

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.67.86.001

Общественная эффективность отходоперерабатывающих производств

Байрак Анастасия Николаевна

Старший преподаватель,
Сибирский университет потребительской кооперации,
630087, Российская Федерация, Новосибирск, просп. К. Маркса, 26;
e-mail: bairakan@gmail.com

Воронкова Ольга Юрьевна

Доктор экономических наук,
Алтайский государственный университет,
656099, Российская Федерация, Барнаул, просп. Ленина, 61;
e-mail: olka2004@yandex.ru

Карпович Алексей Иванович

Доктор экономических наук,
Новосибирский государственный технический университет,
630073, Российская Федерация, Новосибирск, просп. К. Маркса, 20;
e-mail: karpovich383@gmail.com

Шиян Елена Ивановна

Кандидат экономических наук,
Новосибирский государственный технический университет,
630073, Российская Федерация, Новосибирск, просп. К. Маркса, 20;
e-mail: elshiyana@ngs.ru

Аннотация

Статья посвящена анализу общественной эффективности отходоперерабатывающих предприятий, представлены расчеты и их обсуждение. Говорится о том, налоговые льготы для фирм, занимающихся переработкой вторичного сырья, являются эффективной экономической мерой в стимулировании малого и среднего бизнеса, позволяют увеличить количество предприятий, желающих занять данную нишу. Информирование населения, установка контейнеров для раздельного сбора отходов, вывоз сортированного сырья примут на себя предприятия по переработке вторичного сырья и автоматически настроят процесс под собственные нужды. Не полученные государством налоговые сборы можно считать предупреждающей мерой, компенсирующей экологический ущерб от негативного воздействия свалок на окружающую среду. Такие меры, как налоговые льготы, повышение тарифов по приему твердо-бытовых отходов на полигонах, затрагивают интересы всех агентов национальной экономики, что в значительной мере способствует развитию

отрасли рециклирования и, как следствие, повышает конкурентоспособность России в целом.

Для цитирования в научных исследованиях

Байрак А.Н., Воронкова О.Ю., Карпович А.И., Шиян Е.И. Общественная эффективность отходоперерабатывающих производств // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 10А. С. 7-16. DOI: 10.34670/AR.2021.67.86.001

Ключевые слова

Общественная эффективность, переработка отходов, устойчивое развитие, рециклинг.

Введение

Следование концепции устойчивого развития стимулировало поиск решений экологических проблем в Российской Федерации, в том числе модернизацию сферы управления бытовыми отходами, но за два года существенно в отрасли ничего не изменилось: основная часть бытовых отходов также отправляется на полигоны (по факту санкционированные свалки), перерабатывается около 10% от общего объема. Одним из решений в сокращении объемов бытовых отходов является строительство заводов, сжигающих отходы (в рамках проекта «Чистая страна»). Сжигание мусора (при строгом соблюдении технологии очистки выбросов), по сравнению с захоронением на полигонах, – более прогрессивное решение в управлении с отходами, так как позволяет получить тепловую и электрическую энергию. Еще более прогрессивным решением, по мнению авторов статьи, является переработка отходов – рециклинг, поскольку этот метод позволяет извлечь максимальный объем экономически привлекательных компонентов и вовлекать вторичное сырье в производство новых товаров. В связи с этим возникает необходимость в исследовании общественной эффективности отходоперерабатывающих предприятий (ОПП), что и является целью данной статьи.

