмы; – бензол, толуол, крезол и другие ароматические углеводороды; – окисленные углеводороды и др.
III	Умеренно-опасные отходы. Ущерб окружающей среде восстанавливается более 10 лет.	– нефть и нефтепродукты; – органические растворители, кроме ароматических и галогенсодержащих; – соединения бария; – щелочные электролиты; – соли и соединения марганца; – лакокрасочные материалы, герметики и др.
IV	Малоопасные отходы. Наносят незначительный вред биосфере. Восстановительный период составляет более 3 лет.	– строительный мусор; – тара и упаковка, загрязненные малоопасными веществами; – материалы, загрязненные нефтью или нефтепродуктами при их содержании менее 15 %; – смесь разнородных пластмасс; – соединения железа; – отработанные автомобильные шины и др.
V	Практически неопасные вещества. Не оказывают заметного воздействия на окружающую среду.	– незагрязненные металлы; – древесина; – пластмассы; – текстиль; – бумага; – незагрязненные упаковочные материалы и тара; – крупногабаритный мусор.

Класс отходов строительного мусора определяется по его составу. Основная масса строительных отходов относится к III–V классам. Вред от них небольшой, при условии соблюдения правил утилизации они быстро разлагаются. Кроме того, значительная часть строительного мусора может быть подвергнута вторичной переработки.

В таблице 2 представлена видовая классификация строительных отходов.

С точки зрения переработки, строительные отходы имеют ряд преимуществ: легкость в сортировке; низкая стоимость и, как следствие, высокая рентабельность; простота переработки (к примеру, в щебень); востребованность у покупателей. Данные преимущества выделяют строительный мусор на фоне остальных отходов. Именно поэтому разработка экономически эффективных методик переработки строительных

отходов является настолько актуальной и востребованной.

Переработка является хорошим решением для безотходной утилизации строительного мусора. Получение материалов с примесью строительных отходов имеет массу преимуществ: экономия на сырье, улучшение свойств. Данное направление выгодно для строительных организаций. Реализация этого метода способна улучшить эффективность управления отходами строительного производства.

Однако не стоит забывать, что большая часть полученного вторичного сырья является неполноценным строительным материалом, обладает ограниченной областью применения из-за более низкого качества готовой продукции по сравнению с первоначальными строительными материалами.

Таблица 2. Классификация строительного мусора

Классификационный признак	Вид мусора	Характеристика
По объему, [11]	I группа – крупногабаритный мусор	Образуется во время первого этапа работ, например, бетонные блоки, кирпич, арматура
	II группа – среднегабаритный мусор	Получается в результате использования материалов (пленки, упаковка от ЛКМ, обрезки, остатки смесей и прочее)
	III группа – мелкогабаритный мусор	Вторичный материал, оставшийся от отделки помещений (пыль, сор, остатки бумаги, обоев, штукатурки)
По времени появления, [12]	Отходы начального этапа строительства	Отходы, связанные с подготовкой строительной площадки и демонтажем существующих построек, сносом аварийных или заброшенных зданий. Обычно отходы на данном этапе довольно громоздкие и тяжелые.
	Отходы основного этапа	В процессе проведения строительных работ появляются бракованные или испорченные материалы, а также разные упаковочные материалы
	Отходы заключительного этапа строительных работ	После завершения всех работ по строительству и отделке, как правило, остаются нерентабельные остатки материалов, металлические банки из-под краски и другие емкости
По плотности, [12]	Твердые отходы	Куски асфальта, каменные глыбы, металлолом, доски и балки, плитку, напольные покрытия, трубы, старые окна и двери.
	Сыпучий мусор	Песок, грунт, глина или гравий, пр.
	Жидкие отходы	Разные смолы, краски, ацетон, клей и др.

Вторичное сырье с наименее эффективными свойствами можно использовать в качестве дорожных и грунтовых покрытий и покрытий для теннисных кортов. Кроме того, повышение эффективности от вторичного использования можно получить от комплексного подхода к управлению строительными отходами, например, обеспечить первоначальное снижение количества мусора непосредственно на строительной площадке за счет:

- использования оборудования и материалов с длительным сроком эксплуатации, которые не нуждаются в частой замене и ремонте, что служит для уменьшения мусора в будущем. Качественные и долговечные материалы гарантируют наименьшее количество боя;
- повторного использования материалов и оборудования, если это возможно. Например, использование инвентарной многооборачиваемой опалубки не только сокращает количество строительного мусора, но и снижает стоимость опалубочных работ. Металлическая строительная обноска по отношению к одноразовой деревянной более выгодна со всех точек зрения;
- соблюдения правил складирования, хранения и транспортировки, что позволит сохранить качество и уменьшить объемы испорченного материала.

