

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» / Russian journal of resources, conservation and recycling <http://resources.today>

2016, Том 3, №4 / 2016, Vol 3, No 4 <http://resources.today/issues/vol3-no4.html>

URL статьи: <http://resources.today/PDF/05RRO416.pdf>

DOI: 10.15862/05RRO416 (<http://dx.doi.org/10.15862/05RRO416>)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Чулков В.О., Тихонов Е.Г., Дзицкоев Х.А., Семенов М.Н. Обращение с отходами строительства и сноса - важная проблема // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» Том 3, №4 (2016) <http://resources.today/PDF/05RRO416.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/05RRO416

**For citation:**

Chulkov V.O., Tikhonov E.G., Dziccoev H.A., Semenov M.N. [The address with waste of construction and demolition - an important problem] Russian journal of resources, conservation and recycling, 2016, Vol. 3, no. 4. Available at: <http://resources.today/PDF/05RRO416.pdf> (In Russ.) DOI: 10.15862/05RRO416

**Чулков Виталий Олегович**

Ассоциация «Инфографические основы функциональных систем» РС МАН, Россия, Москва  
Доктор технических наук, профессор  
E-mail: [vitolch@gmail.com](mailto:vitolch@gmail.com)

**Тихонов Евгений Григорьевич**

Ассоциация «Инфографические основы функциональных систем» РС МАН, Россия, Москва  
Кандидат физико-математических наук  
E-mail: [etihonov@live.ru](mailto:etihonov@live.ru)

**Дзицкоев Хетаг Анатольевич**

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», Россия, Москва  
Магистр строительства по кафедре «Технология и организация строительного производства»

**Семенов Михаил Николаевич**

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», Россия, Москва  
Магистр кафедры «Технология и организация строительного производства»

## Обращение с отходами строительства и сноса - важная проблема

**Аннотация.** Статья посвящена проблемам рациональности использования человеком в разных видах деятельности исходных (природных или техногенных) ресурсов, а также возникновения разных остатков (прямых и побочных результатов деятельности), наносящих ущерб (порой - непоправимый) природной и техногенной среде обитания человека.

**Ключевые слова:** природные и техногенные ресурсы; остатки деятельности; отходы; биосфера; источники загрязнения; рециклинг отходов

Деятельность, кроме заранее прогнозируемых и планируемых результатов - «продуктов» (энергии, веществ, предметов, процессов и т.д., то есть всего, что составляет «предмет производства» этой деятельности), оставляет в процессе ее реализации (как побочный, не основной «продукт» этой деятельности) или после ее завершения (как неиспользованную часть) некий объем первоначальных (природных) или генерированных в процессе деятельности (техногенных) ресурсов. В разных видах деятельности их называют по-разному: остатки, отбросы, отходы, обрезки, сор, мусор, смёт и др.

**Остатки** - вещество, энергия, информация или объекты (предметы и процессы), оставшиеся после явления природы или формально прекращённой деятельности человека и являющиеся их *следами*.

Образуются непроизвольно или осознанно (спланировано). Могут приводить к непреднамеренному их распространению, если оказываются вне зоны контроля (например, будет выброшено с мусором или передано третьей стороне).

Во избежание появления остатков применяют методы диагностики и мониторинга в реальном времени (контроль качества протекания явлений и деятельности).

При обнаружении остатков выполняют их сбор, реорганизацию (рециклинг остатков, которые невозможно повторно использовать) или уничтожение.

Из добываемых природных материалов от 2 до 50% используют в промышленном производстве, остальное становится остатками.

Ежегодно в мире при вспахивании полей, строительных и других работах перемещают до 4000 км<sup>3</sup> почвы и грунта, извлекают из недр Земли 120 млрд. т руд, горючих ископаемых, строительных материалов (20 т сырья на каждого жителя планеты). Общая площадь разрушенных земель составляет около 20 млн. км<sup>2</sup>, что больше совокупной площади, используемой сегодня в мире в сельскохозяйственных целях. Это обостряет продовольственную проблему: явно ощутим дефицит земель, пригодных для ведения сельского хозяйства и обеспечения продовольствием растущего населения планеты.

**Человечество, по своему воздействию на природу, стало величайшей геологической силой** (В.И. Вернадский). По масштабам извлекаемого и перерабатываемого сырья (100 Гт/год) хозяйственная деятельность человека приблизилась к деятельности биоты биосферы<sup>1</sup> (1000 Гт/год) и превзошла вулканическую деятельность (10 Гт/год).