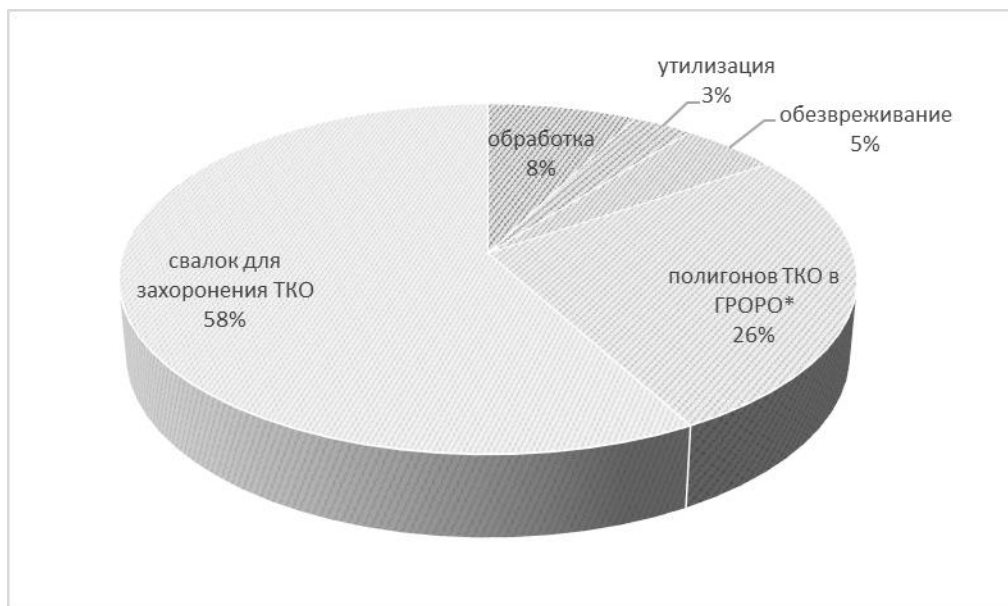
Понятие рециклирования и переработки отходов

Объектов обращения с твердыми бытовыми (коммунальными) отходами (ТКО) в РФ насчитывается 3921, из них 295 (7,5%) – по обработке, 119 (3%) – по утилизации, 194 (5%) – по обезвреживанию, 1038 (26,5%) – включенных в государственный реестр полигонов, 2275 (58%) – принимающих отходы свалок (рис. 1). Подавляющее большинство полигонов – это санкционированные (легальные) свалки, образованные стихийно, без специальных водонепроницаемых оснований, без обвалки территорий, без санитарно-защитных зон [Волынкина, Зайцева, 2010, 30].

Предприятия, перерабатывающие бытовые отходы, представляют собой элементы круговой экономики, которая направлена на формирование систем, продлевающих жизненный цикл продукции по этапам: 1) повторное использование; 2) повторное производство (использованная полезная продукция служит сырьем для новых видов производств) или восстановление (использованная полезная продукция подлежит ремонту, в том числе на компонентном уровне); 3) переработка (до разложения на исходные материалы); 4) утилизация [Ратнер, 2018, 31].

Переход к замкнутой экономике позволит достичь таких экологических эффектов, как сокращение потребления природных материалов и энергии, сокращение выбросов и отходов, производство отходов и выбросов в форме, которая обеспечивает их естественную утилизацию;

экономических – сокращение стоимости исходного сырья и энергии, сокращение экологических платежей и штрафов, создание новых рынков «зеленой» продукции, сокращение потерь энергии и материалов, сокращение затрат на утилизацию отходов, сокращение затрат на экологический мониторинг и контроль [Ратнер, 2018, 33].



Источник: составлено автором по [Объекты обращения с ТКО в РФ, www.rosstat.gov.ru; Государственный реестр объектов размещения отходов, www.gro.ru]

Рисунок 1 – Объекты обращения с ТКО в РФ

На развитие вторичной переработки в стране влияет огромное количество факторов: принятые государственные программы, стратегии развития промышленности, деятельность экологических некоммерческих организаций, наличие раздельного сбора отходов (РСО), технологические особенности, наличие спроса на промежуточный и конечный продукты переработки.

Для стимулирования РСО часто применяется снижение платы за их удаление: вторичные ресурсы вывозятся бесплатно либо покупаются, а вывоз не утилизируемой части оплачивается потребителем. Налаженная система РСО в странах (ЕС, США, Япония), где извлекается 15-25% вторичных ресурсов, является результатом длительной информационно-разъяснительной работы с населением, размещением контейнеров в местах образования отходов и материального стимулирования [Тимофеев, Тимофеева, 2012, 287].

