

УДК 628.4.02

Б.А. ГОРЛИЦКИЙ, д.геол.-мин.н., профессор, заведующий отделом
Институт геохимии окружающей среды (ИГОС) НАН Украины, г. Киев

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ И БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ*

Рассматривается целостная система обращения с отходами производства и потребления в Украине с учетом ее экологических и экономических аспектов. Освещаются ресурсный и энергетический потенциалы отходов. Предлагаются направления использования этих потенциалов и даются предложения по изменениям в существующей нормативно-законодательной базе с целью стимулирования использования этих потенциалов.

загрязнения окружающей природной среды, отходы, удаление, утилизация, энерго-сбережение, техногенные месторождения, отходо-сортировочно-перерабатывающий комплекс (ОСПК)

Развитие населенных пунктов и городов в Украине, увеличение плотности населения и объектов хозяйственной деятельности на ограниченных территориях превратило проблему сбора, переработки и размещения твердых бытовых отходов (ТБО), а также агропромышленных и неспецифических промышленных отходов** в

значительную экологическую и экономическую проблему национального значения относительно:

- ущерба здоровью населения;
- утраты значительной части вторичного сырья;
- увеличения необоснованных экономических затрат на сбор и размещение отходов, прямую и косвенную ком-

*Статья опубликована по материалам XVII Международной научно-практической конференции «Экология, энерго- и ресурсосбережение, охрана окружающей среды и здоровье человека, утилизация отходов», г. Щелкино, АР Крым, 2009 г.

** К специфическим промышленным отходам в этой статье отнесены все особо большеобъемные отходы, например, горно-металлургических производств, промышленности стройматериалов и т.п. и отходы, регулируемые специальным законодательством, например, радиоактивные.

© Б.А. Горлицкий



пенсацию ущерба земельному фонду и водным ресурсам [1], воздушной среде, социальной сфере и др.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРАТЕГИИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

В связи с необходимостью согласования государственной политики Украины в сфере обращения с отходами с соответствующими направлениями политики стран ЕС следует учитывать особенности обращения с отходами в условиях Украины. Европейская стратегия обращения с отходами определяется следующими основными положениями:

1. Производитель отходов не имеет права уничтожать (например, закапывать или сжигать) те отходы, которые можно утилизировать (использовать как вторсырье). В случае отсутствия возможности в данный момент утилизировать отходы, производитель обязан хранить их за свой счет до решения проблемы.

2. Нельзя уничтожать отходы, которые могут быть использованы как энергетический ресурс. Если такое использование не представляется возможным, производитель (владелец) отходов обязан хранить данные отходы до появления возможности их применения.

3. Производитель отходов имеет право и обязанность удалять только те отходы, которые нельзя ни утилизировать, ни использовать как энергоресурс.

Такая стратегия в отдельных странах успешно реализуется. Например, в Дании ее основные цели законодательно в основном достигнуты уже в 2004 г.

Основные направления этой стратегии – переход к практически «нулевым» конечным отходам производства и потребления, когда все отходы будут многократно рециклироваться, что сократит потребность в использовании первичных ресурсов и устранил необходимость в полигонах захоронения отходов. Директивами ЕС уже с 2020 г. будут резко ограничены возможности захоронения непеработанных отходов в землю.

Принцип сокращения объема «конечных» отходов, размещаемых в земле, как основной критерий оптимального обращения с отходами полностью оправдан и для Украины. Такая стратегическая линия обеспечивает достижение трех целей:

- ресурсо- и энергосбережение;
- сокращение площадей под полигонами-свалками, что вернет в хозяйственный оборот десятки гектаров сверхценных для развития инфраструктуры и расширения жилищно-рекреационной сферы земель городов и их окрестностей;
- резкое снижение негативного влияния накопленных отходов на поверхностные и грунтовые воды.

УДАЛЕНИЕ ОТХОДОВ

В настоящее время подавляющее большинство полигонов и свалок ТБО не отвечает требованиям экологической безопасности, поскольку перегружены и нуждаются в срочной санации и/или рекультивации. Необходим поиск и оборудование новых мест размещения ТБО, но возможности для строительства современных полигонов ограничены отсутствием финансирования и свободных земельных ресурсов [1].

