

количество ртути, которая усваивается растениями, за счет образования ртуть–органических комплексов, что ведет к её накоплению в почве.

2. Полученные в результате исследования данные о содержании ртути в почвах могут быть использованы в качестве региональных фоновых значений для проведения мониторинга содержания ртути в дерново-подзолистых почвах урбанизированных территорий.

Список литературы

1. Гуров В.И., Крюков К.В. Проект внутрихозяйственного устройства государственного заказчика «Тюменский». – Новосибирск, 1980.
2. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. 3-е изд.(эл.). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 839 с.

References

1. Gurov V.I., Kryukov K.V. Proekt vnutrikhozyaistvennogo ustroistva gosudarstvennogo zakaznika «Tyumenskii». – Novosibirsk, 1980.
2. Monitoring organicheskikh zagryaznenii prirodnoi sredy. 500 metodik[Elektronnyi resurs]: prakticheskoe rukovodstvo/ Yu.S. Drugov, A.A. Rodin. 3-e izd.(el.). – M. : BINOM. Laboratoriya znanii, 2013. – 839 s.

РАЗДЕЛ 4. ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 504.054; 67.08

ПРОБЛЕМЫ СОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ В Г. ТЮМЕНИ

PROBLEMS OF SORTING AND RECYCLING OF POLYMER WASTES IN TYUMEN

Мария Ильинична Посевина, студентка, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет
mariposevina@gmail.com

Ирина Дмитриевна Ахмедова, к.г.н., доцент, кафедра социально-экономической географии и природопользования, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет
I.d.akhmedova@utmn.ru

Mariya I. Posevina, student, Institute of Earth Sciences, Tyumen State University
mariposevina@gmail.com

Irina D. Akhmedova, PhD in Geographic sciences, Associate Professor, The Chair of social and economic geography and environmental management, Institute of Earth Sciences, Tyumen State University
I.d.akhmedova@utmn.ru

Аннотация

В связи с большой долей полимерных материалов в бытовых и промышленных отходах, поступающих на полигон, проблема создания замкнутой системы движения полимерных отходов приобрела в последнее время большую актуальность.

Abstract

Due to the large proportion of polymeric materials in household and industrial waste entering the disposal site, the problem of creating a closed system for the movement of polymeric waste has recently become more urgent.

Ключевые слова

Полимерные отходы, переработка, сортировка, пластмассы, ПЭТ, ПНД, ПВД

Keywords

Polymeric waste, recycling, sorting, plastics, PET, HDPE, LDPE

Одна из самых актуальных современных проблем охраны окружающей среды — предотвращение накопления отходов. Полимерные материалы составляют все большую долю в бытовых и промышленных отходах, поступающих на полигоны. Благодаря высокой стойкости к воздействию окружающей среды данные материалы сохраняются в естественных условиях в течение длительного времени (например, ПЭТ — в течение 200 лет). Решением проблемы, позволяющим снизить негативное влияние на природу, может стать развитие и применение технологий переработки полимерных отходов. Во многих странах мира подобная утилизация полимерных материалов является прибыльным бизнесом, в то время как в России переработка находится на начальной стадии развития. Хотя при изготовлении полимерных изделий в нашей стране и используется вторичное сырье, получаемое в процессе рециркуляции пластиковых отходов, его доля в сырьевом балансе подотрасли переработки пластмасс очень мала и не превышает 2–3 % (преимущественно полиэтилентерефталат). В то же время, например, в Европе перерабатывается 30–35 % полимерных отходов различной сырьевой структуры, а рециркуляция пластиковых отходов имеет повышательный тренд развития в мире, способствуя среди прочего решению экологических проблем. Объем производства полимеров с каждым годом стремительно растет. В 2017 г. в России он составил 5,44 млн.т. Большая часть полимерных материалов применяется для производства изделий одноразового назначения (ПЭТ-бутылок, пленок). Накопление продуктов однократного пользования ведет к увеличению образования отходов, а, следовательно, и к ухудшению состояния окружающей среды.

Пластмассовые отходы являются материалом, который в большинстве своем подлежит переработке без существенной потери свойств, поэтому размещение такого ценного сырья на различных свалках и полигонах является не только нецелесообразным с экологической точки зрения, но и с экономической. Рециклинг полимерных отходов – это выгодная забота о нашей планете.

