

УДК 504.05

А.М. БРЕХУНЦОВ, Ю.В. ПЕТРОВ, Д.С. СОКОЛОВСКАЯ

ОЦЕНКА НАПРАВЛЕНИЙ СОЗДАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В последние годы одной из самых актуальных глобальных проблем становится загрязнение окружающей среды бытовыми и промышленными отходами. На всех уровнях власти в нашей стране проводятся «мусорные реформы», разрабатываются и реализуются региональные программы в области обращения с отходами. Одной из главных проблем на сегодняшний день являются несанкционированные свалки, так как представляют серьезный источник загрязнения опасными для здоровья человека веществами. Отсюда следует необходимость в обнаружении и мониторинге несанкционированных свалок, эту проблему можно решать с применением данных дистанционного зондирования Земли.

Для современных темпов развития всех сфер жизни общества, применение дистанционного мониторинга является наиболее актуальным решением. Оперативность и достоверность сведений определяет тенденцию к расширению применения космического мониторинга для решения многих прикладных задач, в особенности состояния окружающей среды.

Перечень мест накопления отходов для Тюменской области, составленный Департаментов недропользования и экологии Тюменской области и включенный в приложение 3 к Территориальной схеме обращения с отходами на данный момент не учитывает все реальные несанкционированные свалки и требует новой инвентаризации. Следует провести инвентаризацию всех объектов размещения отходов, задействовав материалы дешифрирования космоснимков, данные самого департамента, а также данные интерактивных карт общественных организаций, чтобы в полной мере отобразить реальную ситуацию в области обращения с отходами в нашем регионе.

Целью нашей статьи стал анализ и обобщение материалов из разных источников для того чтобы обозначить проблемы в области обращения с отходами и сформировать рекомендации исполнительным органам власти для их решения. А также обратить внимание на необходимость создания единого реестра о текущем состоянии всех объектов размещения отходов и осуществления мониторинга динамики свалок и процессов их рекультивации.

Ключевые слова: Космические снимки, дистанционное зондирование, объекты размещения отходов, твердые коммунальные отходы, несанкционированные свалки, экология, мониторинг, ликвидация и рекультивация.

DOI: 10.21869/2311-1518-2020-30-2-93-111

Введение

По данным Регионального кадастра отходов Тюменской области (в статье представлены результаты исследования по территории Тюменской области без автономных округов) в 2018 году предприятиями региона было образовано около 2,56 млн. т отходов производства и потребления [6]. Динамика сведений от отчитывающихся предприятий свидетельствует о значительном росте всех значимых показателей в сфере (Таблица 1), при этом следует отметить, что учету в кадастре не подлежат радиоактивные, биологические и медицинские отходы [19],

следовательно, совокупные значения де-факто еще выше.

Если обратиться к средним значениям, то здесь также обнаружим принципиальные изменения (Рис. 1): значение массы образующихся отходов производства, потребления увеличивается в среднем и на человека, и на 1 отчитывающуюся организацию (на 85 и на 13% с 2010 г., соответственно)! В 2011 г. в отчитывающихся предприятиях был преодолен рубеж средней отметки образования отходов в 1 т на жителя Тюменской области.

Таблица 1

Динамика обращения с отходами производства и потребления на предприятиях Тюменской области, 2010-2018 гг. [6, 26]

Год	Население на 01.01., тыс. чел.	Число предприятий, предоставивших сведения	Образование отходов, тыс. т	Утилизированные и обезвреженные отходы, тыс. т	Доля утилизированных и обезвреженных отходов, %
2010	1338,3	2551	1229,20	351,69	28,6
2011	1352,4	3704	1749,60	773,32	44,2
2012	1373,3	4785	2022,40	985,91	48,8
2013	1397,2	4896	2665,20	1547,34	58,1
2014	1419,3	5280	2892,00	1742,41	60,3
2015	1441,9	5205	2830,00	1962,40	69,3
2016	1466,3	5673	2658,90	1946,80	73,2
2017	1488,3	5053	2468,23	1813,23	73,5
2018	1508,7	4681	2557,30	1899,50	74,3

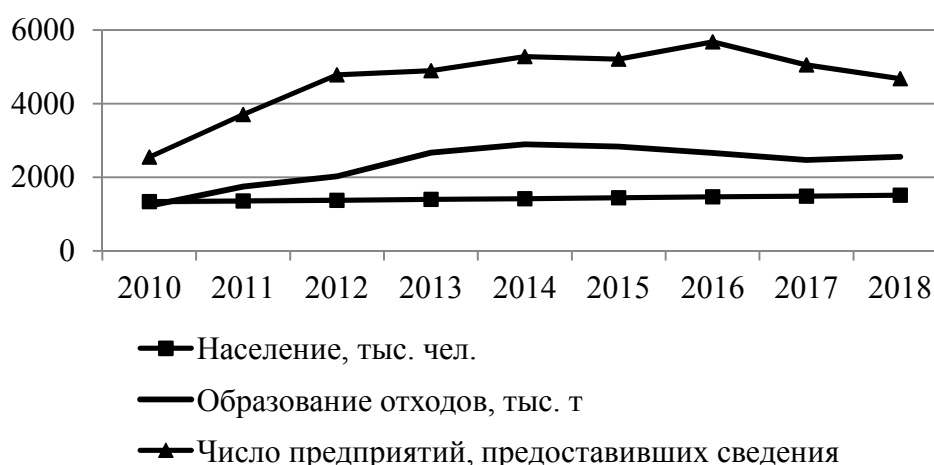


Рис. 1. Динамика роста массы отходов производства и потребления на предприятиях Тюменской области в 2010-2018 [6, 26]

Такая стремительная динамика вызывает ухудшение состояния окружающей среды, а накопление и обращение уже являются непосредственным источником угроз для жизнедеятельности населения Тюменской области. Как пример, ухудшение состояния здоровья населения вследствие возгорания на полигоне и попадания продуктов горения в городскую среду Заводоуковска в 2019 г [8]. Данные явления возможно фиксировать при анализе общедоступных материалов дистанционного зондирования Земли (Рис. 2), где отчетливо видны клубы дыма с полигона, накрывающие широкой полосой непосредственно городскую черту.

Очевидно, что, вследствие высокой социальной значимости системы обращения с отходами, региону необходима оперативная государственная информационная система в данной сфере, обеспечивающая экологическую безопасность, инвестиционную привлекательность территории. При этом, для целей снижения лимитов бюджетных затрат, она должна быть комплексной, технологичной, открытой, саморазвивающейся. В данной работе мы представим результаты оценки основных направлений по ее внедрению на территории Тюменской области, через призму информатизации представим перспективы развития сферы обращения с отходами.



Рис. 2. Космоснимок Yandex окрестностей г. Завоуковска, 2019 г.

Методология и информационная база исследования

Нормативным правовым актом, определяющим основы обращения с отходами в РФ, является Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ [27]. Но в его содержании, а также в составе свода подзаконных актов понятие «свалка отходов» как объект по хранению, накоплению, либо размещению отходов не закреплено! В результате возникает методологическая путаница, когда в разных ведомствах и регионах (включая Тюменскую область) используют данный термин в своей интерпретации. В нашей работе мы используем понятие «несанкционированная свалка», как место, пространство, на котором осуществляется незаконное обращение с отходами производства и потребления.