На основе изучения и сопоставления различных альтернативных схем комплексного обращения с ТБО в ряде городов Украины в западных странах и странах СНГ разработан оптимальный для Украины системный подход к решению проблемы обращения с ТБО. Сущность данного подхода заключается в том, что в одном производственном отходо-сортировочно-перерабатывающем комплексе (далее ОСПК) сочетаются сортировка ТБО и производственные участки по выработке из полученного вторичного сырья товарной продукции, тепловой и электрической энергии, конкурентоспособных в данном городе или регионе. Для западных стран перспективы таких комплексов сомнительны, так как там уже давно сложились устоявшиеся коммерческие отношения с поставщиками отходов, производителями и потребителями вторсырья.

С точки зрения экономики, предлагаемые на Западе производственно-технологические решения в наших условиях неприемлемы, так как плата за прием 1 т отходов там составляет от 40 до 200 евро. В Украине эта плата на порядок ниже и, по существующим сейчас социально-экономическим условиям, в ближайшее десятилетие не может существенно возрасти [1–4].

Указанные ОСПК являются базовым элементом предлагаемой системы обращения с ТБО. Оптимальная рентабельность таких производств достигается в пределах мощности переработки 100–200 тыс. т отходов в год. При меньших объемах, например, в малых городах или в сельских местностях, необходимо собирать отходы с прилегающих территорий. В таком случае система требует создания межрайонных ОСПК с 3–5 мусороперегрузочными станциями (далее МПС) на их периферии, что обеспечивает приемлемые транспортные затраты. По нашим расчетам, средняя по размерам область Украины требует сооружения 4–5 ОСПК и соответственно 12–15 МПС. ОСПК позволяют выйти субъектам обращения с отходами на рынок товарной продукции из вторсырья, минуя малоприбыльный рынок реализации вторсырья.

Как известно, в экономике прибыль всегда выше в конце цепочки превращения сырья в потребительскую продукцию и/или энергию. Исследования и расчеты, про-

веденные в нескольких крупных городах Украины показали, что чистая рентабельность ОСПК ни в одном случае не была меньше, чем 25 %. То есть, эта сфера превращается из затратной в доходную, инвестиционно привлекательную (табл. 1).

Еще большую привлекательность указанный подход приобретает, если рассматривать ОСПК как потенциальный элемент территориальных схем обращения с отходами, не разделяемых на отходы производства и потребления, исключая только некоторые виды опасных (например, радиоактивных), а также большеобъемных отходов производств (например, металлургических), регулируемых специальным законодательством. Критериями рациональности построения территориальных схем обращения с отходами (с точки зрения бизнеса и уменьшения экологического ущерба) можно считать минимизацию конечных отходов, т.е. той доли изначально образованных отходов, которые не утилизируются, а размещаются на свалках и полигонах, поглощая тем самым полезные земельные ресурсы и нанося огромный ущерб экологии окружающей природной среды.

Законченный вид предложенная территориальная система обращения с отходами приобретает при решении проблемы токсичных, а также конечных отходов ОСПК, образующихся на данной территории. Из всех отечественных и зарубежных технологий, закрывающих территориальные системы так называемых «нулевых отходов», в условиях Украины наиболее перспективны и применимы технологии плазменной газификации несортированных бытовых отходов, лучшим примером реализации которых является технология «Термоселект», созданная в Европе, но реализованная практически и масштабно в Японии. Там с 1998 г. построено 7 заводов и осуществляется строительство еще нескольких. В 2006 г. автор посетил некоторые из этих заводов и убедился в их экологической, технологической и экономической эффективности. На них возможно перерабатывать без предварительной сортировки практически все виды отходов, в т.ч. конечные отходы ОСПК и токсичные (кроме радиоактивных и большеобъемных отходов горно-металлургического цикла). Эти заводы совершенно безотходны и экологически безопасны. Результатом

их деятельности является синтез-газ, содержащий 35 % водорода, сера и др. ликвидная продукция, а также технически чистая вода. Образование опасных газовых выделений сведено к экологически безопасным концентрациям. Окупаемость таких производств в условиях Украины происходит, по предварительным расчетам, в течение 5–6 лет. При этом на 1 т твердых бытовых отходов с добавлением теплотворных промышленных отходов городских агломераций создается 1090 кВт/т энергии, часть которой идет на внутренние нужды производства и 750 кВт/т – на внешнее потребление [5].