Актуальность обусловила постановку цели исследования.

Целью исследовательской работы явилось выявление проблем обращения с полимерными отходами в г. Тюмени.

Для достижения поставленной цели автору необходимо было решить ряд задач:

- рассмотреть влияние полимерных отходов на окружающую природную среду;
- ознакомиться с методами сбора, сортировки и переработки полимерных отходов

в г. Тюмени;

- выявить проблемы и разработать рекомендации по переработке и вторичному использованию полимерных отходов;

Объект: полимерные отходы

Предмет: способы сбора, сортировки и переработки полимерных отходов в г.Тюмени.

Методы исследования: наблюдение, анализ, синтез, интервью, опрос, сравнение, эксперимент, статистические методы.

Практическая значимость: данное исследование может явиться основой проекта по раздельному сбору и переработке полимерных отходов для города Тюмени.

Тюмень — город в России, административный центр Тюменской области и Тюменского района, в состав которого не входит. Образует городской округ город Тюмень. [1]

На 1 января 2017 года численность населения города составила 744 554 человек. [2] Также можно отметить, что последние 6 лет население г. Тюмень стремительно росло.

За 2016 год в г.Тюмени образовалось 335757,094 тонн отходов. Также происходило поступление отходов из других организаций в размере 1365312,159 тонн. Из них было использовано 567103,982 тонн (41,5%), а обезврежено 97293,941 тонн (0,07%). Было передано в другие учреждения: для использования - 279081,253 тонн (43,5%), для обезвреживания - 20804,509 тонн (3,2%), для хранения - 6,687 тонн (0,001%), для захоронения – 341227,473 тонн (53%). На собственных объектах было захоронено 360734,187 тонн отходов. [3]

С 1 января 2019 года в регионе заработает новая система обращения с твердыми коммунальными отходами. Данная система основывается на введении регионального оператора по обращению с отходами. Таким оператором станет «Тюменское экологическое объединение». Контракт будет действовать до 31 декабря 2020 года, по стоимости составлять 5,4 млрд. рублей. В новую систему по обращению с ТКО входит постройка трёх мусоросортировочных завода и мусороперегрузочной станции.

Описание существующей системы и ее эффективность. Существующая система состоит из следующих элементов и процессов: производство полимерной тары, продажа в компании для упаковки продукции, поступление в магазины продукции в полимерной таре, поступление к потребителю, попадание в контейнер для пластика, прибытие в компанию, обслуживающую контейнер и продажа в цех по переработке пластика.

Производства пластиковой упаковки

Рассмотрим производство пластиковой продукции на примере ООО «Тюменский завод полимерных изделий». Предприятие производит продукцию как из первичного сырья, так и из первичного с добавлением вторичного и полностью из вторичного материала (плёнка ПВД, плёнка ПНД, стретч плёнка, бахилы).

ООО «Тюменский завод полимерных изделий» закупает отходы ПЭТ, ПВД, ПНД. Полиэтилен поступает в виде россыпи и прессованный. Технологический процесс по переработки ПЭТ пластика: сначала моют, затем дробят и получают сырьё, из которого в дальнейшем может получиться готовый продукт, но уже на другом предприятии. Побочный отход от обработки ПЭТ – сточные воды, планируют отбирать их пробы, анализировать и паспортизировать. Организованных источников выбросов в атмосферу нет. Все отходы полиэтилена идут на переработку, часть используется для изготовления готового продукта – пленки ПВД. Переработка происходит методом экструзии. На стадии реализации проект по расширению. В проекте продажа флексы, полученной от переработки полиэтиленотерифталата.

Для производства пластиковой упаковки «НГ-Групп» закупает необходимое сырьё у компании «Тобольск-Полимер». В частности, закупают у тобольских бизнесменов полипропилен и полиэтилен. Ассортимента предприятия: стаканы под сметану и йогурты разного объема, плотная полиэтиленовая упаковка для сыра и творога, а также пластиковые контейнеры для яиц. Современные технологии, оборудование и материалы,

которые применяются на заводе, позволяют выпускать пластиковую упаковку практически любой формы и размера. Скорее всего, со временем ассортимент выпускаемой здесь продукции пополнится пластиковыми ведрами, тазами и посудой.