Население Земли, объём промышленной продукции, промышленные отходы и ряд других показателей ( $y$ ) возрастают во времени ( $t$ ) по экспоненциальному закону  $y = Aet$ , и отличаются лишь значением коэффициента  $A$ , определяющим «крутизну» этого роста.

Загрязнение окружающей среды остатками разных видов деятельности человека увеличивается быстрее, чем население планеты.

Улучшение качества человеческой жизни при увеличении численности населения ограничено предельными возможностями окружающих экосистем и биосферы.

Научно обоснованные биосферная и ресурсная модели мировой системы прогнозируют допустимую для Земли численность населения соответственно 1-2 и 7-8 млрд. чел.

С точки зрения биосферной модели мир находится в закритическом состоянии, а с точки зрения ресурсной - близок к потере устойчивости развития.

Возрастание остатков и отходов производства и потребления - одна из актуальнейших экологических проблем современного мира.

С учетом демографической ситуации в мире и её тенденции мировая система идет не к выходу из кризисной ситуации, а к углублению глобального экологического кризиса,

---

<sup>1</sup> **Биота** (от др. - греч. *βιοτή* - жизнь) - совокупность видов живых организмов, объединённых общей областью распространения в настоящее время или в прошедшие геологические эпохи. В состав биоты входят **клеточные** (растения, животные, грибы, бактерии, протисты и пр.) и **бесклеточные** организмы (например, вирусы).

составной частью которого является так называемый «мусорный кризис». На Земле объектами загрязнения остатками деятельности человека являются почва, воздух и вода.

**Почва** - трехфазная система, в которой протекающие физико-химические процессы чрезвычайно замедлены и растворённые в почве воздух и вода не оказывают существенного ускоряющего воздействия на протекание этих процессов. Поэтому самоочищение почвы, по сравнению с самоочищением атмосферы и гидросферы, происходит очень медленно.

По интенсивности самоочищения компоненты биосферы расположены: атмосфера - гидросфера - литосфера. В результате вредные вещества в почве постепенно накапливаются и становятся угрозой для человека.

Ежегодно, в пересчете на одного жителя Земли, деятельность мирового сообщества людей в среднем образует одну тонну жидких и твердых загрязняющих почву остатков, в том числе - более 50 кг трудно разлагаемых полимерных.

К источникам загрязнения почвы относят:

- **жилые дома и коммунально-бытовые предприятия** (в составе загрязняющих веществ этой категории источников преобладают бытовой мусор, пищевые отходы, строительный мусор, отходы отопительных систем, пришедшие в негодность предметы домашнего обихода и др.);
- **промышленные предприятия** (в твердых и жидких промышленных отходах постоянно присутствуют вещества, оказывающие токсическое воздействие на живые организмы и растения);
- **транспорт** (при работе двигателя внутреннего сгорания интенсивно выделяют оксиды азота, свинец, углеводороды, оксид углерода, сажу и другие вещества, оседающие на поверхность земли и поглощаемые растениями; эти вещества также попадают в почву и вовлекаются в круговорот, связанный с пищевыми цепями);
- **сельское хозяйство** (загрязнение почвы в сельском хозяйстве происходит вследствие внесения огромных количеств минеральных удобрений и ядохимикатов, которые содержат ртуть).

Установление предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в почве в настоящее время находится еще в самом начале разработки. ПДК установлены примерно для 50 вредных веществ, преимущественно ядохимикатов, применяемых для защиты растений от вредителей и болезней. Однако почва не принадлежит к тем средам, которые непосредственно воздействуют на здоровье человека, тогда как воздух и воду вместе с загрязнителями потребляют живые организмы.

Неблагоприятное влияние загрязнителей почвы проявляется через **трофическую цепь**<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> **Пищевая (трофическая) цепь** - ряды видов растений, животных, грибов и микроорганизмов, которые связаны друг с другом отношением «пища - потребитель», <http://ru.wikipedia.org/wiki>. Организмы последующего звена цепи поедают организмы предыдущего звена, осуществляя цепной перенос энергии и вещества, лежащий в основе круговорота веществ в природе. При каждом переносе от звена к звену до 80-90% потенциальной энергии рассеивается в виде тепла. Поэтому число звеньев (видов) в цепи питания ограничено и не превышает 4-5. Первое звено цепи не имеет предшественника, организмы этой группы являются **продуцентами** (растения, грибы, водоросли) и не используют в качестве пищи другие организмы. Чем длиннее трофическая цепь, тем меньше продукция её последнего звена по отношению к продукции начального. **Трофический уровень** - условная единица, обозначающая удалённость от продуцентов в трофической цепи данной экосистемы.