Заводы плазменной газификации типа «Термоселект» – термическая, практически безотходная переработка отходов в синтез-газ, другую ликвидную продукцию и технически чистую воду.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В условиях Украины из 2–2,5 млрд т/год используемых природных ресурсов около 90 % превращаются в отходы. Удельный вес ресурсоемких отраслей в экономике составляет 61 % валового внутреннего продукта, тогда как в европейских странах в среднем он равен 34 %. Общий объем накопленных в Украине отходов составляет более 28 млрд т, размещенных в отвалах, шламонакопителях, на свалках, площадь которых около 180 тыс. га и увеличивается на 3–6 тыс. га/год. Основными источниками образования промышленных отходов (ПО) в Украине являются более 3,5 тыс. предприятий горнодобывающей, металлургической, энергетической, химической отраслей промышленности. Ни на одном из месторождений Украины вскрышные породы не используются комплексно, а это более 80 % общего объема всех ПО страны. Несмотря на тенденции к уменьшению объемов образования ПО, их накопление в окружающей природной среде Украины в последние годы XX в. продолжалось вследствие сокращения объемов утилизации на ~ 20 % в год [5]. Наибольшую опасность для ОПС и здоровья человека представляют токсичные отходы (ТО), 95 % которых накапли-

Таблица 1 – Сравнение экономических показателей для предприятий по переработке (захоронению) ТБО мощностью 200–300 тыс. т/год

Экономические показатели	Единицы измерения	МСЗ	ПТБО	ОСПК	Заводы плазменной газификации
Капитальные вложения	млн Евро	> 50,0	20,0–50,0	8,0–20,0	до 60,0
Эксплуатационный тариф	грн/м ³	> 50,0	>= 12,0	7,0–9,0	50,0
Рентабельность	%	нерентаб.	нерентаб.	>25,0	10,0–20,0

МСЗ – мусоросжигательные заводы; ПТБО – полигоны твердых бытовых отходов;
ОСПК – отходо-сортировочно-перерабатывающие комплексы



вается в Днепропетровской, Донецкой, Запорожской, Луганской областях (табл. 2).

В 1997 г. объем ПО I–III классов опасности в Украине составлял около 137 млн т. Этот показатель увеличился на 6 % (по сравнению с 1992 г.), что вызвано не ростом объемов производства, а усилением контроля отчетности предприятий по ТО со стороны уполномоченных органов. В 2005 г. этот показатель увеличился на 7 %.

В то же время техногенные отходы могут содержать большое количество ценных компонентов – потенциальных источников минерального сырья. Прогнозные оценки переработки промышленных отходов могут обеспечить потребность Украины в скандии, галлии, иттрии, германии, ртуту, ниобии, тантале на десятки лет, а также в свинце, цинке, меди, ванадии, цирконии, золоте, серебре – на 10–25 % от ежегодного потребления [6].

В сравнении с известными в Украине природными месторождениями техногенные отходы содержат огромное количество разнообразных веществ, являющихся дефицитными и импортируемыми.

Исследования последних лет показали, что возможно эффективно использовать отходы для получения черных, цветных, редких металлов и нерудного минерального сырья (табл. 3). Эффективность такого использования зависит от конъюнктуры спроса и наличия эффективных экономических технологий.

Известно, что концентрация некоторых элементов в отходах обогащения увеличивается по сравнению с содержанием их в перерабатываемых рудах. Это зависит как от гранулометрического состава отходов, так и от поведения конкретных элементов в зоне гипергенеза хвостохранилищ и отвалов. Иногда в них могут образовываться значительные концентрации, которые можно приравнять к промышленным месторождениям природных руд.

В железных рудах Кривбасса и Приазовья содержание сопутствующих полезных элементов (г/т): меди и никеля – до 200; цинка – 300; ванадия – до 600. Хвосты обогащения горно-обогатительных комбинатов Криворожского района накоплены в количестве 2,6 млрд м³ и могут служить сырьем для извлечения элементов, приведенных в табл. 3.