Компании, продукция которых упаковывается в пластиковую тару

ООО «Тюменьмолоко» - крупнейший производитель молочной продукции в Тюмени, закупает стаканчики из полипропилена у тюменских компаний ООО «Агролюкс» и ООО «НГ-Групп». В эти стаканы происходит упаковка сметаны. Считают данную тару удобной при транспортировке и хранении. ПЭТ-преформы и пакеты ПНД приобретают у производителей в г. Екатеринбурге.

Торговые компании (магазины), куда поступает данная продукция

Автором был проведен эксперимент на предмет того, какую продукцию жители г. Тюмени покупают в пластиковой упаковке, на примере молока. Исследование проводилось в супермаркетах «Магнит» и «Лента» в выходные дни, во временном промежутке с 18:00 до 19:00.

Таблица 1 - Анализ потребительского спроса на молоко в различных упаковках (составлено автором)

Название торговой точки	Виды и количество (шт.) упаковок молока		
	ПЭТ (PET)	ПВД (LDPE)	С/РАР
«Лента»	3	42	9
«Магнит»	5	61	4

В «Магните» была представлена упаковка из стекла (GL), ПВД (LDPE), бумаги (картона)/пластика/алюминия (С/РАР), ПЭТ (PET). Наибольшее количество молока было упаковано в пакеты из ПВД. Среди покупателей наибольшим спросом пользовались пакеты молока из ПВД, так как они обладали достаточно низкой ценой.

В гипермаркете «Лента» была представлена упаковка из стекла ПВД (LDPE), бумаги (картона)/пластика/алюминия (С/РАР), ПЭТ (PET). Композиционный материал – С/РАР, преобладал в упаковке молока. Среди покупателей наибольшим спросом пользовались пакеты молока из ПВД (было куплено 42 упаковки), так как они обладали достаточно низкой ценой.

Резюмируя сказанное, следует отметить, что у жителей Тюмени наибольшим спросом пользуется молоко, упакованное в полиэтилен низкого давления, высокой плотности.

Потребитель

Был осуществлен эксперимент в среднестатистической семье (из трёх человек), который показал, что за неделю выкидывается 68 шт. отходов, состоящих из полимеров. Практически все отходы являются упаковкой для пищевой продукции. Из них в контейнеры для переработки могут поступить только ПЭТ-бутылки, прозрачные полиэтиленовые пакеты, тара из-под моющих средств и бытовой химии, что составляет 25% от всех полимерных отходов. Особенно сложны для переработки композиционные материалы, состоящие из множества компонентов, такие как Рар/Рет (бумага/пластик), С/Рар (бумага/пластик/алюминий), а также пластик в сочетании с различными металлами. Таким образом, можно сделать вывод, что большинство (75%) отходов выбрасывается в обычный мусорный бак и отправляются на полигон, тем самым мы теряем ценный ресурс. Таблица 2 - Полимерные отходы за неделю в среднестатистической семье (составлено автором)

Коды переработки											
PET	PE-HD	PVC	PE-LD	PP	PS	O	PapPet	C/PAP			

Количество, шт.	4	8	2	5	12	12	2	1	8	5	6	3
Всего:	68 шт.											

Сбор и сортировка пластика

Сбор и сортировка пластиковых отходов осуществляется в Тюмени посредством 3 компаний: ООО «Транссервис», ООО «АВТОПРОО» и ИП Платонова. Сбор пластика компании осуществляют в специальные контейнеры, которые в основном установлены во дворах жилых домов. Распознать эти контейнеры можно по цвету: оранжевые (обслуживающая компания — ООО «Транссервис»), серые (ООО «АВТОПРОО») и зеленые (ИП Платонова).

Для получения более подробной информации о контейнерах и предприятиях, автором было проведено интервью с данными компаниями посредством телефонного разговора с их представителями.