Также считаем, что повышению экономической и социальной эффективности от переработки строительных отходов будет способствовать их сортировка по возможности:

- повторного применения по прямому назначению (рециклинг);
- возврата в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация);
- извлечения полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация);
- использования твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника энергии (вторичных энергетических ресурсов) после извлечения из них полезных компонентов на объектах обработки (энергетическая утилизация) [1].

Сложившиеся в настоящее время в отечественной практике подходы к организации процесса

сортировки и утилизации строительных отходов не отличаются высокой эффективностью еще и в результате недостаточно жесткого контроля за соблюдением «мусорного» законодательства.

За последние годы наблюдается заметная активность в сфере формирования управленческих подходов к переработке отходов, в том числе разрабатываются различные законодательно-нормативные документы, например, в 2022 году введены новые ГОСТы по обращению со строительными отходами:

- 2.2.1 ГОСТ Р 70101-2022 Отходы строительных материалов, образующихся при сносе зданий. Правила подготовки к дроблению;
- 2.2.2 ГОСТ Р 70102-2022 Отходы строительных материалов, образующихся при сносе зданий. Классификация;
- 2.2.3 ГОСТ Р 70103-2022 Отходы строительных материалов, образующихся при сносе зданий. Требования к сортировке отходов перед их дроблением.

Несомненно, достичь положительных итогов реализации программных документов в сфере утилизации и переработки отходов возможно только при активном взаимодействии всех заинтересованных сторон, повышении социальной ответственности.

## Выводы

Таким образом, основываясь на мировом опыте [13, 14], можно сказать, что наиболее предпочтительными методами борьбы с излишним накоплением отходов являются их переработка и депонирование. Депонирование как самый перспективный метод утилизации должен совершенствоваться при поддержке государственных и муниципальных органов управления. Для создания чистых строительных площадок и уменьшения образования мусора, строительные организации должны выполнять ряд правил, направленных на осуществление этих задач. В настоящее время потребление строительных отходов в качестве сырья для строительной индустрии позволяет значительно увеличить объемы переработки отходов в полезные продукты и одновременно улучшить экологическую обстановку.

## Литература

1. Паспорт отраслевой программы «Применение вторичных ресурсов, вторичного сырья из отходов в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2022–2030 годы» в части вовлечения отходов, образующихся при строительстве объектов капитального строительства, транспортной инфраструктуры и сетей инженерно-технического обеспечения их реконструкции, капитального ремонта, сноса, а также отходов, образующихся при функционировании объектов жилищно-коммунального хозяйства, и отходов иных отраслей в экономический оборот на период до 2030 года. – Текст : электронный // [minstroyrf.gov.ru](https://minstroyrf.gov.ru) : [сайт]. – 2023. – URL: [https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/bc8/utv.OP\\_primenenie-vtorsyrya-v-stroit.-i-ZHKKH.pdf](https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/bc8/utv.OP_primenenie-vtorsyrya-v-stroit.-i-ZHKKH.pdf) (дата обращения: 03.09.2023).
2. Булаев, В. Г. Утилизация строительных отходов / В. Г. Булаев, Н. В. Гущина, Д. Ю. Кувшинов. – Текст : электронный // Управление техносферой : электронный Журнал. – 2020. – Том 3, выпуск 2. – С. 259–270. – URL: <http://fing.udsu.ru/technosphere> (дата обращения: 03.09.2023).
3. Розина, В. Е. Управление системой переработки строительных отходов / В. Е. Розина, Ю. Б. Дагбаева. – Текст : электронный // *Universum* : технические науки. – 2019. – № 6(63). – С. 32–34. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-sistemoy-pererabotki-stroitelnyh-othodov> (дата обращения: 03.09.2023).
4. Эргашев, М. М. Утилизация строительных отходов – мировой опыт / М. М. Эргашев. – Текст : электронный // Теория и практика современной науки. – 2020. – № 10(64). – С. 90–93. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/utilizatsiya-stroitelnyh-othodov-mirovoy-opyt> (дата обращения: 03.09.2023).
5. Ширияева, Ю. В. Перспективы переработки строительных отходов / Ю. В. Ширияева. – Текст : электронный // Научный журнал молодых ученых. – 2022. – № 2(27). – С. 81–87. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-pererabotki-stroitelnyh-othodov> (дата обращения: 03.09.2023).
6. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды : Федеральный закон № 7-ФЗ (последняя редакция) : [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года : одобрен Советом Федераций 26 декабря 2001 года]. – Москва : Кремль. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/?ysclid=lna3e69eyd252581014](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/?ysclid=lna3e69eyd252581014) (дата обращения: 03.09.2023). – Текст : электронный.
7. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления : Федеральный закон № 89-ФЗ (последняя редакция) : [принят Государственной Думой 22 мая 1998 года : одобрен Советом Федераций 10 июня 1998 года]. – Москва : Кремль. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/?ysclid=lna](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/?ysclid=lna)