Таблица 2 – Показатели образования ТО на предприятиях Украины и других стран [7]

Страна	Год	Образование ТО (в среднем в год)		Накопление ТО, т/км ²
		млн. т/год	кг на 1 чел/год	
ФРГ	2005	6,0	78	17,2
Финляндия	2005	0,25	50	3,0
Франция	2005	4,0	75	6,8
Нидерланды	2005	1,5	100	30,6
Великобритания	2005	4,5	79	10,5
Украина:	1992 г.	129,85/8,14*	2500/160*	213/13,5*
	1996 г.	135,2/3,15*	2680/620*	224/5,2*
	1997 г.	138,6/3,15*	2710/62,3*	227/5,2*

* – I–IV классов опасности/II–III классов опасности

Таблица 3 – Отходы как основные источники цветных и редких металлов [8]

Название отходов	Металлы
Шламы при переработке циркониевого и титанового сырья	Zr, Ti, Sr, PЗЭ)*
Отходы твердосплавного производства	W, Co, Mo, Ta, Nb, Ti
Отходы производства ферросплавов	W
Отходы переработки пиритных концентратов	Se, Te, Au
Шламы заводов по производству серной кислоты	Se, Te
Отходы производства вольфрама и молибдена в электроламповой промышленности	W, Mo
Катализаторы производства серной кислоты и нефтехимии	Mo, Ni, V, Rn
Золы и шлаки ТЭЦ	Sc, Y, Ni, V, Ge, Ga
Отходы электротехнической, электронной, радиотехнической промышленности	Nb, Ge, Mo, W, PЗЭ *)
Красные шламы глиноземного производства	V, Ga, Zr, Sc, Y
Хлоридные отходы производства титана	Sc, V, Y, Ta, Nb, Cu
Шлаки производства никеля	Производство абразивов
Шламы и пыли газоочисток металлургических предприятий (производство чугуна и стали)	Zn, Cu
Отходы углепереработки (сточные воды, зола, шлак)	Ge, Sc, Y

*) PЗЭ – редкоземельные элементы

Таким образом, одним из наиболее перспективных, с точки зрения экономики и получения сопутствующего освоению отходов экологического эффекта, является освоение техногенных месторождений и экономически оправданное использование промотходов [7, 8, 9].

С целью разработки системного подхода к технологической и эколого-экономической оценке освоения техногенных месторождений (ТМ) необходимо провести ряд научно-исследовательских работ, включающих эколого-экономическую и финансовую оценку деятельности предприятия по переработке ПО и последствий воздействия его на состояние ОПС с оценкой потенциального, предотвращенного и остаточного ущерба [7, 8, 9, 10].

В связи с этим первоочередными задачами по решению проблемы ПО в Украине являются:

- инвентаризация, полная оценка объемов и стоимости накопленных ПО, создание их проблемно-ориентированных классификаторов;
- минимизация количества образующихся ПО;
- разработка стратегии решения проблемы ПО, стимулирующей предприятия к созданию малоотходных схем переработки или реализации ресурсно-ценных отходов на межотраслевом рынке.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

При переходе к программе действий по реализации предлагаемой стратегии экологической, энергетической и экономической оптимизации обращения с отходами очевидно, что первым этапом Программы должно стать проведение комплексного мониторинга ситуации с территориями отходов, выявление:

- источников и объемов образования бытовых и производственных (по основным видам отходов) территорий отходов – отдельно по их источникам, пространственному положению, сезонным колебаниям объемов образования; то же – по токсическим отходам;
- наличия и характера существующей базы сбора и транспортировки отходов;
- наличия, специализации и производственных мощностей существующих предприятий по переработке отходов, их экологические, технологические и экономические характеристики;
- наличия предприятий, на которых существуют технологические возможности, мощности и экономические предпосылки для их перепрофилирования или частичного вовлечения в сферу переработки и/или утилизации отходов.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ПОЛЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Следует учесть, что в Украине нормативно-правовое поле обращения с отходами в той или иной степени определяется рядом соответствующих министерств и ведомств. Их регулирующие документы зачастую допускают различные толкования, а иногда и противоречия. Таким образом, в каждом регионе в зависимости от его социально-экономической или природно-ландшафтной и хозяйственной специализации следует разработать и согласовать межведомственные «Уставы обращения с отходами территории», как это принято во многих странах, например в Германии. Такие документы установили бы в рамках каждого конкретного региона (в частности, например, для Киева, Киевской, Донецкой и др. областей, АРК) единое толкование актов нормативно-законодательного поля, учитывающее социально-экономические и природные особенности регионов, сглаживающее нестыковку и пробелы регулятивных актов в интересах населения каждого конкретного региона и соответствующего общегосударственной политике в сфере обращения с отходами. Базовыми позициями этого процесса остаются Закон Украины «Об отходах», а также подготовленный по постановлению КМУ проект Закона Украины «О бытовых отходах», разработанный в ИГОС НАН и МЧС Украины по договору с Министерством ЖКХ Украины по заданию Кабинета Министров Украины в 2008 г.