ОРАНЖЕВЫЕ СЕТКИ

Обслуживающая компания — ООО «Транссервис». В сетки можно бросать: Пластик № 1 (PET) – бутылки; Пластик № 2 и 3 (HDPE, LDPE) – тара из-под моющих средств и бытовой химии, стрейч-пленка, прозрачные полиэтиленовые пакеты (цветные нельзя). Пластик № 5 (PP) – канистры. Также подлежат переработке другие пластиковые изделия без примесей металла или стекла, например, тазы, ведра, корзины, игрушки, транспортировочные ящики. Нельзя: пластиковую (№5, PP) тару из-под пищевых продуктов – стаканчики от сметаны, контейнеры из-под творога, ведерки от майонеза. Требования: бутылки можно бросать с крышками и этикетками. Из бутылок нужно предварительно слить остатки жидкостей, мыть необязательно. Где перерабатывается: в Челябинске и Екатеринбурге. [4]

На данный момент в Тюмени установлено примерно 800 контейнеров. Установка контейнеров проходит без затрат при согласовании с управляющими компаниями. Пластик вывозится раз в неделю. Далее полимерные отходы сортируются, упаковываются в брикеты и отправляются на заводы по переработке. Помимо пластика в контейнерах присутствует посторонний мусор в районе 10-15%. Компания занимается данной деятельностью 1,5 года. Расширение по видам отходов кроме пластика не планирует, так как в скором времени в Тюмени откроется завод по сортировке и возможно данная деятельность будет бессмысленна для предприятия. Считают, что жители недостаточно экологически ответственны. Ждут открытие завода по сортировке и образования регионального оператора.

СЕРЫЕ СЕТКИ

Обслуживающая компания — ООО «АВТОПРОО». В сетки можно бросать: пластик № 1 (PET) – тара; пластик № 2 и 3 (HDPE, LDPE) – тара из-под моющих средств и бытовой химии, канистры; пластик №4 (PVC) - тара из-под шампуней. А так же другие изделия из пластика без примесей стекла и металла (например: ящики из-под овощей, тазы, ведра). [4]

Данная компания начала свою деятельность в 2017 году и обслуживает 25 контейнеров. Пластик вывозится по необходимости. В дальнейшем он отправляется на переработку в г. Екатеринбург. Полимерные отходы не проходят дополнительную сортировку и очищение. Видят проблему в законодательстве, потому что нет единой системы сортировки отходов.

ЗЕЛЁНЫЕ СЕТКИ

Обслуживающая компания — ИП Платонова (раньше ООО «НОВЭЖ»). Можно: любую твердую тару из ПЭТ и ПНД. Нельзя бросать: пластик с маркировкой 3, 5, 6, 7 или без маркировки; тару с остатками пищи. Требования: бутылки/банки можно бросать с крышками и этикетками. Если крышка сама по себе и не имеет маркировки, то ее лучше не бросать в бак, так как сортировка происходит вручную, и все без маркировки выбрасывается. Дозаторы/пульверизаторы от флаконов нужно отделять - там металлические пружины. Из бутылок нужно слить остатки жидкостей; тару из-под молока, соусов и других пищевых продуктов необходимо вымыть. Где перерабатывается: в Каменск-Уральском и Екатеринбурге. [4]

В Тюмени установлено 200 контейнеров по сбору пластика, который ведётся с 2015 года. К лету планируют расширяться до 300 контейнеров, в том числе и потому что люди сами просят у управляющих компаний установить сетки по сбору пластика в их дворе. Периодичность вывоза – раз в неделю. О наполненности контейнера узнают от управляющих компаний и жителей. Объём пластика с вывоза в день составляет примерно 200 кг, а в месяц около 10 тонн. Осуществляют вывоз, сортировку, прессовку. Далее отправляют в ООО «Тюменский завод полимерных изделий» и г. Екатеринбург для переработки. Расход на транспортировку составляет 10%. Летом сбор будет чаще, так как наполнение будет быстрее. Вводить новшества не видят смысла, потому что компания достаточно маленькая и это дополнительные расходы. Желательно было бы получить вознаграждение от государства за движение к сокращению отходов.

