

**ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
«УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ» КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ
«МУСОРНОЙ РЕФОРМЫ» В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

Мухин М.А.
старший преподаватель
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь

Оганян К. Н.,
помощник директора
Пермское краевое государственные унитарное предприятия «Теплоэнерго»,
г. Пермь

Аннотация. В статье рассматривается вопрос цифровизации процессов контроля и анализа системы обращения с твердыми коммунальными отходами (транспортировка, утилизация и захоронение) на территории Пермского края путем внедрения автоматизированной системы управления, предназначенной для автоматизации процессов оперативного управления деятельностью Регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами.

Ключевые слова: цифровизация, экологическая цифровизация, реформа коммунальной системы, региональный оператор, твердые коммунальные отходы.

**IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATED MANAGEMENT SYSTEM “WASTE
MANAGEMENT” AS AN ELEMENT OF DIGITALIZATION OF “WASTE
REFORM” IN PERM REGION**

Mukhin M.A.,
Senior Lecturer
Perm State National Research University,
Perm, Russia

Ohanyan K.N.,
assistant director
Perm Territory State Unitary Enterprise “Teploenergo”,
Perm, Russia

Annotation. The article discusses the digitalization of the processes of control and analysis of the solid municipal waste management system (transportation, disposal and disposal) in the Perm Territory through the introduction of an automated management system designed to automate the operational management processes of the Regional Operator of Solid Municipal Waste Management.

Keywords: digitalization, environmental digitalization, reform of the utility system, regional operator, municipal solid waste.

Современный этап социального и экономического развития характеризуется цифровизацией большинства сфер жизнедеятельности, что приводит к росту

эффективности управления, повышению качества жизни, снижению негативного влияния на окружающую среду и т.д.. Цифровизация революционно пришла на смену информатизации и компьютеризации, характеризуется цифровым представлением информации. К предпосылкам цифровизации на государственном уровне можно отнести активное развитие интернет-технологий, повсеместное распространение мобильных устройств, глубокую интеграцию в жизнь социальных сетей [1,50].

К возможностям, которые могут быть обеспечены государством для внедрения цифровизации, можно отнести создание и совершенствование нормативно-правовой базы, повсеместный переход государства к электронному взаимодействию в режимах «G2G» («государство-государство»), «G2C» («государство-общество»), «G2B» (государство-бизнес), обеспечение одновременной цифровизации бюджетных учреждений всех уровней, максимальную цифровизацию жизни каждого жителя страны, предполагающую проникновение цифровых отношений на все уровни взаимодействия ее участников — от личных до государственных.

Предпосылками отраслевой цифровизации являются большой объем информации как основного отраслевого ресурса (например, в финансовом секторе, городском хозяйстве, ЖКХ), стремительно меняющиеся требования со стороны контрольных и надзорных органов, повышающийся запрос со стороны общества. Сегодня цифровая трансформация охватывает все сферы экономики, даже сопровождает товары на протяжении всего жизненного цикла, вплоть до его утилизации.

В 2018 году министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Дмитрий Кобылкин во время визита в Кузбасс заявил: «Цифровизация в сфере экологии – это будущее. Оно неизбежно» [2], что стало отправной точкой для реализации множества проектов в этой сфере, в т.ч. переход на новую систему обращения с твердыми коммунальными отходами (далее - ТКО), получившая название «мусорная реформа», массовый переход к которой, с разной эффективностью, произошел к 1 января 2019 года.

В связи с изменением законодательства на территории Российской Федерации, в том числе и на Пермском крае, был запланирован и осуществлен поэтапный запуск новой системы регулирования в области обращения с ТКО [3].

В ходе реализации новых подходов были введены новые понятия «оператор-возчик» (осуществляют сбор ТКО с контейнерных площадок), «оператор-полигон» (принимают и организуют захоронение ТКО) и «региональный оператор».

Региональный оператор – это ключевое звено новой системы обращения с ТКО, организация, которая несет ответственность за весь цикл жизни ТКО, включая организацию их сбора, транспортировки, обработки, утилизации, обезвреживания и захоронения в специально отведенных для этого местах, оказывает коммунальную услугу физическим и юридическим лицам [4]. Новые подходы перевели обращение с отходами в полноценную коммунальную услугу, а введение региональных операторов – это элемент повышения эффективности контроля за процессом обращения с ТКО, оптимизации процессов в сфере.