Для применения зарубежного опыта по внедрению системы РСО в России требуется:

- 1) Проводить с населением разъяснительную работу о необходимости и важности «мусорной реформы», раздельного сбора отходов и личной ответственности каждого человека. К решению этой задачи возможно привлечение образовательных учреждений, некоммерческих организаций, общественных деятелей.
- 2) Наличие удобной и понятной системы раздельного сбора отходов. ТСЖ и управляющие компании более всего подходят для распространения подробных инструкций системы РСО через объявления на сайтах организаций, плакаты в их офисах, оборудование информационными щитами контейнерных площадок.

3) Материальное стимулирование раздельного сбора отходов – емкая, комплексная задача, сочетающая как индивидуальное поощрение граждан, так и меры поддержки коммерческого сектора.

Высокий уровень переработки в ЕС и Японии обеспечивается в том числе за счет сжигания мусора (25% – в ЕС, 70% – в Японии, 10% – в США) [What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, 2018], что по иерархии обращения с отходами – один из наименее предпочтительных способов, кроме того, имеются исследования о высокой смертности жителей в районах проживания вокруг мусоросжигательных заводов [García-Pérez J., Fernández-Navarro P., Castelló A., López-Cima, 2012, 40].

Авторы статьи в качестве более прогрессивного решения в области управления отходами предлагают развивать переработку отходов, для этого предлагается строительство крупных предприятий (заводов) глубокой переработки. Функционирование сети таких предприятий по всей территории РФ способно решить множество социальных задач, при решении которых проявляются внешние эффекты, часть из них отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Внешние эффекты при строительстве сети ОПП

Эффект	Прямой	Косвенный
Экономический	Доходы предприятий, доходы бюджетов разных уровней. Отходы в виде новых материалов (товаров) возвращаются в экономический оборот. Меньший расход энерго- и других ресурсов на производство новых товаров из отходов	Стоимость земли остается коммерчески привлекательной. Развитие рекреационных зон, туризма. Высокая отдача человеческого капитала. Рост ВВП
Социальный	Создание рабочих мест. Соблюдение прав человека на благоприятную среду	Улучшение здоровья населения. Формирование культуры разумного потребления
Экологический	Снижение нагрузки на окружающую среду. Эффективное использование земель	Сохранение природных ресурсов для будущих поколений. При производстве новых товаров из отходов окружающая среда и вода меньше загрязняются, а также расходуется меньше энергии

Далее рассмотрена эффективность ОПП на примере строительства одного завода, обслуживающего населенный пункт численностью 250 тыс. человек. Расчеты коммерческой, бюджетной и общественной эффективности представлены в таблице 2.

Оценка эффективности отходоперерабатывающего завода

В мировой практике существует несколько методик оценки эффективности общественно значимых проектов [Шелунцова, 2012]. Наиболее распространенным является *метод издержек и выгод* – СВА (cost-benefit analysis), в котором применяется «социальная» ставка дисконтирования.

Расчеты коммерческой эффективности показывают достаточную инвестиционную привлекательность с учетом взимания платы за вывоз мусора и продажи вторичного сырья.

Показатели получены по унифицированным подходам на основе методических

рекомендаций [Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, 2000] как для проекта в целом (коммерческая эффективность), так и для участников. Для государства возможны расчеты показателей бюджетной эффективности с учетом потенциальных вариантов роли государства в проекте.

Денежные потоки данного проекта для расчета показателей коммерческой эффективности проекта приведены в таблице 2. Размер инвестиций в проект, в том числе основных средств, выручка без НДС и производственные затраты являются исходными данными, собираемыми специалистами для составления производственных и финансового разделов бизнес-плана проекта.