## References

1. Passport of the industry program «Use of secondary resources, secondary raw materials from waste in the field of construction and housing and communal services for 2022–2030» regarding the involvement of waste generated during the construction of capital construction projects, transport infrastructure and networks of engineering support for their reconstruction, major repairs, demolition, as well as waste generated during the operation of housing and communal services, and waste from other industries into economic circulation for the period until 2030. – Text : electronic // [minstroyrf.gov.ru](https://minstroyrf.gov.ru) : [site]. – 2023. – URL: [https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/bc8/utv.OP\\_primenenie-vtorsyrya-v-stroit.-i-ZHKKH.pdf](https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/bc8/utv.OP_primenenie-vtorsyrya-v-stroit.-i-ZHKKH.pdf) (date of access: 03.09.2023). (in Russian)
2. Bulaev, V. G.; Gushchina, N. V.; Kuvshinov, D. Yu. Disposal of construction waste. – Text : electronic. – In: *Management of the technosphere* : electronic journal. – 2020. – Volume 3, Issue 2. – P. 259–270. – URL: <http://fing.udsu.ru/technosphere> (date of access: 03.09.2023). (in Russian)
3. Rozina, V. E.; Dagbaeva, Yu. B. Management of the construction waste processing system. – Text : electronic. – In: *Universum* : technical sciences. – 2019. – № 6(63). – P. 32–34. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-sistemoy-pererabotki-stroitelnyh-othodov> (date of access: 03.09.2023). (in Russian)
4. Ergashev, M. M. Disposal of construction waste - world experience. – Text : electronic. – In: *Theory and practice of modern science*. – 2020. – № 10(64). – P. 90–93. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/utilizatsiya-stroitelnyh-othodov-mirovoy-opyt> (access date: 11.09.2023). (in Russian)
5. Shiryayeva, Yu. V. Prospects for processing construction waste. – Text : electronic. – In: *Scientific journal of young scientists*. – 2022. – № 2(27). – P. 81–87. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-pererabotki-stroitelnyh-othodov> (date of access: 09.09.2023). (in Russian)
6. Russian Federation. Laws. On environmental protection: Federal Law № 7-FZ (latest edition) : [adopted by the State Duma on December 20, 2001: approved by the Federation Council on 26 December, 2001]. – Moscow : Kremlin. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/?ysclid=lna3e69eyd252581014](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/?ysclid=lna3e69eyd252581014) (date of access: 03.09.2023). – Text : electronic. (in Russian)
7. Russian Federation. Laws. On production and consumption waste: Federal Law № 89-FZ (latest edition): [adopted by the State Duma on 22 May, 1998: approved by the Federation Council on 10 June, 1998]. – Moscow : Kremlin. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/?ysclid=lna3es8ze9890056620](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/?ysclid=lna3es8ze9890056620) (date of access: 3.09.2023). – Text : electronic. (in Russian)
8. Russian Federation. Laws. On the protection of atmospheric air: Federal Law № 96-FZ (as amended