В Пермском крае с 1 января 2019 года свою деятельность по предоставлению услуг потребителям, как региональный оператор, начало Пермское краевое государственное унитарное предприятие «Теплоэнерго», работает 11 операторов-возчиков и 16 операторов-полигонов [5]. В зону ответственности оператора входит не только организация, сбор, транспортировка, обработка, утилизация, обезвреживание и захоронение ТКО, но и полный контроль за исполнением всех вышеуказанных функций, а также ведение договорных отношений с контрагентами (юридические и физические лица) [6].

По состоянию на май 2019 года все отчетные данные, предоставляемые операторами-возчиками и операторами-полигонами, обрабатываются и заносятся в систему регионального оператора специалистами вручную, при том, что на территории края функционирует порядка 470 автомобилей-мусоровозов, а один автомобиль в течение месяца используется разными операторами-возчиками, что усложняет процесс контроля и определения затраченных на транспортировку ТКО ресурсов. Проблему дополняет и тот факт, что не каждая машина оператора-возчика заезжает на территорию оператора-полигона. Часть машин транспортирует мусор только до перегрузочных станций, там он подвергается прессовке, загружается в другой автомобиль и только потом попадает на полигон. Вся информация о вышеперечисленных операциях и расчеты формируются, также, вручную, что усложняет работу регионального оператора.

Для решения данных проблем Правительством Пермского края принято решение о создании на базе регионального оператора автоматизированной системы управления отходами.

Автоматизированная система управления «Управление отходами» (далее - Система) предназначена для автоматизации процессов оперативного управления деятельностью регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами, в том числе, для поддержки процесса проведения договорной кампании регионального оператора, распределения территории на зоны ответственности транспортировщиков ТКО, планирования задач транспортированию ТКО и отслеживания их выполнения [7,64].

Основная цель поддержки и сопровождения Системы - обеспечение круглосуточной бесперебойной работы Системы, реализация полномочий Заказчика в области осуществления деятельности по поддержке процессов оперативного управления деятельностью регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами.

Система должна включать в себя следующие функциональные блоки:

1. Ведение базы договоров с отходообразователями;
2. Формирование начислений;
3. Планирование рейсов и отслеживание их выполнения;
4. Оптимизация запланированных рейсов;
5. Мобильное приложение для онлайн-отчетности по выполнению рейсов и фотофиксации контейнерных площадок до и после очистки;
6. Мониторинг перемещения транспорта;
7. Система фиксации фактов взвешивания на объектах обращения с отходами;
8. Формирование отчетов;
9. Регистрация обращений [7, 65].

Порядок функционирования системы и ее преимущества мы рассмотрим на примере блоков взаимодействия регионального оператора с операторами-возчиками и операторами-полигонами.

Планирование рейсов и отслеживание их выполнения. Сейчас данную информацию можно получать только по отчетам оператора-возчика по истечению месяца и обрабатывать их вручную. В Системе функциональный блок планирования рейсов и отслеживания их выполнения должен включать в себя возможности формирования планов рейсов транспортных средств и отслеживания процесса их выполнения.

План рейса должен состоять из следующих элементов:

- транспортная база;

- планируемые к посещению контейнерные площадки;
- объект выгрузки ТКО;

План рейса должен отображаться как в виде списка, так и на карте Пермского края, графически. Должна быть возможность изменения запланированного порядка посещения контейнерных площадок.

Фиксация фактов посещения контейнерных площадок должна производиться с помощью:

- специализированного мобильного приложения водителя мусоровоза.
- установленных на мусоровозах трекеров систем GPS или ГЛОНАСС.

По посещенным контейнерным площадкам в Системе должно отображаться время фактического посещения, состояние и степень заполненности, фотография до и после очистки контейнерной площадки. В случае невозможности чистки контейнерной площадки должна отображаться причина невозможности очистки и фотография, подтверждающая данную причину [7,66].