Если отталкиваться от тюменского регионального нормативного правового поля, то обращение с отходами можно представить в формате модели взаимоувязанных технологических процессов (Рис. 3). В структуре представленного направления обращения с отходами отсутствует цикличность, которая неизбежна при организации рационального использования природных ресурсов, а также процессы, происходящие в окружении: несанкционированные

свалки, рекультивация мест размещения отходов, реализация товаров и услуг, включая пункты приема вторсырья и т.п. Наличие в качестве конечного элемента рабочего звена полигона – это методологический тупик в организации, так как результатом становится образование все новых объектов и консервация переполненных мест.

При оценке направлений необходимо определиться по участникам информационного взаимодействия. Схема информационного взаимодействия поставщиков информации в сфере обращения с отходами производства и потребления (Рис. 4) может включать в себя следующих участников:

- органы государственной исполнительной власти;
- органы местного самоуправления;
- организации, осуществляющие корпоративный надзор;
- организации, осуществляющие научно-методологический надзор;
- общественные организации, осуществляющие общественный надзор.

Такая широкая линейка участников процесса является залогом системного учета требований каждой из сторон, позиционирования ролей, комплексного программирования мероприятий с несколькими интересантами.

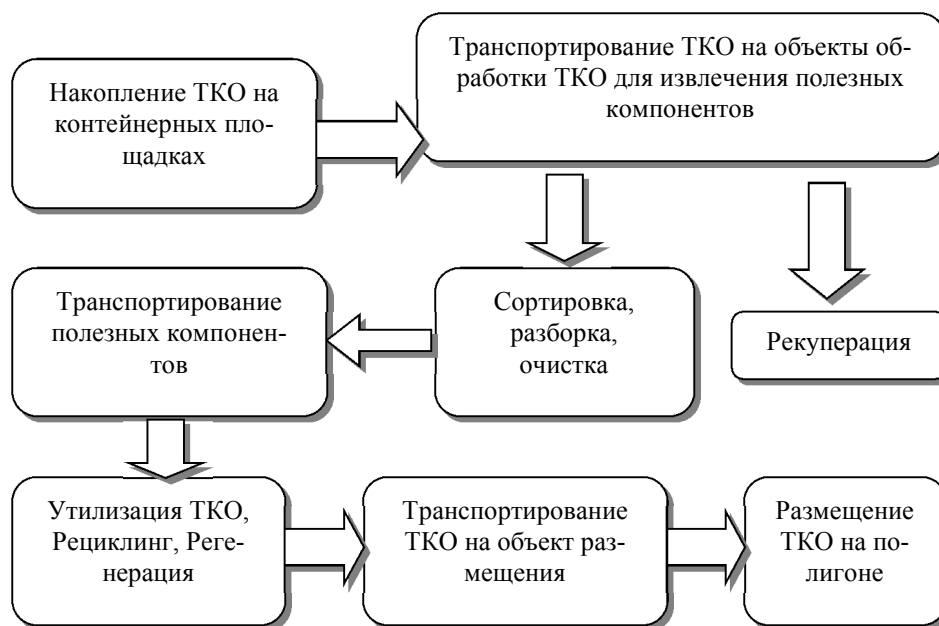


Рис. 3. Модель развития сферы обращения с твердыми коммунальными отходами в Тюменской области [16]

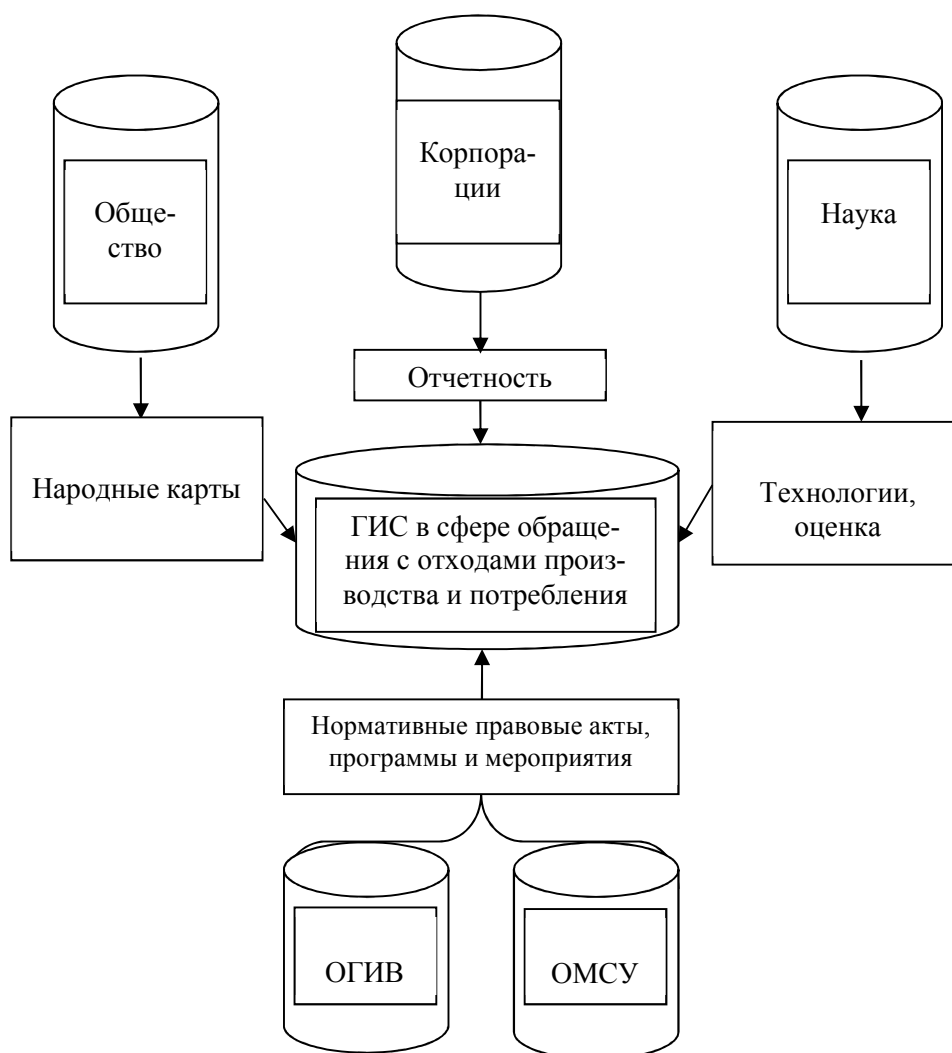


Рис. 4. Концептуальная схема организации информационного взаимодействия между поставщиками данных в сфере обращения с отходами производства и потребления

Для результативности деятельности многочисленных участников необходима дежурная карта регионального обращения с отходами производства и потребления, которая позволяет работать всем в едином информационном пространстве, а не оперировать каждому со своим источником, не позволяющим прийти к единому знаменателю (у общественных организаций – «народные» карты, у региональных чиновников – объекты регионального значения, у федеральных, соответственно, федерального, у корпораций – сведения только в границах их производственной деятельности).