Помимо представленной для определения основных показателей коммерческой эффективности таблицы 2, был сделан расчет показателей индексов доходности затрат без и с учетом дисконтирования, а также в таблице 3 просуммированы итоги налоговых поступлений от данного проекта в бюджеты различных уровней.

Таблица 2 – Расчет денежных потоков проекта МПЗ на 250 тысяч жителей при ставке дисконтирования 9,5 процентов, тыс. рублей

№ п.п.	Показатель	Значение показателя по периодам реализации проекта					
		0	1	2	3	4	5
1.	Операционная деятельность Выручка без НДС (тариф 90р/чел + отходы по 15р)	0,00	520 000,00	520 000,00	520 000,00	520 000,00	520 000,00
2.	Производственные затраты без НДС (ЗП с фондами+матзатр и амортиз., прочее)	0,00	482 591,67	482 591,67	482 591,67	482 591,67	482 591,67
3.	Балансовая стоимость основных производственных фондов и нематериальных активов	0,00	20 833,33	20 833,33	20 833,33	20 833,33	20 833,33
4.	Амортизационные отчисления (средний срок службы – 5 лет)	0,00	4 166,67	4 166,67	4 166,67	4 166,67	4 166,67
5.	Остаточная стоимость основных производственных фондов: на начало	0,00	20 833,33	16 666,67	12 500,00	8 333,33	4 166,67
6.	и на конец периода	0,00	16 666,67	12 500,00	8 333,33	4 166,67	0,00
7.	Прибыль от реализации	0,00	37 408,33	37 408,33	37 408,33	37 408,33	37 408,33
8.	Налоги на имущество	0,00	412,50	320,83	229,17	137,50	45,83
9.	Налогооблагаемая прибыль	0,00	36 995,83	37 087,50	37 179,17	37 270,83	37 362,50
10.	Налог на прибыль УСН 15%	0,00	5 549,38	5 563,13	5 576,88	5 590,63	5 604,38
11.	Чистая прибыль	0,00	31 446,46	31 524,38	31 602,29	31 680,21	31 758,13
12.	Сальдо потока от операционной деятельности $\Phi_0(m)$	0,00	35 613,13	35 691,04	35 768,96	35 846,88	35 924,79
13.	Инвестиционная деятельность Приток	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14.	Капиталовложения	45 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15.	Сальдо $\Phi_1(m)$	-45000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16.	Сальдо суммарного потока $\Phi(m)$	-45000	35 613,13	35 691,04	35 768,96	35 846,88	35 924,79

№ п.п.	Показатель	Значение показателя по периодам реализации проекта					
		0	1	2	3	4	5
17.	Сальдо накопленного потока (ЧД)	-45000	-9 386,88	26 304,17	62 073,13	97 920,00	133 844,79
18.	Коэффициент дисконтирования	1,00	0,91	0,83	0,76	0,70	0,64
19.	Сальдо суммарного дисконтированного потока	-45000	32 523,40	29 766,72	27 243,56	24 934,16	22 820,42
20.	ЧДД (нарастающий итог)	-45000	-12 476,60	17 290,12	44 533,69	69 467,85	92 288,27

Жизненный цикл проекта составит 6 лет. При этом предынвестиционный период – 1 год, а период эксплуатации, операционной деятельности – 5 лет.

Для финансовой оценки проекта и определения его устойчивости с точки зрения обеспечения проекта инвестициями в достаточном объеме расчет денежных потоков должен быть по всем трем видам деятельности, включая финансовую. Потребность в дополнительном финансировании (капитал риска) составил при этих капитальных вложениях 45 млн рублей.

Так как подобные проекты часто рассматривают как социально значимые, то можно рассчитывать на отдельные преференции на региональном и местном уровне, например, налоговое послабление по ставке налога на прибыль (в расчете коммерческой и бюджетной эффективности представим ставку налога на прибыль 15% вместо 20%). Все остальные показатели соответствуют общей системе налогообложения. При практической заинтересованности инвесторов можно провести анализ расчетных показателей для регионов с различными формами поддержки в данной сфере, связанной с защитой экологии и устойчивым развитием общества.