Степень загрязнения почвы характеризуют два показателя:

- предельно допустимая концентрация в почве (ПДК), мг/кг;
- допустимые остаточные количества (ДОК), мг/кг массы растительности.

Для хлорофоса ПДК=1,0 мг/кг, ДОК=2,0 мг/кг. Для свинца ПДК=32 мг/кг. ДОК мясопродуктов равен 0,5 мг/кг. Санитарный контроль загрязнения почвы, транспортировку остатков деятельности человека, согласование мест их складирования, захоронения и переработки (**рециклинга**<sup>3</sup>) в городах осуществляет санэпидслужба.

Самоочищение почвы в основном может произойти только при загрязнении органическими отходами, которые подвергают биохимическому окислению микроорганизмы.

Почва накапливает тяжелые металлы и их соли, они постепенно оседают вниз и, при глубокой вспашке почвы снова оказываются на поверхности и попадают в трофическую цепь питания человека.

---

Для каждого звена цепи можно указать несколько других звеньев, связанных с ним отношением «пища - потребитель»: траву едят не только коровы, но и другие животные, а коровы являются пищей не только для человека. Такие связи превращает пищевую цепь **трофическую**. В ряде случаев в трофической сети можно сгруппировать отдельные звенья по уровням так, что звенья одного уровня выступают для следующего уровня в качестве пищи.

Существует 2 основных типа трофических цепей - **пастбищные** и **детритные**.

В пастбищной трофической цепи (цепь выедания) основу составляют **автотрофные организмы** (синтезирующие органические соединения из неорганических), затем идут потребляющие их растительноядные животные (например, зоопланктон, питающийся фитопланктоном), потом хищники (консументы) 1-го порядка (например, рыбы, потребляющие зоопланктон), хищники 2-го порядка (например, щука, питающаяся другими рыбами). Особенно длинны трофические цепи в океане, где многие виды (например, тунцы) занимают место консументов 4-го порядка.

В детритных трофических цепях (цепях разложения), наиболее распространенных в лесах, большая часть продукции растений не потребляется непосредственно растительноядными животными, а отмирает, подвергаясь затем разложению **сапротрофными организмами** (разрушающими остатки мёртвых существ, превращающими их в неорганические соединения и простейшие органические соединения) и минерализации. Детритные трофические цепи начинаются от детрита (органических останков), идут к микроорганизмам, которые им питаются, а затем к детритофагам (животным, которые питаются падалью) и к хищникам. В водных экосистемах (особенно - на больших глубинах океана) часть продукции растений и животных также поступает в детритные трофические цепи. Наземные детритные цепи питания более энергоёмки, поскольку большая часть органической массы, созданной автотрофными организмами, остается не востребованной и отмирает, формируя детрит. В масштабах планеты на долю цепей выедания приходится около 10% энергии и веществ, запасенных автотрофами, а 90% включается в круговорот посредством цепей разложения.

<sup>3</sup> **Рециклинг** отходов (англ. *recycling*) - переработка и повторное использование. Необходимость рециклинга связана с тем, что:

- ресурсы многих материалов на Земле ограничены и не могут быть восполнены в сроки, сопоставимые со временем существования человеческой цивилизации;
- попав в окружающую среду, отходы обычно становятся загрязнителями;
- отходы часто являются более дешевым источником многих веществ и материалов, чем природные источники.

Знак рециклинга, имеющий № 1135 по ИСО 7000, означает возможность переработки отходов или то, что товар получен из вторичного сырья. Стандарт ИСО 7000 допускает совмещать изображение этого знака с указанием массовой доли рециклированного содержимого, выраженной целым числом, размещенным внутри знака рециклинга (ленты Мебиуса) или непосредственно рядом с ним. Если массовая доля рециклированного содержимого переменная, это может быть выражено формулировкой «Не менее X%» или «Свыше X%». Использование пояснительной формулировки необязательно. Используемый знак может сопровождать идентификация материала.