Проблему мониторинга несанкционированных свалок помогают решить методы

дистанционного зондирования. [25] Оперативную картину дают космические снимки сверхвысокого разрешения (0,5–1 м) со спутников GeoEye, WorldView-1,2, QuickBird, Pleiades-1A,1B, Ikonos и ряда других. Для установления фактов сокращения или увеличения площади ранее выявленных свалок, а также для контроля выполнения мероприятий по рекультивации, эффективно применение разновременных изображений одной и той же территории. Так на рисунке 5 хорошо видны изменения площадных характеристик объекта, при более частой периодичности и с использованием съемки в стереоскопическом режиме можно рассчитать объем складированного мусора за каждый период [12].



Рис. 5. Разновременные изображения полигона ТБО вблизи г. Ялutorовск

На рисунке 6 представлен полигон в районе деревни Посохово, который находится в процессе подготовки к рекультивации, сами работы должны начаться в 2020 году [23]. Таким образом, помимо временных изменений можно организовать мониторинг смены видов природопользования, организацию надзора над эффективностью рекультивационных работ и последствиям пространственно-временного развития в дальнейшем, включая сукцессионные смены.

Задачи в обнаружении несанкционированных свалок можно решать на основе разносектральных аэрокосмических снимков. Свалки и составляющие их материалы поглощают, излучают и отражают электромагнитные волны, таким образом, предоставляют возможность распознать и получить данные о состоянии этих объектов с использованием методов дистанционного зондирования [13].

На рисунке 7 приведен пример применения алгоритма неконтролируемой классификации (ISODATA) для распознавания мест скопления отходов с использованием нескольких спектральных каналов. Результатом применения данной методики может служить создание алгоритмов выявления по спектру мест размещения отходов, так называемых масок дешифрирования.

Среди недостатков в применении данного метода необходимо отметить отсутствие единой системы показателей, характеризующих объект в пространстве как «свалка», так как сам состав отходов на несанкционированном месте крайне неоднороден. Отходы могут быть бытовыми, строительными, промышленными, жидкими. И, конечно, несанкционированное размещение отходов – это пример перемешанного по составу объема ресурсов, когда среди пластиковых бутылок и древесных остатков могут быть картофельная ботва, навоз и смет с улиц (Рис. 8).



Рис. 6. Динамика развития полигона и ее рекультивация

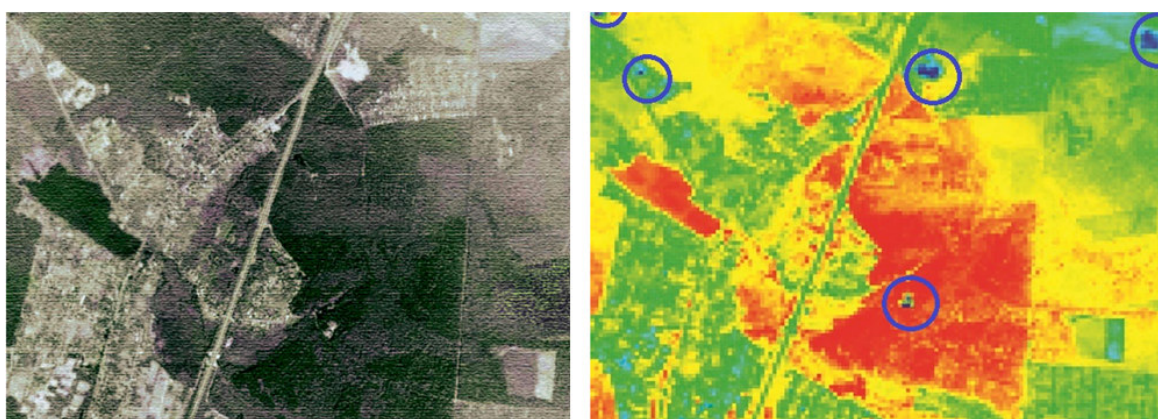


Рис. 7. Использование мультиспектральной съемки для обнаружения свалок [13]



Рис. 8. Многолетний мониторинг объекта размещения отходов [13]

Никакой индекс не даст в результате оценку, вердикт, что мы имеем дело с местом размещения отходов, а не примером сельского урочища, на котором зарастают огороды, либо сельские выделы с последствиями ветровала. Решение может быть получено только в комплексном методологическом подходе: фиксация – камеральная проверка – натурная проверка – внесение и учет в базе данных характеристик проверенного объекта, что наиболее наглядно проявляется на разновременных космоснимках. [24] Наиболее часто встречающейся проблемой эффективного применения материалов космосъемки на практике в сфере обращения с отходами производства и потребления выступает ориентация на разовый результат, не учитывающий историю и динамику развития сети объектов.

По результатам камеральной проверки не всегда могут быть даны юридически выверенные результаты: нельзя исключать искажение материалов дистанционного зондирования, а также недостаток достоверных пространственных сведений. Полевая

заверка несет в себе риски существенных временных, материальных, организационных затрат. Одним из оперативных решений является применение беспилотных летательных аппаратов, при этом не обязательно оснащение специализированных гарнизонов, обслуживающих использование данной техники, так как в регионах активно внедрены корпоративные системы слежения для различных целей: аграрная оценка, мониторинг лесных пожаров, проведение лесоустройства, контроль над добычей общераспространенных полезных ископаемых и т.д. Многочисленные материалы данных съемок, по большинству из которых существуют закрепленные в нормативных правовых актах регламенты выполнения, могли бы быть эффективно использованы в сфере надзора за обращением с отходами производства и потребления. Учитывая существующие характеристики ортофотопланов (Рис. 9), которые уже сегодня достигают 1 см на пиксель, их применение может эффективно заменить большинство полевых заверок.



Рис. 9. Ортофотоплан высокого разрешения, подготовленный для целей инвентаризации сельскохозяйственных земель [1]

Объективным комплексным решением совокупности управленческих задач, на наш взгляд, является формирование государственной информационной системы (ГИС) на современной интегрированной технологической основе. В основе методологии данного исследования лежит холистический принцип наличия совокупности прямых и обратных взаимосвязей природ-

ных, антропогенных и природно-антропогенных объектов. Применяемые методы исследования: дистанционного зондирования Земли, статистический, математический и картографический.

Результаты исследования и предложения

На протяжении нескольких лет в Тюменской области по основным показателям

телям социально-экономического развития наблюдается положительная тенденция. Существенные темпы роста отмечаются в обрабатывающем секторе, где индекс производства в 2018 году составил 108,8%. С 2017 года продолжается рост потребительского рынка, по показателю реализации товара на душу населения область входит в десятку регионов-лидеров (106,6%). [9] За счет естественного и миграционного прироста увеличилась численность населения, так на 1 января 2019 год численность населения составила 1518,7 тыс. человек, это на 19,9 тыс. человек больше чем в 2018 году [28].