В целом проект привлекателен для инвесторов, так как не только ЧД положителен и равен 133,845 тыс. р. Главный критерий – ЧДД положителен и равен 92 288,27 тыс. р. Об устойчивости проекта говорит такой показатель, как высокое значение ВНД = 74,4%, которое значительно превысило расчетную ставку дисконта. Сроки окупаемости для многих инвесторов должны быть менее 3 лет. Здесь без учета и с учетом дисконтирования составили 1,263 и 1,419 лет с момента начала производства. Индексы доходности инвестиций составили 3,974 и 3.051, что значительно выше единицы. Однако индексы доходности затрат несущественно превысили единицу и равны 1,054 и 1,048.

Для снижения неопределенности и риска в расчетах инвестиционной привлекательности проекта МПЗ рассмотрен один сценарий с заложенным в ставку дисконтирования риском в 3 процента. Таким образом, при учетной ставке Центробанка 6,5% в проекте заявлена ставка дисконта в 9,5%. Но еще можно сделать анализ неопределенности на основе имеющейся финансовой модели. Например, увидеть зависимость ЧДД от ставки дисконта, от выручки без НДС (тарифа и цены отходов) или от размера капвложений. В результате видно, что проект по ряду методов достаточно устойчив, а значит привлекателен для инвесторов в условиях нестабильной экономики.

Таблица 3 – Расчет показателей бюджетной эффективности данного проекта строительства МПЗ, реализуемого без господдержки

№ п.п.	Показатель	Значение показателя по периодам реализации проекта				
		1	2	3	4	5
1	Налог на прибыль	412,5	320,8	229,2	137,5	45,8
2.	Налог на имущество	5549,375	5563,125	5576,875	5590,625	5604,375

№ п.п.	Показатель	Значение показателя по периодам реализации проекта				
		1	2	3	4	5
3.	Отчисления в социальные фонды	1021,154	1021,154	1021,154	1021,154	1021,154
4.	НДФЛ	442,5	442,5	442,5	442,5	442,5
5.	НДС	86 666,67	86 666,67	86 666,67	86 666,67	86 666,67
6.	Денежный поток бюджета (без господдержки проекта)	94092,20	94014,28	93936,36	93858,45	93780,53
7.	Дисконтированный доход при E=9,5%	85928,95	78408,94	71546,99	65285,52	59571,99
8.	ЧД бюджета	94092,20	188106,47	282042,84	375901,28	469681,81
9.	ЧДД бюджета	85928,95	164337,89	235884,88	301170,40	360742,39

Общественная эффективность при реализации рассматриваемых проектов является наиболее ценным показателем, так как выгоды получает не только каждый участник проекта, но и все общество в целом.

Для расчета общественной эффективности рассмотрены два варианта управления бытовыми отходами: «с заводом» и «без завода»; в первом предусмотрено строительство завода мощностью 50000тн/год, что соответствует выбранному населенному пункту. Все бытовые отходы отправляются на завод и оплачиваются населением по тарифу 90р/мес. с человека, с раздельным сбором отходов на три категории: органика, перерабатываемое, другое. Земли, свободные от полигона бытовых отходов, предлагается застроить жилыми многоквартирными домами переменной этажности. Результаты расчетов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчеты общественной эффективности

Ситуация «с заводом»		Ситуация «без завода»	
Площадь завода	2-3 Га	Площадь полигона	20-25 Га
Строительство жилого комплекса	15-20 Га	Изъятие земель	20-25 Га
Доходы строительного сектора	12 млрд руб.	нет	-
Налоговые поступления	94 млн руб.	нет	-
«Черта города»	1-2 км	Транспортировка отходов	15-20 км
Продажа вторсырья	192 млн руб.	Потеря вторсырья	192 млн руб.
Новые рабочие места	100 чел.	Новые рабочие места	10
Объем захоронения отходов	7%	Объем захоронения отходов	95%
Негативное влияние на окружающую среду	минимальное	Загрязнение подземных вод, возгорания	высокое

Расчеты показали высокую общественную эффективность заводов, перерабатывающих отходы, основным синергетическим эффектом является снижение негативного воздействия на окружающую среду. Организация сортировки бытовых отходов в местах их образования повышает объем перерабатываемого вторсырья, так как имеется возможность более тщательной сортировки при достаточной информированности людей.