Все это позволит улучшить работу по вывозу мусора и очистке контейнерных площадок, а так же усилить контроль за выполнением оператором-возчиком своих обязанностей своевременно и в полном объеме.

Оптимизация запланированных рейсов. Сейчас данная функция не может контролироваться со стороны регионального оператора, т.к. оператор-возчик самостоятельно планирует траекторию движения машин.

В Системе функциональный блок оптимизации запланированных рейсов должен позволять производить автоматическую прокладку маршрута по запланированным в рейсе контейнерным площадкам с учетом графа дорог используемой картографической подосновы Пермского края. При этом последовательность посещения контейнерных площадок должна быть оптимизирована. По результатам прокладки на карте Пермского края должна отображаться линия проложенного маршрута [7,66]. Это позволит отслеживать в режиме онлайн траекторию движения машин, что приведет к экономии расходов на транспортировку ТКО.

Мобильное приложение водителя. Благодаря этой функции фиксация фактов посещения контейнерных площадок должна производиться с помощью специализированного мобильного приложения, предназначенного для водителя мусоровоза.

Мобильное приложение должно будет обладать следующим функционалом:

- Загрузка с серверной части Системы плана рейса на текущий день, включающего транспортную базу, планируемые к посещению контейнерные площадки, объект выгрузки ТКО;
- Отображение плана рейса и статуса его выполнения на карте Пермского края и в виде списка;
- Заполнение отчета о посещении контейнерной площадке, фотофиксация контейнерной площадки до и после ее очистки, сохранение отчета локально и передача его на сервер подсистемы при наличии связи;
- Заполнение отчетов о невозможности посещения контейнерной площадки с фотофиксацией причины, сохранение отчета локально и передача его на сервер подсистемы при наличии связи;
- Запись трека передвижения транспортного средства, сохранение его локально и передача его на сервер подсистемы при наличии связи [7,67].

Мониторинг перемещения транспорта. Сейчас для отслеживания перемещения машины того или иного оператора-возчика специалистам Регионального оператора необходимо заходить в систему каждого из 11 операторов-возчиков под своим логином и паролем, вручную проводить выгрузку информации.

В Системе мониторинг перемещения транспорта должен производиться при условии трансляции данных в Систему в формате «Wialon IPS», возникнет возможность контроля фактического трека машины оператора-водителя и отслеживания передвижения объекта по территории региона на карте Пермского края с временной шкалой, что позволит определить местоположение мусоровоза в любой момент времени, с привязкой к конкретной точке на карте. Так же на карте должны быть отражены объекты: жилые многоквартирные и индивидуальные дома, предприятия, объекты размещения отходов (полигоны, свалки захоронения ТКО), мусоросортировочные и мусороперегрузочные станции, контейнерные площадки [7,67]. Все это позволит оптимизировать операторов-водителей в одной системе для удобства и оперативности получения информации о перемещении мусоровозов по территории Пермского края.

Система фиксации фактов взвешивания на объектах обращения с отходами. Сейчас данная информация предоставляется региональному оператору оператора-полигона в виде ежемесячной отчетности.

В соответствии с Системой, объекты обращения с отходами будут оборудованы автоматизированным контрольно-пропускным пунктом с функционалом весового контроля (далее - КПП). Планируется, что Система управления КПП будет поддерживать интеграцию с внешними информационными системами путем обращения к соответствующим сервисам «JSON REST API», предоставляемым внешней информационной системой. Данная интеграция должна позволять осуществлять передачу во внешнюю информационную систему данных о результатах взвешивания по завершению каждого факта взвешивания. Минимальный состав данных по каждому факту выгрузки на объекте каждого транспортного средства:

- ID факта выгрузки транспортного средства;
- Дата/время въезда автомобиля в целях выгрузки;
- Дата/время выезда автомобиля после выгрузки;
- Масса транспортного средства на въезде;
- Масса транспортного средства на выезде;
- Допустимая погрешность результатов взвешивания;
- ID транспортного средства (в соответствии со справочником внешней информационной системы);
- Государственный номер транспортного средства;
- Объем кузова транспортного средства;
- Коэффициент сжатия отходов в мусоровозе;
- Фотография государственного регистрационного знака в момент въезда (в случае идентификации ТС по ГРЗ);
- RFID транспортного средства в момент въезда (в случае идентификации ТС по RFID-метке);
- Фотоматериалы в момент въезда (1 или более изображение);
- Фотоматериалы в момент выезда (при наличии);
- ID объекта обращения с отходами (в соответствии со справочником внешней информационной системы);
- Наименование объекта обращения с отходами [7,68].