В региональной программе по обращению с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Тюменской области до 2027 года в редакции №855-рп от 10.06.2018 года главной целью выделено сокращение объемов размещения отходов и увеличение объемов их утилизации. Для достижения поставленных целей необходимо решить ряд задач, одна из которых, ликвидация несанкционированных мест размещения отходов. Ликвидация несанкционированных и санкционированных свалок планируется проводиться за счет субсидий местным бюджетам. Согласно Приложению 1 к Региональной программе на рекультивацию (в т.ч. ПД) и ликвидацию свалок отходов из областного бюджета планируется выделить 45774 тыс. руб. на 2018 год и по 18252 тыс. руб. на 2019 и 2020 годы. Доля ликвидированных (рекультивированных) свалок к общему количеству свалок, выявленных на 01.01.2017 по данным Приложения 2 к Региональной программе на 2018-2020 годы в плановом значении 1,5%; 10,7% и 21,5% соответственно, при базовом значении показателя на 2017 год 1,3%. К 2027 году ожидаемый результат - ликвидация всех существующих свалок в муниципальных образованиях по мере организации в конкретном муниципальном образовании системы обращения с отходами, включая создание необходимой инфраструктуры. Согласно Приложению 3 и 4 Региональной программы на территории Тюменской области расположено 587 санкционированных и

несанкционированных свалки и 21 полигон твердых коммунальных отходов. [23]

Данные же других источников дают нам новые цифры, так в Докладе «Об экологической ситуации в Тюменской области на конец 2018 года» имелось 1033 объектов размещения, из них 21 полигон, 399 санкционированных и 613 несанкционированных свалок. [6]

В приложениях 3 и 4 Территориальной схемы обращения с отходами фигурируют цифры 690 для мест накопления и 22, для объектов размещения отходов. [16]

По словам заместителя губернатора региона в настоящее время в регионе 613 несанкционированных и 389 санкционированных свалок. Заместитель уверяет, что бюджет позволяет ликвидировать все свалки за три года. [3]

Однако, в ответе на официальный запрос в Департамент недропользования и экологии Тюменской области №13179/19 от 20.11.2019 г. исполняющая обязанности директора Страшкова Н.В. ответила, что в соответствии с графиком создания новых объектов накопления ТКО все свалки будут ликвидированы до 2026 года.

В главе 1.4 Территориальной схемы обозначена необходимость создания электронной модели территориальной схемы. Система должна включать в себя базу данных с актуальной информацией о деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов, образующихся в Тюменской области. [16]

В апреле 2019 года состоялась пресс-конференция, посвящённая реализации в тюменском регионе реформы в области обращения с ТКО. Директор Департамента недропользования и экологии Жанна Злобина отметила, что только в 2021-2022 гг. начнется ликвидация санкционированных свалок на землях лесного фонда, таким образом, процесс ликвидации свалок завершится лишь в 2027 году.[11] Ещё одна важная тема, которую специалисты обсудили в рамках пресс-конференции, — строительство контейнерных площадок. В Тюменской области не хватает более 8 тысяч контейнерных площадок для мусора. На ри-

сунке 10 представлена карта с сайта регионального оператора с расположением контейнерных площадок, но отображаются они только для г. Тюмень и г. Тобольск, хотя в Приложение 5.2 к Территориальной схеме есть реестры по всем районам с описанием месторасположения площадок.

По данным ООО «ТЭО» на сегодняшний день существует 18117 контейнерных площадок, потребность же в КП 23576 шт. Контейнерный парк Тюменской области на 01.11.2019 – 23898 шт., потребность – 32290 шт. [10]

Для примера, согласно приложению 5.2. Местонахождение площадок первичного накопления отходов, в Абатском муниципальном районе нет ни одного установленного мусорного контейнера, что подтверждает ответ главы района Васильева И.Ю. №157 от 04.12.2019 года. Сбор в районе осуществляется мусоровозами, а накопление ТКО происходит в пакетах, мешках или специальных емкостях, что согласно пункту 3.1.3 постановления Правительства Тюменской области от 10.05.2018 № 185-п [17] является одним из способов накопления отходов. Однако, санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03. 2.1.7. не допускают накопление отходов на не оборудованных

площадках. Так же существует Проект Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.7. -19 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений» (подготовлен Роспотребнадзором 29.04.2019) где в пункте 1.7 указано, что на территории городских и сельских поселений должны быть оборудованы места для накопления ТКО и специальные площадки для накопления КГО [20]. В Постановлении Правительства РФ от 31.08.2018 N 1039 «Об утверждении Правил обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра» с 01.01.2019г. создание и содержание мест накопления ТКО, определение схемы размещения мест и ведение реестра площадок это полномочия городских округов и муниципальных районов. Однако жители сельских поселений против установки мусоросборников вблизи жилых домов и выражают свою волю на сходах граждан об оборудовании контейнерных площадок за пределами населенного пункта, на расстоянии до 300м, при нормируемом санитарными правилами не более 100м. [15]



Рис. 10. Расположение контейнерных площадок в г. Тюмень [22]

Источник:

Частой причиной возгорания на полигонах является свалочной газ, которые к тому же способствует разрушению озонового слоя. На рисунке 5 показаны и другие направления процесса загрязнения со свалок. [2] Выявить самовозгорание мусора, можно применяя снимки одновременно в видимом и тепловом диапазонах. Несмотря на негативные последствия, такое явление «тепловыделения» может превратиться в ценную информацию, помогающую в обнаружении несанкционированных свалок и захоронений. [29] Если собирать газ, то его можно использовать как альтернативное топливо для нужд энергетики [2]. Особую опасность пожары в местах размещения отходов представляют, не только вследствие

воздействия на окружающую среду и здоровье человека, но и по причине сложности ликвидации самого пожара. Ввиду специфики процессов, протекающих на свалках, единственный эффективный способ справиться с ситуацией, это засыпать свалку грунтом. На рисунке 11 пример произошедшего в начале мая 2019 года пожара на ТБО города Заводоуковск [8]. И это не последний случай возгорания в районе в нынешнем году. Похожий случай произошел в июле на полигоне около деревни Посохово, который был закрыт в 2009, но находится на постоянном контроле пожарных служб, ввиду постоянно тления и частого возникновения пожаров. [7]



Рис. 11. Разновременные изображения полигона ТБО вблизи г. Заводоуковск

Согласно Приложению 3.1 Территориальной схемы на землях лесного фонда находятся 322 несанкционированные свалки. [16] Для примера я привела две несанкционированные свалки в районе п. Но-

вотарманский (Рис. 12), которые согласно схеме должны быть расположены на землях лесного фонда. Однако публичная кадастровая карта не относит участки со свалками ни к одной категории земель.