Для устойчивости процессов сортировки, особенно на первоначальном этапе, необходимо применять материальное стимулирование в виде налоговых льгот для граждан, например 50% субсидия за услугу по аналогии с субсидиями для отдельных категорий граждан.

Заключение

Высокая общественная эффективность МПЗ подтверждается расчетами и достигается при условии государственной поддержки в виде установленных тарифов за вывоз мусора. Сохранить эту услугу необходимо, так как утилизация части отходов убыточна, но обязательно следует дифференцировать тарифы в зависимости от наличия системы раздельного сбора отходов.

Налоговые льготы для фирм, занимающихся переработкой вторичного сырья, являются эффективной экономической мерой в стимулировании малого и среднего бизнеса, позволяют увеличить количество предприятий, желающих занять данную нишу. Информирование населения, установка контейнеров для раздельного сбора отходов, вывоз сортированного сырья – все то, что сейчас, по мнению многих авторов, является преградами для внедрения раздельного сбора отходов у источника образования, примут на себя предприятия по переработке вторичного сырья и автоматически настроят процесс под собственные нужды. Не полученные государством налоговые сборы можно считать предупреждающей мерой, компенсирующей экологический ущерб от негативного воздействия свалок на окружающую среду. Постепенное повышение тарифов на захоронение отходов на полигонах ТБО позволит фирмам в области вывоза ТБО переориентироваться на их переработку.

Такие меры, как налоговые льготы, повышение тарифов по приему ТБО на полигонах, затрагивают интересы всех агентов национальной экономики, что в значительной мере способствует развитию отрасли рециклирования и, как следствие, повышает конкурентоспособность России в целом.

Библиография

1. Волюнкина Е.П., Зайцева Т.Н. Инвентаризация полигонов и свалок ТБО в России и оценка их метанового потенциала // *Экология и промышленность России*. 2010. № 1. С. 30-31.
2. Государственный реестр объектов размещения отходов. URL: <https://rpn.gov.ru/activity/regulation/kadastr/rgogo>.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. М.: Экономика, 2000. 421 с.
4. Объекты обращения с ТКО в РФ // Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор). URL: <https://rpn.gov.ru>.
5. Ратнер С.В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления // *Инновации*. 2018. № 9. С. 29-37.
6. Тимофеев Г.П., Тимофеева О.Г. К вопросу разработки системы управления твердыми бытовыми отходами в рамках устойчивого развития региона // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии*. 2012. № 2-3. С. 286-289.
7. Шелунцова М.А. Методы оценки эффективности инвестиционных решений в общественном секторе экономики // *Экономика региона*. 2012. № 1 (29). С. 247-253.
8. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, 2018. 295 p. DOI: 10.1596/978-1-4648-1329-0.
9. García-Pérez J., Fernández-Navarro P., Castelló A., López-Cima M.F. Cancer mortality in towns in the vicinity of incinerators and installations for the recovery or disposal of hazardous waste // *Environment international*. 2012. No. 51. P. 31-44.