Это позволит региональному оператору видеть информацию в режиме онлайн без запросов ее у оператора-полигона и получать точные данные о фиксации выгрузки мусора на полигонах. Кроме того, при создании Системы региональный оператор обязывает операторов-полигонов ввести весы, фото и видео фиксацию на полигонах, что, в свою очередь, позволит усилить контроль за их деятельностью.

Исходя из вышеизложенного мы видим, что основной целью создания Системы является повышение экономической эффективности работы регионального оператора по обращению с отходами посредством автоматизации процессов организации и контроля транспортирования ТКО. Достижение цели планируется через решение следующих задач:

- планирование рейсов и отслеживание их выполнения;
- сокращение расходов за счет оптимизации маршрутов транспортирования ТКО и их разрядки по транспортным средствам (ТС);
- обеспечение работы мобильного приложения для онлайн-отчетности по выполнению рейсов и фотофиксации контейнерных площадок до и после очистки;
- достижение оптимальной загрузки транспортных средств, осуществляющих транспортирование ТКО, за счет совершенствования алгоритмов планирования транспортирования ТКО;
- составление отчетов, содержащих сведения об объеме и (или) о массе образованных твердых коммунальных отходов, а также твердых коммунальных отходов, в отношении которых были осуществлены сбор, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание, захоронение [7,64].

Реализация вышеуказанных подходов является экспериментальным проектом цифровизации процесса контроля и анализа системы обращения с ТКО на территории Пермского края, запланированным в рамках реализации «мусорной реформы» в регионе.

Список источников

1. Халин В. Г., Чернова Г.В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски. / Управленческое консультирование. № 10. 2018. С. 50.
2. [Электронный ресурс]. URL: <http://ecokem.ru/glava-minprirody-dmitrij-kobytkin-zayavil-o-neobxodimosti-cifrovizacii-ekologii/> (дата обращения: 24.05.2019).
3. Закон Пермского края от 04.07.2018 N 256-ПК "О реализации отдельных полномочий в области обращения с твердыми коммунальными отходами на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).
4. [Электронный ресурс]. URL: <https://ukzhsk.ru/press-center/the-transition-to-the-new-system-of-waste-management/> (дата обращения: 22.05.2019).
5. Закон Пермского края от 04.07.2018 N 256-ПК "О реализации отдельных полномочий в области обращения с твердыми коммунальными отходами на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).
6. Приказ министерства по управлению имуществом и земельным отношениям Пермского края СЭД-31-02-2-2-1143 от 14.09.2018 «Об утверждении новой редакции устава Пермского краевого государственного унитарного предприятия «Теплоэнерго».
7. Конкурсная документация на оказание услуг по предоставлению неисключительных прав на использование программного обеспечения автоматизированной системы управления отходами и выполнение работ по ее внедрению. 2019.С. 62-69.
8. Постановление Правительства Пермского края от 08.06.2018 N 307-п "Об утверждении Правил осуществления деятельности регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).
9. Постановление Правительства Пермского края от 20.09.2017 N 790-п "Об утверждении Порядка организации и осуществления регионального государственного

надзора в области обращения с отходами на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

10. Постановление Правительства Пермского края от 08.06.2018 N 309-п "Об утверждении Порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

11. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

12. Федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации». Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

13. Постановление Правительства РФ от 03.06.2016 № 505 «Об утверждении Правил коммерческого учета объема и (или) массы твердых коммунальных отходов». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

14. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

15. Постановление Правительства РФ 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». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

16. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

17. [Электронный ресурс]. Доклад Совета при Президенте Российской Федерации по развитию гражданского общества и правам человека по вопросам, связанным с обеспечением прав населения на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду при утилизации отходов потребления. г. Москва, 2017.

URL: https://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/HRC_Report_2017.pdf/ (дата обращения: 22.05.2019).