Интенсивное развитие промышленного производства приводит к росту промышленных отходов, которые в совокупности с бытовыми отходами существенно влияют на химический состав почвы, вызывают ухудшение ее качества. Бережное и грамотное обращение с почвой на сегодняшний день стало самой актуальной проблемой.

Как решают проблему удаления загрязненного грунта из столицы?

Некоторое время назад губернатор Московской области запретил принимать загрязненную землю из Москвы. Но куда же тогда вывозят столичные свалки и загрязненный грунт бывших промышленных предприятий и медицинских организаций? Ответа на этот вопрос никто не дает.

Вроде есть, по доброй договоренности Москвы и Подмосковья, два полигона в Щелковском районе и в Торбеево, но эти полигоны принимают очень мало. Остальное сжигают на мусоросжигательных заводах, что наносит экологии Москвы огромный ущерб.

По неофициальным данным, большая часть отходов с территорий застройки оседает в ближайших оврагах, её зарывают в землю так же поблизости, образуя «погребенные свалки». Последний раз подобие мониторинга погребённых свалок столичный департамент природопользования и охраны окружающей среды проводил в 2002-03 гг., выявив в Москве 159 несанкционированных свалок.

Данные официально не подтверждены и не опубликованы, с тех пор мониторинг «погребенных свалок» не проводили. В Научно-исследовательском и проектно-изыскательском институте экологии Москвы констатируют, что точное число залежей мусора назвать невозможно, официальных документов по поводу несанкционированных свалок нет: отходы - золотое дно, они напрямую связаны с криминалом, поэтому - не удивляйтесь.

Отдельный сектор рассмотрения и исследования - остатки деятельности промышленности строительных материалов, строительства и сноса строительных объектов, которые в директивных документах Правительства Москвы именуют как **«отходы строительства и сноса, ОСС»**.

Официальным учетом обращения с этой категорией остатков деятельности строительных и сопутствующих им организаций в последнее десятилетие занимался ряд государственных организаций (ГУП ППДЦ «Информстройсервис», ГУП г. Москвы «Управление развития строительных технологий» и др.).

Статистический учет и многообразие технологий обращения с ОСС, их сбора, рециклинга, захоронения и переработки во вторичные строительные материалы исследуют авторы многочисленных публикаций в открытой печати и специализированных изданиях. Книги «Разборка жилых зданий и переработка их конструкций и материалов для повторного использования» (2004), «Единая система переработки строительных отходов» (2006), «Организация системы переработки строительных отходов» (2009) и другие содержат теоретические положения и практические рекомендации, модели и алгоритмы расчетов, объединенные единой целью и унифицированными задачами применительно к ОСС. Опубликованы статьи в профессиональных изданиях, защищены диссертации, выполнены НИР и ОКР.

Чиновники конкурирующих департаментов Правительства Москвы, порой без согласования друг с другом, декларируют свое представление об объемах образования ОСС и перспективах развития обращения с ними, фиксируя их в директивных документах.

Негосударственные предприятия малого и среднего бизнеса, в той или иной степени участвующие в обращении с ОСС и реализующие собственные представления о целесообразности и прибыльности используемых техно-логий деятельности и рециклинга

ОСС, не объединены единой концепцией, разработку которой предпринимали неоднократно, но не довели до завершения.

Как следствие, зарубежный опыт обращения с ОСС не может быть однозначно использован в силу многообразия бытующих в РФ противоречивых представлений организационного, технологического и экономического характера.

Отечественная практика обращения с ОСС показывает, что их разнообразие велико, количество ОСС увеличивается с каждым годом и будет увеличиваться в ближайшем будущем в геометрической прогрессии, а наиболее распространенным способом избавления от ОСС в нашей преимущественно континентальной стране является их захоронение в грунт (в отличие от Голландии, Нидерландов, Гонконга и других приморских государств, признанных за рубежом лидерами в технологиях «избавления» от ОСС и заполняющих ими прибрежные водные пространства, порой расширяя за счет этого селитебные территории).

Оставим открытым вопрос экологической этики действий этих «передовиков»: что происходит в морской или океанской воде при взаимодействии с ОСС, многообразными по химическому составу и способности к реакциям взаимодействия с химической средой морей и океанов, которая отнюдь не является дисциплированной водой?