Public efficiency of waste processing productions

Anastasiya N. Bairak

Senior Lecturer,
Siberian University of Consumer Cooperatives,
630087, 26 K. Marksa ave., Novosibirsk, Russian Federation;
e-mail: bairakan@gmail.com

Ol'ga Yu. Voronkova

Doctor of Economic Sciences,
Altai State University,
656099, 61 Lenina ave., Barnaul, Russian Federation;
e-mail: olka2004@yandex.ru

Aleksei I. Karpovich

Doctor of Economic Sciences,
Novosibirsk State Technical University,
630073, 20 K. Marksa ave., Novosibirsk, Russian Federation;
e-mail: karpovich383@gmail.com

Elena I. Shiyan

PhD in Economics,
Novosibirsk State Technical University,
630073, 20 K. Marksa ave., Novosibirsk, Russian Federation;
e-mail: elshiyang@ngs.ru

Abstract

The article is devoted to the analysis of the social efficiency of waste processing enterprises, calculations and their discussion are presented. The authors says that tax incentives for companies engaged in the processing of secondary raw materials are an effective economic measure in stimulating small and medium-sized businesses, allowing an increase in the number of enterprises wishing to occupy this niche. Informing the population, installing containers for separate waste collection, and exporting sorted raw materials will be taken over by recycling companies and will automatically adjust the process to suit their own needs. Tax levies not received by the state can be considered a preventive measure that compensates for environmental damage from the negative impact of landfills on the environment. Measures such as tax incentives, an increase in tariffs for receiving solid household waste at landfills affect the interests of all agents of the national economy, which greatly contributes to the development of the recycling industry and, as a result, increases the competitiveness of Russia as a whole.

For citation

Bairak A.N., Voronkova O.Yu., Karpovich A.I., Shiyan E.I. (2021) Obshchestvennaya effektivnost' otkhodopererabatyvayushchikh proizvodstv [Public efficiency of waste processing productions]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (10A), pp. 7-16. DOI: 10.34670/AR.2021.67.86.001

Keywords

Social efficiency, waste recycling, sustainable development, recycling.

References

1. García-Pérez J., Fernández-Navarro P., Castelló A., López-Cima M.F. (2012) Cancer mortality in towns in the vicinity of incinerators and installations for the recovery or disposal of hazardous waste. *Environment international*, 51, pp. 31-44.
2. Gosudarstvennyi reestr ob"ektov razmeshcheniya otkhodov [State register of waste disposal facilities]. Available at: <https://rpn.gov.ru/activity/regulation/kadastr/groro>.
3. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov i ikh otboru dlya finansirovaniya [Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects and their selection for financing] (2000). Moscow: Ekonomika Publ.
4. Ob"ekty obrashcheniya s TKO v RF [Objects of MSW management in the Russian Federation]. *Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere prirodopol'zovaniya (Rosprirodnadzor)* [Federal Service for Supervision in the Sphere of Nature Management (Rosprirodnadzor)]. Available at: <https://rpn.gov.ru> [Accessed 16/09/2021].
5. Ratner S.V. (2018) Tsirkulyarnaya ekonomika: teoreticheskie osnovy i prakticheskie prilozheniya v oblasti regional'noi ekonomiki i upravleniya [Circular economy: theoretical foundations and practical applications in the field of regional economics and management]. *Innovatsii* [Innovations], 9, pp. 29-37.
6. Sheluntsova M.A. (2012) Metody otsenki effektivnosti investitsionnykh reshenii v obshchestvennom sektore ekonomiki [Methods for assessing the effectiveness of investment decisions in the public sector of the economy]. *Ekonomika regiona* [Economy of the region], 1 (29), pp. 247-253.
7. Timofeev G.P., Timofeeva O.G. (2012) K voprosu razrabotki sistemy upravleniya tverdymi bytovymi otkhodami v ramkakh ustoichivogo razvitiya regiona [On the issue of developing a solid waste management system in the framework of sustainable development of the region]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii* [News of South-West State University. Series: Engineering and technology], 2-3, pp. 286-289.
8. Volynkina E.P., Zaitseva T.N. (2010) Inventarizatsiya poligonov i svalok TBO v Rossii i otsenka ikh metanovogo potentsiala [Inventory of solid waste landfills and dumps in Russia and assessment of their methane potential]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and Industry of Russia], 1, pp. 30-31.
9. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, (2018). 295 p. DOI: 10.1596/978-1-4648-1329-0.