Также был проведен опрос среди жителей Тюмени. Подавляющее большинство респондентов (88%) ответили, что необходимо сортировать отходы. О существовании маркировки, обозначающей виды пластмасс, знают 47%, а 44% опрошенных не догадываются о ее существовании. 59% ответили, что в их дворе стоит контейнер для пластиковых отходов, в то время как у 31% участников опроса еще нет возможности для сортировки пластмассы отдельно от остального мусора. На вопрос о том, выбрасывают ли респонденты отдельно пластиковые отходы (рисунок 2), 37% ответили, что да, отделяют полимерные отходы от прочих, 34% сказали, что нет, и 28% указали, что делают это иногда. Для того, чтобы люди начали сортировать пластик отдельно им в первую очередь необходим специальный контейнер, на втором месте стоит денежное вознаграждение за такую процедуру. Большинство опрошенных (74%) не замечают, с какой периодичностью вывозится контейнер с пластиком из их двора. 73% респондентов ответили, что в Тюмени необходимы заводы по переработке пластика.

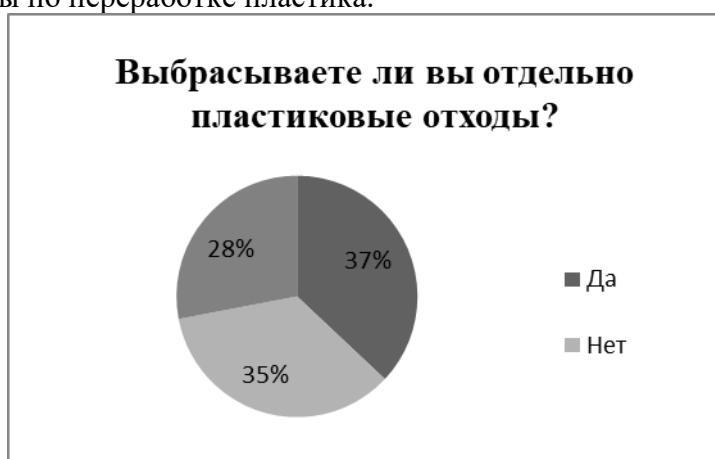


Рисунок 1 - Диаграмма, показывающая распределение ответа респондентов на вопрос, %
Компании - покупатели пластиковых отходов

Компания ООО «Синдикат Полимер» постоянно ведет закуп вторсырья в промышленных объемах. Принимают следующие отходы: PP (мешкотара, ящики), PET (ПЭТ-бутылка), LLDPE (стретч пленка), LDPE (ПВД), HDPE (ПНД труба, канистры и тара), PVC (ПВХ обрезь, ПВХ натяжные потолки), PC (поликарбонат), PS (полистирол). Пластик сортируется, спрессовывается и отправляется на переработку по всей России, но не на Тюменские предприятия. Спрос на полимерные отходы большой, так как данный бизнес имеет высокие перспективы. В основном в компанию поступает плёнка и полипропиленовые мешки биг-бэги.

Завод\цех по переработке полимерных изделий

На данный момент, мне удалось найти в Тюмени только 2 предприятия по переработке полимерных изделий: ООО «Фабрика пластиковых изделий» и Цех по переработке и производству изделий из пластмасс.

«Цех по переработке и производству изделий из пластмасс».

Перерабатывают ПВД, ПНД, полипропилен, полистирол. В месяц может быть переработано от 10 до 30 тонн полимерных отходов. Устанавливается линия, которая рассчитана на 500 тонн в месяц. Пластик проходит множество процессов: сортировка, дробление, мойка, агломерация, гранулирование. Конечным продуктом является гранулят. При производстве выделяются побочные продукты, такие как загрязненные воды, выбросы в атмосферу и пластик, не подлежащий переработке, который завершает свою «жизнь» на полигоне. Переработанный полиэтилен продают в ОАО "Тюменский аккумуляторный завод", ЗАО «Сибпромкомплект» и ООО «Тюменский завод полимерных изделий» для дальнейшего производства продукции, которую рационально будет изготовить из вторичного пластика (например, пленка, трубы, ведра, заглушки для нефтяных труб и тд.).