- Zes8ze9890056620 (дата обращения: 03.09.2023). – Текст : электронный.
8. Российская Федерация. Законы. Об охране атмосферного воздуха: Федеральный закон № 96-ФЗ (с изменениями и дополнениями): [принят Государственной Думой 2 апреля 1999 года : одобрен Советом Федераций 22 апреля 1999 года]. – Москва : Кремль. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22971/?ysclid=lna3dftfz0175754018](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/?ysclid=lna3dftfz0175754018)(дата обращения: 03.09.2023). – Текст : электронный.
  9. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации : Федеральный закон № 458-ФЗ (последняя редакция) : [принят Государственной Думой 23 декабря 2014 года : одобрен Советом Федераций 25 декабря 2014 года]. – Москва : Кремль. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_172948/?ysclid=lna3712uz3871197810](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172948/?ysclid=lna3712uz3871197810) (дата обращения: 03.09.2023). – Текст : электронный.
  10. Российская Федерация. Приказ. Федеральный классификационный каталог отходов : [утвержден приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (с изменениями от 29.03.2021 № 149)]. – URL: <http://kod-fkko.ru/kod-80000000000-othody-stroitelstva-i-remonta/> (дата обращения: 03.09.2023). – Текст : электронный.
  11. Мусорная реформа в России в 2023 году. – Текст : электронный // [www.kp.ru](http://www.kp.ru) : [сайт]. – 2023. – URL: <https://www.kp.ru/family/ecology/musornaya-reforma/?ysclid=lna786b4kh376499346> (дата обращения: 03.09.2023).
  12. Переработка строительного мусора / Центр лицензирования. Лицензирование в Москве и Московской области. – Текст : электронный // [kaslpro.ru](http://kaslpro.ru) : [сайт]. – 2023. – URL: <https://kaslpro.ru/blog/otkhody/pererabotka-stroitel'nogo-musora/?ysclid=lnaao37hkh376421860> (дата обращения: 03.09.2023).
  13. Emerging Challenges of Waste Management in Europe. Limits of Recycling / R. Williams, I. Artola, A. Beznea, G. Nicholls. – Rotterdam : [б. и.], 2020. – с. 76. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/343993779\\_Emerging\\_Challenges\\_of\\_Waste\\_Management\\_in\\_Europe\\_Limits\\_of\\_Recycling](https://www.researchgate.net/publication/343993779_Emerging_Challenges_of_Waste_Management_in_Europe_Limits_of_Recycling) (дата обращения: 01.09.2023). – Текст : электронный.
  14. What is Plastic recycling. – Текст : электронный // [plasticsrecyclers.eu](http://plasticsrecyclers.eu) : [сайт]. – URL: <https://www.plasticsrecyclers.eu/plastic-recycling/> (дата обращения: 01.09.2023).
  - and supplemented): [adopted by the State Duma on 2 April, 1999 : approved by the Federation Council on 22 April, 1999]. – Moscow : Kremlin. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22971/?ysclid=lna3dftfz0175754018](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/?ysclid=lna3dftfz0175754018) (date of access: 03.09.2023). – Text : electronic. (in Russian)
  9. Russian Federation. Laws. On amendments to the Federal Law «On Production and Consumption Waste», certain legislative acts of the Russian Federation and the recognition as invalid of certain legislative acts (provisions of legislative acts) of the Russian Federation: Federal Law № 458-FZ (latest edition): [adopted by the State Duma on 23 December 2014: approved by the Federation Council on 25 December, 2014]. – Moscow : Kremlin. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_172948/?ysclid=lna3712uz3871197810](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172948/?ysclid=lna3712uz3871197810) (date of access: 03.09.2023). – Text : electronic. (in Russian)
  10. Russian Federation. Order. Federal classification catalog of waste : [approved by order of Rosprirodnadzor dated May 22, 2017 № 242 (as amended from 29 March, 2021 № 149)]. – URL: <http://kod-fkko.ru/kod-80000000000-othody-stroitelstva-i-remonta/> (date of access: 03.09.2023). – Text : electronic. (in Russian)
  11. Garbage reform in Russia in 2023. – Text : electronic // [www.kp.ru](http://www.kp.ru) : [site]. – 2023. – URL: <https://www.kp.ru/family/ecology/musornaya-reforma/?ysclid=lna786b4kh376499346> (date of access: 03.09.2023). (in Russian)
  12. Recycling of construction waste / Licensing Center. Licensing in Moscow and the Moscow region. – Text : electronic // [kaslpro.ru](http://kaslpro.ru) : [site]. – 2023. – URL: <https://kaslpro.ru/blog/otkhody/pererabotka-stroitel'nogo-musora/?ysclid=lnaao37hkh376421860> (date of access: 03.09.2023). (in Russian)
  13. Williams, R. Artola, I. Beznea, A. Nicholls, G. Emerging Challenges of Waste Management in Europe. Limits Recycling. – Rotterdam : [s. n.], 2020. – p. 76. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/343993779\\_Emerging\\_Challenges\\_of\\_Waste\\_Management\\_in\\_Europe\\_Limits\\_of\\_Recycling](https://www.researchgate.net/publication/343993779_Emerging_Challenges_of_Waste_Management_in_Europe_Limits_of_Recycling) (date of access: 01.09.2023). – Text : electronic.
  14. What is Plastic recycling. – Text : electronic // [plasticsrecyclers.eu](http://plasticsrecyclers.eu) : [site]. – URL: <https://www.plasticsrecyclers.eu/plastic-recycling/> (date of access: 01.09.2023).



**Малова Наталья Юрьевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: экономическая эффективность реконструкции жилищного фонда; экономика переработки отходов строительного производства.

**Ушаков Виталий Александрович** – аспирант кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектура». Научные интересы: государственной регулирование оценочной деятельности в строительстве.

**Малова Наталія Юріївна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: економічна ефективність реконструкції житлового фонду; економіка переробки відходів будівельного виробництва.

**Ушаков Віталій Олександрович** – аспірант кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектура». Наукові інтереси: державне регулювання оціночної діяльності у будівництві.

**Malova Nataliia** – Ph. D. (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Expertise and Real Estate Management, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture». Scientific interests: economic efficiency of housing reconstruction; economics of recycling construction waste.

**Ushakov Vitaly** – postgraduate student of the Department of Economics, Expertise and Real Estate Management of the FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture». Scientific interests: state regulation of appraisal activities in construction.