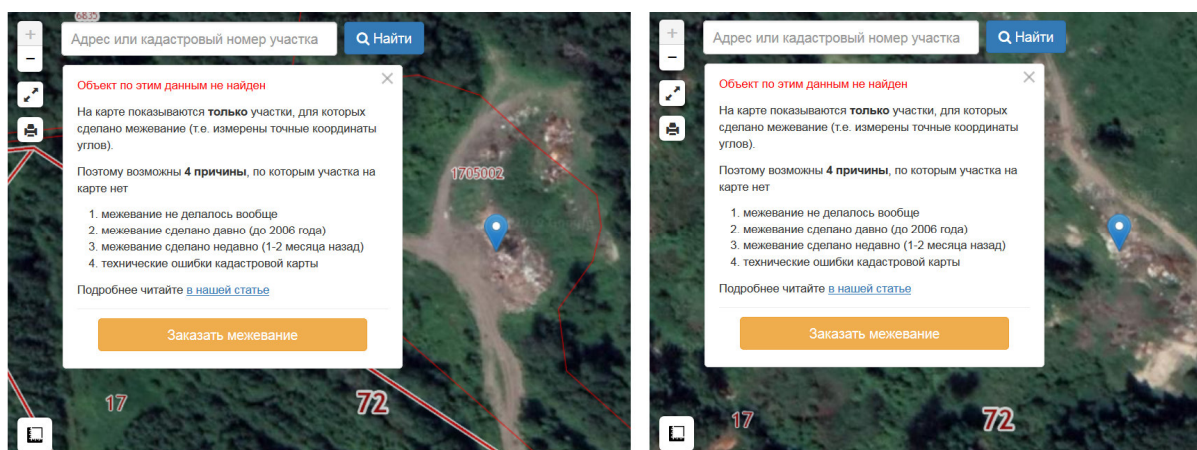


Рис. 12. Несанкционированные свалки на публичной кадастровой карте [21]

На официальном портале органов государственной власти Тюменской области есть карта мест нахождения санкционированных свалок. При сравнение с данными границ ООПТ, того же геопортала, оказалось, что часть мест размещения отходов находится на территории заказника (Рис. 13).

На карте четыре свалки расположены на территории Абалакского природно-исторического комплекса, являющегося Заказником регионального значения согласно Постановлению от 11.09.2006 №206-п [18].

В данном документе в пункте 3.2.1. изложены мероприятия, запрещенные в границах заповедной зоны, и одно из них размещение промышленных и бытовых отходов.

По данным кадастровой карты, рисунок 14, участок отнесен к категории земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.



Рис. 13. Расположение санкционированных свалок на землях ООПТ [4, 5]

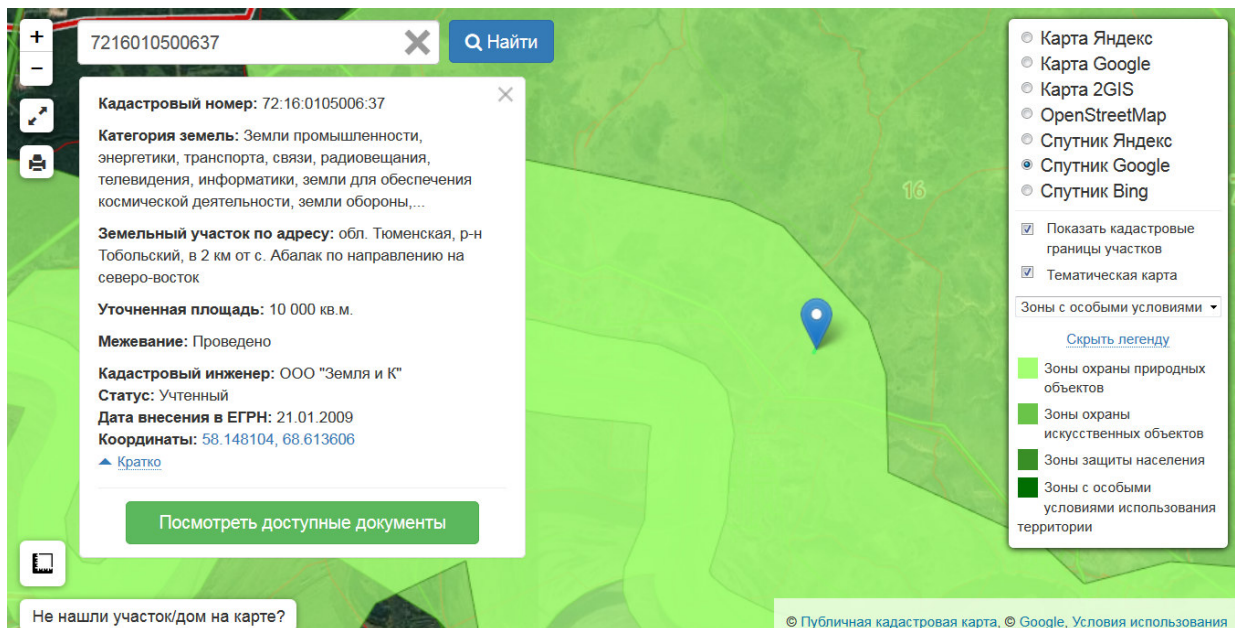


Рис. 14. Данные о свалке на публичной кадастровой карте [21]

Согласно данным ООО «ТЭО» из доклада по текущей деятельности за 10 месяцев 2019 года, статистика сбора денежных средств с физических и юридических лиц представлена на рисунках 15 и 16. На графиках видно, что если с физических лиц процент сбора ежемесячно может достигать более 90%, то процент сбора с юридических лиц от прогнозного начисления достигает лишь 50,9%. Процент фактически заключенных договоров к плановому значению составил 63%, это говорит о том, что юридические лица и индивидуальные предприниматели уклоняются от оформления договора на оказание услуги по обращению с ТКО и не предоставляют сведения о расчетных единицах для начислений. Торго-

вые предприниматели так же размещают отходы в доступные контейнеры многоквартирных или частных домов.

Данные объемов транспортирования из таблицы 2 показывают, что фактическое значение вывезенных с временных мест хранения отходов меньше на 13%, чем было утверждено тарифом. Так же региональный оператор осуществляет вывоз мусора с несанкционированных свалок, отходы на которых копились с прошлых лет, и соответственно не должны включаться в тариф по обращению с ТКО. Исходя из этого, можно сказать, что существующий тариф в 136 рублей должен быть пересмотрен, потому что по факту объемы отходов ниже прогнозных значений.

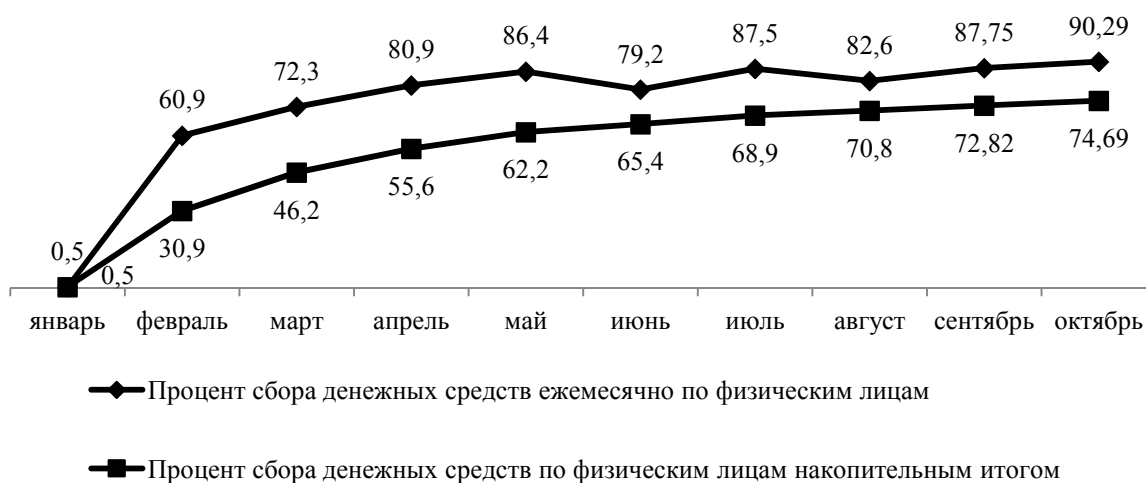


Рис. 15. Собираемость денежных средств по физическим лицам [10]