ООО «Фабрика пластиковых изделий»

Пластик на завод поступает в виде биг-бэгов, полипропилена и полиэтилена в качестве сырья, а не отходного материала. В день могут переработать 5 тонн отходов, объем зависит от потребности. Закупают товар, который полностью перерабатывается, без посторонних примесей. Процесс переработки: дробление на шредере, переплавление в экструдере при температуре 260°C, а потом выходят через флиеры в виде гранулы. В дальнейшем происходит продажа фасованных гранул в мешках по 25 кг. Также фабрика производит свою продукцию: пластиковые папки, пакеты, пленка полипропиленовая. На данный момент занимаются получением лицензии на обработку отходов IV класса опасности.

В процессе работы, была составлена «Схема движения полимерных отходов в г. Тюмень» (рисунок 3), на которой видно, что «Цех по переработке и производству изделий из пластмасс» продает переработанные полимерные отходы обратно в ООО «Тюменский завод полимерных изделий». Таким образом, движение полимерных отходов имеет циклический характер, но, к сожалению, виды пластика, которые могут принимать участие в данном «круговороте», ограничены (ПВД, ПНД).



Рисунок 2 – Схема движения полимерных отходов в г. Тюмень

На основе полученной информации были сформулированы следующие проблемы:

- Тюменские предприятия пищевой и не пищевой промышленности, в основном не используют при производстве пластиковую упаковку, изготовленную местными компаниями. Чаще всего закупается упаковка (тара), произведенная в соседних регионах (г. Екатеринбург, г. Челябинск, г. Пермь).

При сборе и сортировке пластика в Тюмени были выявлены следующие трудности:

- Установлено недостаточно специальных контейнеров для сбора пластика. Многие жители хотят сортировать отходы, но не могут из-за отсутствия таковых.

- Также такие компании, как ООО «Транссервис», ООО «АВТОПРОО» и ИП Платонова собирают не все виды пластиковых отходов, которые подлежат переработке в Тюмени.

- Жители выкидывают в контейнеры (сетки) посторонний мусор (бумагу, органические отходы, др.) и пластик, который не предназначен для переработки на данном этапе развития отрасли (например, поливинилхлорид).

Проблемы, возникающие при переработке пластмасс в Тюмени:

- На данный момент, в Тюмени функционируют только 2 предприятия по переработке полимерных изделий: ООО «Фабрика пластиковых изделий» и Цех по переработке и производству изделий из пластмасс.

- Существуют трудности с закупками сырья, запчастей, расходных материалов (прежде всего, в сфере малого бизнеса);

- Присутствует дефицит профессионально ориентированных кадров;

- Зависимость от импортного оборудования;

Самой главной проблемой обращения с полимерными отходами в г. Тюмени является отсутствие единой системы контроля за сбором, сортировкой и переработкой пластмасс. Однако, в ближайшем будущем планируется создание регионального оператора и открытие завода по сортировке отходов. Можно прогнозировать, что данные изменения положительно повлияют на экологическое состояние г. Тюмени.

Рекомендации. На основе вышеизложенного материала, предлагаются следующие рекомендации:

- Накладывать ограничения или запрещать захоронение ряда видов отходов, для которых в регионе могут быть созданы экономические условия для переработки в качестве вторичного сырья;
- Создание системы формирования государственного муниципального заказа на продукцию с использованием отходов, что позволит повысить устойчивость спроса на продукцию с использованием отходов;
- Привлечение малого и среднего бизнеса в организацию деятельности по обращению с отходами;
- Материальное стимулирование компаний, занимающихся сбором и переработкой полимерных отходов (уменьшение налогов, льготное кредитование);
- Повышение цены на первичные полимеры и активно развивающиеся технологии переработки обуславливают быстрый рост интереса к рециклингу и использованию вторичных пластмасс, что, в свою очередь, содействует увеличению сбора отходов;
- Увеличение количества контейнеров, создание в каждом дворе возможности для раздельного сбора пластиковых отходов;
- Создание проектов по продвижению культуры и практики раздельного сбора отходов, включающих в себя проведение экоуроков для школьников, субботников, экоквестов для ВУЗов.