Заполнять непереработанными ОСС приходится естественные неровности рельефа почвы (овраги, болота, пересыхающие водоемы и др.) или не используемые объекты инфраструктуры (отработанные шахты по добыче минеральных ресурсов, выработанные карьеры, заброшенные шахты баллистических ракет, бывшие стратегические хранилища, бомбоубежища и другие «результаты» периода истребления России за последние 25 лет, а также специально выделенные «полигоны» захоронения ОСС).

Такие «объекты» относят к разряду «санкционированных мест захоронения ОСС», они имеют легитимного «хозяина», который ответственен за приём, распределение по объекту и сохранение ОСС. Это не значит, однако, что любой может привезти на такой объект в любое время любые ОСС.

Физический объем хранения каждого «санкционированного места захоронения ОСС» ограничен, объект этот в определенной степени подконтролен и подотчетен определенному государственному ведомству (даже если это - частная собственность). Кроме того, сами «санкционированные места захоронения ОСС» и связанные с ними в той или иной степени организации разных форм собственности зачастую «балуются» специфической «предпринимательской деятельностью»: выдачей документов о фиктивном приёме ОСС на захоронение.

Такая возможность возникает в силу оригинальной, на фоне зарубежной, отечественной практики: отходообразователь платит за приём ОСС на захоронение определенную тарифом сумму за доставленный их объём (вес).

В зарубежной практике всё наоборот. Поэтому у нас выгоднее приобрести документ о фиктивном приёме ОСС на захоронение за меньшую сумму, чем это предусмотрено официальным тарифом, а ОСС разгрузить, по ситуации, в ближайшем перелеске, овраге или на пустыре.

Так возникают упомянутые выше «погребенные несанкционированные свалки» ОСС (и не только ОСС) за пределами населенных пунктов и на их территории; число таких свалок не подлежит регулярному точному учету: на мониторинг таких свалок и выявление новых никто денег не тратит! Дело дошло до того, что ОСС используют при подготовке территорий для расширения «элитных» кладбищ на территории Москвы.

Важно отметить, что слово «отходы», хотя и означает, что эти материалы, изделия или объекты не нужны больше исполнителю данной деятельности, ни в коей мере не означают, что это «отбросы», то есть нечто бесполезное, предназначенное «на выброс». А ведь именно так происходит при захоронении ОСС.

подавляющая часть (если не все ОСС) не только в принципе, но и практически подвержена рециклингу, превращению во вторичную строительную продукцию или во вторичные строительные материалы. Для этого необходимо заняться мыследеятельностью, приложить умственные и физические усилия, затратить ресурсы, реализовать технологии, создать структуры производственной деятельности, осуществить программно-целевой системный подход к моделированию обращения с ОСС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Производство и использование строительных материалов, изделий и систем: Том 3 Остатки деятельности: мусор и отходы. Обращение с отходами, их рециклинг и использование. Серия «Инфографические основы функциональных систем» (ИОФС) / Под ред. В.О. Чулкова. - Изд. второе, перер. и доп.- М.: СВР-АРГУС, 2011. – 288 с., ил.

**Chulkov Vitaliy Olegovich**

Association «Infographic fundamentals of functional systems» PC MAN, Russia, Moscow  
E-mail: vitolch@gmail.com

**Tikhonov Evgeniy Grigor'evich**

Association «Infographic fundamentals of functional systems» PC MAN, Russia, Moscow  
E-mail: etihonov@live.ru

**Dziccoev Hetag Anatol'evich**

Moscow state university of civil engineering, Russia, Moscow

**Semenov Mikhail Nikolaevich**

Moscow state university of civil engineering, Russia, Moscow

## **The address with waste of construction and demolition - an important problem**

**Abstract.** Article is devoted to problems of rationality of use by the person in different types of activity initial (natural or technogenic) resources, and also emergence of the different remains (straight lines and by-product of activity) causing damage (sometimes - irreparable) the natural and technogenic habitat of the person.

**Keywords:** natural and technogenic resources; activity remains; waste; biosphere; pollution sources; recycling of waste

### **REFERENCES**

1. Production and use of construction materials, products and systems: Volume 3 activities Remaining balance: garbage and waste. The address with waste, their recycling and use. The "Infografichesky Bases of Functional Systems" series (IOFS) / Under the editorship of V.O. Chulkov. - Prod. the second, perer. and additional - M.: SVR-ARGUS, 2011. - 288 pages, silt.