Рис. 16. Собираемость денежных средств по юридическим лицам [10]

Объемы транспортирования по итогам 10 месяцев 2019 года [10]

Наименование района	Утверждено в тарифе, тонн	Масса по нормативу, тонн	Факт 10 месяцев 2019г. (масса приведена по состоянию на 31.10.2019)			
			масса, тонн	количество задействованных машин, ед./сутки	число, чел./сутки	количество рейсов, ед./10 месяцев 2019г.
Тюменская дирекция: г. Тюмень, Тюменский, Яковский, Нижнетавдинский, Исетский	283388	216626	270232	90	180	68625
Тобольское управление: г. Тобольск, Тобольский, Уватский, Вагайский	46753	35792	40259	5	30	9150
Ишимское управление: г. Ишим, Ишимский, Аромашевский, Викуловский, Голышмановский, Бердюжский, Сорокинский, Сладковский, Абатский, Казанский	69823	45555	5128	7	54	12353
Южное управление г. Ялуторовск, Ялуторовский, Заводоуковский, Армизонский, Юргинский, Омутинский, Упоровский	45042	32682	1435	5	30	8235
ИТОГО	445005	330655	87054	47	94	98363

Заключение

Обобщая обозначенные проблемы в области обращения с отходами на территории Тюменской области, мы пришли к выводам:

1. Рекомендовать Правительству Тюменской области проведение инвентаризации объектов размещения отходов производства и потребления на основе материалов ДЗЗ, данных Департамента недропользования и экологии Тюменской области, а также данных интерактивных карт общественных организаций. Особое внимание, уделяя выявлению нелегальных и несанкционированных свалок, в том числе стихийных, возникающих вблизи сел.

2. В целях информационного обеспечения Департаменту информатизации Тюменской области сформировать единый реестр о текущем состоянии всех объектов размещения отходов, получать полную и объективную информацию об этих объектах, осуществлять мониторинг развития свалок и процессов их рекультивации, кон-

тролировать соответствие результатов работ плановым показателям. Систематизировать результаты с юридической документацией, для установления соответствий фактических границ полигонов ТБО с разрешительной документацией, а также материалами проверок и общественного экологического надзора.

3. Рекомендовать Департаменту информатизации Тюменской области сформировать в составе существующей ГИС Тюменской области актуальные материалы дежурной карты по обращению с отходами производства и потребления с закреплением ответственного оператора по ее ведению. Предоставить систематизированный перечень субъектов хозяйственной деятельности, осуществляющих сбор у населения и организаций отходов производства и потребления в составе Геопортала Тюменской области. А также, отображать оперативные данные по мониторингу возгорания на полигонах свалок ТБО.

4. В целях оптимизации процесса организации раздельного сбора твёрдых коммунальных отходов на территории Тюменской области рекомендовать участникам Концессионного соглашения создать единый сервис мест сбора отходов от населения для вторичной переработки, с полной информацией о местонахождении пунктов сбора, видах принимаемого вторсырья и ак-

туальных ценах для разных категорий сдаваемого сырья.

5. Рекомендовать Правительству Тюменской области создание в радиусе 100 км от города Тюмень зону свободную от свалок и полигонов, для увеличения экологической и эстетической привлекательности города и загородной зоны. Рис. 17.



Рис. 17. Предполагаемая 100 км зона свободная от свалок и полигонов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аэро съемка для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roboflot.ru/agriculture-services> (дата обращения 10.12.2019).
2. Влияние свалок твердых бытовых отходов на здоровье человека и окружающую среду [Электронный ресурс]: ProMycor. URL: https://promycor.com/info/articles/stati/vliyanie_svalok_tbo_na_zdorovie_cheloveka_i_okruzgayushuyu_sredu/ (дата обращения 10.12.2019).
3. Все свалки в Тюменской области ликвидируют за три года [Электронный ресурс]: Вслух.ru URL: <http://www.vsluh.ru/news/economics/340866> (дата обращения 10.12.2019)
4. Геопортал Тюменской области [Электронный ресурс]: Органы власти и организации. URL: <https://gis.72to.ru/map/government/> (дата обращения 10.12.2019).
5. Геопортал Тюменской области [Электронный ресурс]: Экология. URL: <https://gis.72to.ru/map/ecology/> (дата обращения 10.12.2019).
6. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2018 году. Правительство Тюменской области, Тюмень 2019. 225 с.
7. Едкий дым окутал Тюмень и пригород: горит свалка – размером с восьмиэтажный дом – в деревне Посохова [Электронный ресурс]: PARK72.RU. URL: <https://park72.ru/incident/200358/> (дата обращения 10.12.2019).
8. Жители Заводоуковска несколько дней дышали дымом с городской свалки [Электронный ресурс]: Информационное агентство ТюменьPro URL: <https://www.tumenpro.ru/2019/05/11/zhiteli-zavodoukovska-neskolko-dney-dyishali-dyimom-s-gorodskoy-svalki/> (дата обращения 10.12.2019).

9. Индексы производства по отдельным видам экономической деятельности по субъектам Российской Федерации (в % к предыдущему году) / Федеральная служба государственной статистики.

10. Информация по текущей деятельности за 10 месяцев 2019 года/ ООО «ТЭО», ноябрь 2019.

11. Итоги недели: В Тюменской области ударными темпами ликвидируют свалки [Электронный ресурс]: Уральский меридиан. URL: <https://news.rambler.ru/other/42531779-itogi-nedeli-v-tyumenskoj-oblasti-udarnymi-tempami-likvidiruyut-svalki/?updated> (дата обращения 10.12.2019).

12. Как ГИС помогают бороться со свалками [Электронный ресурс]: Snews. URL: https://cnews.ru/articles/kak_gis_pomogayut_borotsya_so_svalkami (дата обращения 10.12.2019).

13. Мониторинг полигонов ТБО и обнаружения стихийных мусоросвалок по данным космической съемки [Электронный ресурс]: ИННОТЕР. URL: <https://innoter.com/articles/monitoring-poligonov-tbo-i-obnaruzhenie-stikhiynykh-musorosvalok-po-dannym-kosmicheskoy-semki/> (дата обращения 10.12.2019)

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.09.2018 №1130 «О разработке, общественном обсуждении, утверждении, корректировке территориальных схем в области обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами, а также о требованиях к составу и содержанию таких схем».

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.08.2018 №1039 «Об утверждении Правил обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра».

16. Постановление Правительства Тюменской области от 09.09.2016 №392-п «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Тюменской области».

17. Постановление Правительства Тюменской области от 10.05.2018 №185-п «Об утверждении Порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их отдельного накопления) в Тюменской области».