Результатом выполненной работы стали следующие выводы и утверждения:

Движение полимерных отходов в Тюмени имеет не совсем циклический характер, но, к сожалению, виды пластика, которые могут принимать участие в данном «круговороте», ограничены (ПВД, ПНД). При сборе и сортировке пластика в Тюмени были выявлены следующие трудности: установлено недостаточно специальных контейнеров для сбора пластика, жители города подходят к процессу сортировки не ответственно, в Тюмени функционирует только 2 предприятия по переработке полимерных изделий так далее. Самой главной проблемой обращения с полимерными отходами в г. Тюмени является отсутствие единой системы контроля за сбором, сортировкой и переработкой пластмасс. Однако, в ближайшем будущем планируется создание регионального оператора и открытие завода по сортировке отходов. Можно прогнозировать, что данные изменения положительно повлияют на экологическое состояние г. Тюмени.

Список литературы

1. Закон Тюменской области от 5 ноября 2004 года № 263 «Об установлении границ муниципальных образований Тюменской области и наделении их статусом муниципального района, городского округа и сельского поселения» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/802036433> (дата обращения: 15.05.2018)
2. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3abf3ce (дата обращения: 15.05.2018)
3. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы), систематизированные по городам Российской Федерации за год [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://82.rpn.gov.ru/node/8812> (дата обращения: 15.05.2018)
4. Контейнеры-сетки во дворах жилых домов [Электронный ресурс] Режим доступа: https://vk.com/topic-63975920_36617358 (дата обращения: 15.05.2018)

References

1. Zakon Tyumenskoi oblasti ot 5 noyabrya 2004 goda № 263 «Ob ustanovlenii granits munitsipal'nykh obrazovaniy Tyumenskoi oblasti i nadelenii ikh statusom munitsipal'nogo raiona,

gorodskogo okruga i sel'skogo poseleniya» [The Law of the Tyumen Region of November 5, 2004 No. 263 “On Establishing the Borders of Tyumen Region Municipalities and Giving them the Status of a Municipal District, Urban District and Rural Settlement”] [Electronic resource] Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/802036433> (appeal date: 15.05.2018)

2. Chislennost' naseleniya Rossiiskoi Federatsii po munitsipal'nym obrazovaniyam [The population of the Russian Federation by municipalities] [Electronic resource] Access mode: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce (appeal date: 15.05.2018)

3. Svedeniya ob obrazovanii, ispol'zovanii, obezvrezhivanii, transportirovanii i razmeshchenii otkhodov proizvodstva i potrebleniya po forme 2-TP (otkhody), sistematizirovannye po gorodam Rossiiskoi Federatsii za god [Information about the formation, use, disposal, transportation and disposal of production and consumption waste in the form of 2-TP (waste), systematized in the cities of the Russian Federation for the year] [Electronic resource] Access mode: <http://82.rpn.gov.ru/node/8812> (appeal date: 15.05.2018)

4. Konteynery-setki vo dvorakh zhilykh domov [Mesh containers in the courtyards of residential buildings] [Electronic resource] Access mode: https://vk.com/topic-63975920_36617358 (appeal date: 15.05.2018)

УДК 502.55; 504.3.054

УГЛЕРОДНО-КИСЛОРОДНЫЙ БАЛАНС ЛЕСОПАРКОВ ГОРОДА ТЮМЕНИ

CARBON-OXYGEN BALANCE OF FOREST PARKS OF TYUMEN CITY

Валерия Халявина, студентка, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет
vkhalyavina@bk.ru

Ирина Дмитриевна Ахмедова, к.г.н., доцент, кафедра социально-экономической географии и природопользования, Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет
I.d.akhmedova@utmn.ru

Khalyavina Valeria, student, Institute of Earth Sciences, Tyumen State University
vkhalyavina@bk.ru

Irina D. Akhmedova, PhD in Geographic sciences, Associate Professor, The Chair of social and economic geography and environmental management, Institute of Earth Sciences, Tyumen State University
I.d.akhmedova@utmn.ru

Аннотация

В данной статье рассмотрены проблемы стремительного роста объема углекислого газа в городе Тюмени. Были рассмотрены роли и функции зеленых насаждений, изучены лесопарки города, выполнена сравнительная оценка углеродно-кислородного баланса городских лесопарков, а также оценено количество потребления кислорода для удовлетворения потребностей человека и автотранспорта, не считая расходы кислорода