В данном проекте предусматривается, например, запрещение юридическим лицам, владеющим отходообразующими производствами, смешивать различные типы отходов в местах их накопления. Введены стимулы, поощряющие внедрение отдельного сбора отходов физическими лицами, и другие положения, сближающие структуру и суть законодательного пространства в сфере обращения с отходами с европейскими положениями, что, в частности, способствовало бы увеличению объемов и качества ценных вторресурсов, получаемых из ТБО. Законодательное закрепление европейских положений, упомянутых в первом разделе этой статьи, коренным образом повлияло бы на стимулирование внедрения энерго- и ресурсосберегающих производств, что резко улучшило бы экологическую обстановку в Украине, а также привлекло в сферу ликвидации накопленных промотходов средства тех, кто эти отходы сейчас безответственно формирует.

Совершенствование нормативно-законодательной базы должно привести к тому, что под действием фискально-налогового пресса экономически безграмотное и экологически ущербное обращение с отходами стало бы разорительным для тех, кто их образует. Это самый короткий и недорогой для госбюджета путь к по-



щрению перехода на малоотходные и энергосберегающие технологии, к экономии первичных природных ресурсов и сокращению ущерба окружающей природной среде.

ВЫВОДЫ

Предлагаемые организационно-методические направления решения проблем обращения с отходами производства и потребления позволяют разработать для каждой конкретно заданной территориальной единицы (город, район города, область) оптимальную схему каскадного обращения с отходами производства и потребления. Такая схема обращения с отходами на разных уровнях территориально связанных социально-производственных комплексов ведет к увеличению объемов и степени комплексного использования вторичного сырья и, тем самым, к экономии используемых местных первичных природных ресурсов, энергосбережению, созданию новых производственных мощностей и, соответственно, к увеличению количества новых рабочих мест, сокращению сырьевого импорта, минимизации объемов и степени опасности «конечных», т.е. остаточных отходов, размещаемых в окружающей среде, и, следовательно, к улучшению состояния ОПС.

Таким образом, появляется возможность в системе обращения с отходами производства и потребления территорий сократить до минимума необходимость использования полигонов-свалок. Кстати, при сезонных периодах недоиспользования мощностей заводов ОСПК и плазменной газификации или наличии на них резервных мощностей появляется возможность переработки ранее захороненных накоплений ТБО, что существенно облегчит задачи рекультивации выведенных из эксплуатации полигонов-свалок и возвращения в хозяйственный оборот занятых ими земель.

По нашему мнению, реализация предложенной стратегии ведет к превращению сферы обращения с отходами из затратной в прибыльную, т.е. привлекательную для коммерческих инвестиций. Средства центрального и местных бюджетов целесообразно направить на укрепление законодательно-нормативной базы предложенного подхода и информационно-методическую предпроектную подготовку объектов (территорий) к привлечению инвесторов в сферу обращения с отходами.

В результате реализации предложенной стратегии объем ценных вторресурсов, часть которых относится к импортозамещающим, увеличится не менее чем в 2,5 раза. Соответственно, возрастет мощность производств, занятых переработкой их в товарную продукцию. Поскольку производство продукции из вторсырья, как правило, рентабельнее производств, использующих

первичное сырье, возможно снижение себестоимости и, соответственно, цен на широкий спектр товаров, а также увеличение ассортимента продукции из вторсырья. Для Украины экономический и экологический эффект освоения техногенных месторождений тем более существенен, что при этом резко сокращается доля энергозатрат в себестоимости этой продукции, а энергетический потенциал отходов вносит существенный вклад в энергетический баланс страны.

В связи с необходимостью массового производства оборудования для генерального переоснащения сферы обращения с отходами увеличится загрузка машиностроительных заводов и, как следствие, увеличится количество рабочих мест как в сфере обращения с отходами, так и в сфере переработки вторсырья в конечную продукцию. Предполагается создание сотен тысяч новых рабочих мест и сохранение рабочих мест на машиностроительных и строительных предприятиях, производящих оборудование и осуществляющих строительство ОСПК.