18. Постановление Правительства Тюменской области от 11.09.2006 №206-п «О создании комплексного заказника регионального значения «Абалакский природно-исторический комплекс».

19. Постановление Правительства Тюменской области от 18.07.2008 №197-п «О порядке ведения регионального кадастра отходов Тюменской области».

20. Проект Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.7. -19 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений» (подготовлен Роспотребнадзором 29.04.2019).

21. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс]. URL: <http://pkk5.ru/> (дата обращения 10.12.2019).

22. Расположение контейнерных площадок (КП) в г. Тюмени (Тюменская область) [Электронный ресурс]: ООО «Тюменское экологическое объединение». URL: <http://teo.ecotko.ru/clients/mesta-nakopleniia-tverdykh-kommunal-nykh-otkhodov/> (дата обращения 10.12.2019).

23. Распоряжение Правительства Тюменской области от 26.10.2011 №1941-рп «Об утверждении Региональной программы в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Тюменской области до 2027 года».

24. Тимофеева С.С., Шешукова Л.В., Охотин А.Л. Мониторинг свалок твердых бытовых и промышленных отходов в Иркутском районе по данным космических снимков // Вестник ИрГТУ. 2012. №9. С. 77-81

25. Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли // Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. 148 с.

26. Тюменская область в цифрах: Крат. стат. сб./Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу. Т.: 2019. 203 с.

27. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

28. Численность населения (на 1 января 2019 года): Оперативные показатели/Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу.

29. Jasravia Gill, Kamil Faisal, Ahmed Shaker [Online]. Detection of waste dumping locations in landfill using multi-temporal Landsat thermal images. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0734242X18821808>.

Брехунцов Анатолий Михайлович

ООО «МНП «Геодата», г. Тюмень.

Д.г.-м.н., директор Научно-Технического центра,

e-mail: ntc@mnpgeodata.ru

Петров Юрий Владимирович

ООО «МНП «Геодата», г. Тюмень.

К.г.н., заместитель директора департамента ИТ НТЦ.

e-mail: ntc@mnpgeodata.ru

Соколовская Дарья Сергеевна

ООО «МНП «Геодата», г. Тюмень.

заведующий сектором департамента ИТ НТЦ.

e-mail: ntc@mnpgeodata.ru

A. M. BREKHUNTSOV, Y. V. PETROV, D. S. SOKOLOVSKAYA

**ASSESSMENT OF DIRECTIONS CREATION OF A STATE
INFORMATION SYSTEM IN SPHERE OF WASTE MANAGEMENT IN
THE TYUMEN REGION**

In recent years, one of the most pressing global problems becomes environmental pollution by household and industrial waste. At all levels of government in our country are carried out "garbage reform", regional programs in the field of waste management are developed and implemented. One of the main problems today is unauthorized

landfills, because they represent a serious source of pollution hazardous substances for human health. Hence, the need for detection and monitoring of unauthorized landfills, this problem can be solved using remote sensing data.

For the current rate of development in all spheres of society, the use of remote monitoring is the most relevant solution. Efficiency and accuracy of information determines the tendency to expand the use of space monitoring to solve many applied problems, especially in state of the environment.

The list of places of waste accumulation for the Tyumen region, compiled by the Departments of Departments of Subsoil Use and Ecology of the Tyumen region and included in Attachment 3 to the Territorial Waste Management Scheme currently does not take into account all real unauthorized landfills and requires a new inventory. An inventory should be made of all waste disposal facilities, using satellite image decryption materials, data from the department itself, as well as data from interactive maps of public organizations, to fully reflect the real situation in the field of waste management in our region.

The purpose of our article was the analysis and synthesis of materials from various sources in order to identify problems in the field of waste management and formulate recommendations to executive authorities for their solution. Moreover, pay attention to the need to create a single registry on the current state of all waste disposal facilities and monitor the dynamics of landfills and their reclamation processes.

Keywords: Satellite images, remote sensing, waste disposal facilities, solid municipal waste, unauthorized dump, ecology, monitoring, liquidation and reclamation.

REFERENCES

1. Aerozemka dlya sel'skogo khozyaystva [Aerial photography for agriculture] [Online]. URL: <https://www.roboflot.ru/agriculture-services> (date of application: 10.12.2019). (rus)
2. Vliyanie svalok tverdykh bytovykh otkhodov na zdorov'e cheloveka i okruzhayushchuyu sredu [The impact of solid waste landfills on human health and the environment] [Online]: Promusor. URL: https://promusor.com/info/articles/stati/vliyanie_svalok_tbo_na_zdorovie_cheloveka_i_okruzhayushchuyu_sредu/ (date of application: 10.12.2019). (rus)
3. Vse svalki v Tyumenskoy oblasti likvidiruyut za tri goda [All landfills in the Tyumen region liquidated in three years] [Online]: Vslukh.ru. URL: <http://www.vsluh.ru/news/economics/340866> (date of application: 10.12.2019). (rus)
4. Geoportal Tyumenskoy oblasti [Geoportal of the Tyumen region] [Online]: Organy vlasti i organizatsii. URL: <https://gis.72to.ru/map/government/> (date of application: 10.12.2019). (rus)
5. Geoportal Tyumenskoy oblasti [Geoportal of the Tyumen region] [Online]: Ekologiya. URL: <https://gis.72to.ru/map/ecology/> (date of application: 10.12.2019). (rus)
6. Doklad ob ekologicheskoy situatsii v Tyumenskoy oblasti v 2018 godu [Report on the environmental situation in the Tyumen region in 2018]. Pravitel'stvo Tyumenskoy oblasti, Tyumen' 2019. 225 p. (rus)
7. Edkiy dym okutal Tyumen' i prigorod: gorit svalka – razmerom s vos'mietazhnyy dom — v derevne Posokhova [Caustic smoke enveloped Tyumen and the suburbs: a landfill burns - the size of an eight-story house - in the village of Posokhova] [Online]: PARK72.RU URL: <https://park72.ru/incident/200358/> (date of application: 10.12.2019). (rus)
8. Zhiteli Zavodoukovska neskol'ko dney dyshali dymom s gorodskoy svalki [Residents of Zavodoukovsk breathed smoke from the city dump for several days] [Online]: Informatsionnoe agentstvo Tyumen'Pro. URL: <https://www.tumenpro.ru/2019/05/11/zhiteli-zavodoukovska-neskolko-dney-dyishali-dyimom-s-gorodskoy-svalki/> (date of application: 10.12.2019). (rus)
9. Indeksy proizvodstva po otdel'nym vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti po sub"ektam Rossiyskoy Federatsii (v % k predydushchemu godu) [Indices of production by certain types of economic activity by sub-projects of the Russian Federation (in% to the previous year)]. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. (rus)
10. Informatsiya po tekushchey deyatel'nosti za 10 mesyatsev 2019 goda [Information on current activities for 10 months of 2019]. ООО «ТЕО», noyabr' 2019. (rus)
11. Itogi nedeli: V Tyumenskoy oblasti udarnymi tempami likvidiruyut svalki [The results of the week: In the Tyumen region at a rapid pace liquidate landfills]. [Online]. Ural'skiy meridian.

URL: <https://news.rambler.ru/other/42531779-itogi-nedeli-v-tyumenskoj-oblasti-udarnymi-tempami-likvidiruyut-svalki/?updated> (date of application: 10.12.2019). (rus)

12. Kak GIS pomogayut borot'sya so svalkami [How GIS Helps Manage Landfills] [Online]. Cnews URL:https://cnews.ru/articles/kak_gis_pomogayut_borotsya_so_svalkami (date of application: 10.12.2019). (rus)

13. Monitoring poligonov TBO i obnaruzheniya stikhiynykh musorosvalok po dannym kosmicheskoy semki [Monitoring of solid waste landfills and the detection of natural waste dumps according to satellite imagery] [Online]. INNOTER. URL:<https://innoter.com/articles/monitoring-poligonov-tbo-i-obnaruzhenie-stikhiynykh-musorosvalok-po-dannym-kosmicheskoy-semki/> (date of application: 10.12.2019). (rus)

14. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 22.09.2018 №1130 [Decree of the Government of the Russian Federation No. 1130] «O razrabotke, obshchestvennom obsuzhdenii, utverzhdenii, korrektyrovke territorial'nykh skhem v oblasti obrashcheniya s otkhodami proizvodstva i potrebleniya, v tom chisle s tverdymi kommunal'nymi otkhodami, a takzhe o trebovaniyakh k sostavu i soderzhaniyu takikh skhem». (rus)

15. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 31.08.2018 №1039 [Decree of the Government of the Russian Federation No. 1039] «Ob utverzhdenii Pravil obustroystva mest (ploshchadok) nakopleniya tverdyykh kommunal'nykh otkhodov i vedeniya ikh reestra». (rus)

16. Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti ot 09.09.2016 №392-p [Decree of the Government of the Russian Federation No. 392-p] «Ob utverzhdenii territorial'noy skhemy obrashcheniya s otkhodami, v tom chisle s tverdymi kommunal'nymi otkhodami, v Tyumenskoj oblasti». (rus)

17. Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti ot 10.05.2018 №185-p [Decree of the Government of the Russian Federation No. 185-p] «Ob utverzhdenii Poryadka nakopleniya tverdyykh kommunal'nykh otkhodov (v tom chisle ikh razdel'nogo nakopleniya) v Tyumenskoj oblasti». (rus)

18. Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti ot 11.09.2006 №206-p [Decree of the Government of the Russian Federation No. 206-p] «O sozdanii kompleksnogo zakaznika regional'nogo znacheniya «Abalaskiy prirodno-istoricheskij kompleks». (rus)

19. Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti ot 18.07.2008 №197-p [Decree of the Government of the Russian Federation No. 197-p] «O poryadke vedeniya regional'nogo kadastra otkhodov Tyumenskoj oblasti». (rus)

20. Proekt Postanovleniya Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha Rossiyskoy Federatsii «Ob utverzhdenii sanitarno-epidemiologicheskikh pravil i normativov SanPiN 2.1.7. -19 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k soderzhaniyu territoriy gorodskikh i sel'skikh poseleniy» [Sanitary and epidemiological requirements for the maintenance of territories of urban and rural settlements]. Rospotrebnadzor, 2019. (rus)

21. Publichnaya kadastrvaya karta [Public Cadastral Map] [Online]. URL: <http://pkk5.ru/> (date of application: 10.12.2019). (rus)

22. Raspolozhenie konteynernykh ploshchadok (KP) v g. Tyumeni (Tyumenskaya oblast') [Location of container sites (KP) in the city of Tyumen (Tyumen region)] [Online]. ООО «Tyumenskoe ekologicheskoe obединenie». URL:<http://teo.ecotko.ru/clients/mesta-nakopleniia-tverdyykh-kommunal-nykh-otkhodov/> (date of application: 10.12.2019). (rus)

23. Rasporyazhenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti ot 26.10.2011 №1941-rp [Order of the Government of the Tyumen Region No.1941-rp] «Ob utverzhdenii Regional'noy programmy v oblasti obrashcheniya s otkhodami, v tom chisle s tverdymi kommunal'nymi otkhodami, v Tyumenskoj oblasti do 2027 goda» (rus)

24. Timofeeva, S.S., Sheshukova L.V., Okhotin A.L. Monitoring svalok tverdyykh bytovyykh i promyshlennykh otkhodov v Irkutskom rayone po dannym kosmicheskikh snimkov [Monitoring

of landfills for solid household and industrial waste in the Irkutsk region according to satellite imagery]. Vestnik IrGTU. 2012. No. 9. Pp. 77-81 (rus)

25. Tokareva, O.S. Obrabotka i interpretatsiya dannykh distantsionnogo zondirovaniya Zemli [Processing and interpretation of Earth remote sensing data]. Tomskiy politekhnicheskii universitet. Tomsk, 2010. 148 p. (rus)

26. Tyumenskaya oblast' v tsifrakh: Krat. stat. sb. [Tyumen region in numbers]. Upravlenie Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Tyumenskoy oblasti, Khanty-Mansiyskomu avtonomnomu okrugu – Yugre i Yamalo-Nenetskomu avtonomnomu okrugu. Tyumen, 2019. 203 p. (rus)

27. Federal'nyy zakon ot 24.06.1998 № 89-FZ [The federal law No. 89-FZ] «Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya».

28. Chislennost' naseleniya (na 1 yanvarya 2019 goda): Operativnye pokazateli [Population (as of January 1, 2019): Operational indicators]. Upravlenie Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Tyumenskoy oblasti, Khanty-Mansiyskomu avtonomnomu okrugu – Yugre i Yamalo-Nenetskomu avtonomnomu okrugu. (rus)

29. Jasravia Gill, Kamil Faisal, Ahmed Shaker [Online]. Detection of waste dumping locations in landfill using multi-temporal Landsat thermal images. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0734242X18821808>.

Brekhuntsov Anatoliy Mihailovitch

LLC «MNP «Geodata», Tyumen.

Dr. Sci. (Geol.-Mineral.), director of the Science and Technology Center.

e-mail: ntc@mnpgeodata.ru

Petrov Yuriy Vladimirovitch;

LLC «MNP «Geodata», Tyumen.

Cand. Sci. (Geogr.), deputy director of the Department IT STC.

e-mail: ntc@mnpgeodata.ru

Sokolovskaya Daria Sergeevna

LLC «MNP «Geodata», Tyumen.

Head of sector of the Department IT STC.

e-mail: ntc@mnpgeodata.ru

Для цитирования: Брехунцов А.М., Петров Ю.В., Соколовская Д.С. Оценка направлений создания государственной информационной системы в области обращения с отходами производства и потребления в Тюменской области // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2020. №2. С.93-111. DOI: 10.21869/2311-1518-2020-30-2-93-111.

For citation: Brekhuntsov, A. M., Petrov, Y. V., Sokolovskaya, D. S. Assessment of directions creation of a state information system in sphere of waste management in the Tyumen region. *Biosferная совместимость: человек, регион, технологии*. 2020. No.2. Pp.93-111. (In Russian). DOI: 10.21869/2311-1518-2020-30-2-93-111.