Особенно важно отметить, что реализация стратегии не предполагает сколько-нибудь существенного привлечения госбюджетных средств и повышения существующих тарифов на услуги по обращению с отходами; природоохранный эффект и сокращение ущерба здоровью населения также имеют общегосударственное значение, и степень этого эффекта трудно переоценить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горлицкий Б.А. Основные тенденции обращения с бытовыми отходами в Украине / Б.А. Горлицкий // Экология промышленных предприятий. Утилизация отходов. Очистка сточных вод. Защита воздушной среды : труды конф., 12–16 сентября 2005 г., с. Песчаное Бахчисарайского района, Крым. – Киев : Об-во «Знание» Украины, 2005. – С. 12–16.
2. Горлицкий Б.А. Обращение с бытовыми и промышленными отходами – основные изменения стратегии и тактики / Б.А. Горлицкий // Экология и промышленность. – 2006. – № 3. – С. 55–58.
3. Горлицкий Б.А. Украинская версия реализации стратегии «нулевых отходов» / Б.А. Горлицкий // ВэйстТэк-2007 : сб. докл. пятого междунар. конгресса по управлению отходами и природоохранным технологиям, 29 мая-1 июня 2007, Москва. – М. : ЗАО «Фирма СИБИКО Интернэшнл», 2007. – С. 62–67.
4. Горлицкий Б.А. Обращение с отходами как основа создания новой инвестиционно привлекательной отрасли отечественной промышленности / Б.А. Горлицкий // Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов : сб. науч. ст. XVI Междунар.

- науч.-практ. конф. В 2-х т. Т. 2 / УкрГНТЦ «Энергосталь». – Х. : Изд-во «Сага», 2008. – С. 161–164.
5. Горлицкий Б.А. Прибыльные отходы / Б.А. Горлицкий // Украина промышленная – 2007. – № 2 – С. 40–43.
 6. Сталинский Д.В. Анализ проблемы образования и накопления промышленных отходов в Украине / Д.В. Сталинский, А.М. Касимов // Экология и промышленность. – 2009. – № 1. – С. 9–13.
 7. Техногенні відходи – потенційні джерела для утворення техногенних родовищ / Л.С. Галецький, Ф.Р. Польской, Л.О. Петрова [и др.] // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія «Гірничо-геологічна». Вип. 81. – Донецьк : ДонНТУ, 2004. – С. 111–114.
 8. Горлицький Б.О. Комплексне використання відходів збагачення – один зі шляхів збалансованого природокористування у гірничодобувних регіонах / Б.О. Горлицький, В.Г. Губіна // Екологічний вісник. – 2008. – Травень-червень. – С. 26–27.
 9. Губіна В.Г. Щодо доцільності формування техногенних родовищ в процесі складування відходів гірничозбагачувальних комбінатів / В.Г. Губіна, В.М. Кадошніков, С.Ю. Лебедев // Комплексное изучение и освоение природных и техногенных россыпей : тр. Четвертой Междунар. науч.-практ. конф. – Симферополь, 2008. – С. 162–166.
 10. Горлицкий Б.А. Альтернативная возобновляемая энергетика Черного моря и Причерноморья / Б.А. Горлицкий, В.И. Ткаченко // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : зб. наукових статей IV Міжнар. наук.-практ., В 2-х т. Т.2 / УкрНДІЕП.– Алушта. – Харків, 2008. – С. 358–364.

Поступила в редакцію 15.04.09

Розглядається цілісна система поводження з відходами виробництва та споживання в Україні з урахуванням її екологічних та економічних аспектів. Висвітлюється ресурсний та енергетичний потенціал відходів. Пропонуються напрями використання цього потенціалу та надаються пропозиції щодо змін в існуючій нормативно-законодавчій базі з метою стимулювання використовувати цей потенціал.

The comprehensive integrate system on waste management resulted from production and consumption in Ukraine with consideration for its environmental and economic aspects is discussed. The stock and energy waste potentials are exposed to light. The lines for these potentials should be utilized are advanced and the propositions in normative-legislative base modification are given with the aim for these potential uses should be stimulated.