

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт Экономики и управления
Кафедра Экономика природопользования

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

Зав. кафедрой _____

(подпись) (Ф.И.О.)
« _____ » _____ 2021 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

«Совершенствование организационно-экономических инструментов
управления системой обращения с ТКО в высшем учебном заведении (на
примере Уральского федерального университета имени Первого Президента
России Б. Н. Ельцина)»

Научный руководитель: Ф.И.О. Пластинина Ю. В.
к.б.н., доцент

подпись

Нормоконтролер: Ф.И.О. Рябова Р. Ф.

подпись

Студент группы ЭУМ290501 Ф.И.О Чащин М. Р.

подпись

Екатеринбург
2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт Экономики и управления
Кафедра Экономика природопользования
Направление 38.04.02 «Менеджмент»
Образовательная программа «Бизнес и менеджмент природных ресурсов
и окружающей среды»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

« _____ » _____ 202__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

студента Чашина Максима Ринатовича группы ЭУМ290501
(фамилия, имя, отчество)

1 Тема ВКР «Совершенствование организационно-экономических инструментов управления
системой обращения с ТКО в высшем учебном заведении (на примере Уральского
федерального университета имени Первого Президента России Б. Н. Ельцина)»

Утверждена распоряжением по институту от « _____ » _____ 202__ г. № _____

2 Руководитель Пластина Юлия Владимировна, доцент, к.б.н.
(Ф.И.О., должность, ученое звание, ученая степень)

3 Исходные данные к работе _____

4 Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

5 Перечень демонстрационных материалов _____

6 Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта*

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		здание выдал	здание принял

7 Календарный план

Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении

Руководитель _____
(подпись) _____ Ф.И.О.

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

8 Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) закончена « ____ » _____ 202 г.

Пояснительная записка и все материалы просмотрены

Оценка консультантов: * а) _____ б) _____
в) _____ г) _____

Считаю возможным допустить _____
к защите его выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) в
экзаменационной комиссии.

Руководитель _____

9 Допустить _____ к защите выпускной
квалификационной работы (магистерской диссертации) в экзаменационной комиссии
(протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 202 г.)

Зав. кафедрой _____
(подпись) _____ Ф.И.О.

* - при наличии разделов, требующие привлечение консультантов

ОТЗЫВ

руководителя выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Тема ВКР «Совершенствование организационно-экономических инструментов управления системой обращения с ТКО в высшем учебном заведении (на примере Уральского федерального университета имени Первого Президента России Б. Н. Ельцина)»

Студент Чашин Максим Ринатович

при работе над ВКР проявил себя следующим образом:

1 Степень творчества _____

2 Степень самостоятельности _____

3 Работоспособность, прилежание, ритмичность _____

4 Уровень специальной подготовки студента _____

5 Возможность использования результатов в реальном секторе экономики _____

6 Оценка соответствия ВКР требованиям ФГОС

Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, представленные в ВКР	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
В части общекультурных компетенций			
В части общепрофессиональных компетенций			
В части профессиональных компетенций			
В части дополнительных компетенций (при наличии)			

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ф.И.О. научного руководителя ВКР (магистерской диссертации)

Должность _____ Кафедра _____

Уч. звание _____ Уч. степень _____

Подпись _____ Дата _____

ОТЗЫВ

руководителя выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Тема ВКР «Совершенствование организационно-экономических инструментов управления системой обращения с ТКО в высшем учебном заведении (на примере Уральского федерального университета имени Первого Президента России Б. Н. Ельцина)»

Студент Чащин Максим Ринатович

при работе над ВКР проявил себя следующим образом:

1 Степень творчества _____

2 Степень самостоятельности _____

3 Работоспособность, прилежание, ритмичность _____

4 Уровень специальной подготовки студента _____

5 Возможность использования результатов в реальном секторе экономики _____

6 Оценка соответствия ВКР требованиям СУОС УрФУ

Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, представленные в ВКР	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
В части универсальных компетенций			
В части общепрофессиональных компетенций			
В части профессиональных компетенций			

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ф.И.О. научного руководителя ВКР (магистерской диссертации)

Должность _____ Кафедра _____

Уч. звание _____ Уч. степень _____

Подпись _____

Дата _____

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу (магистерской диссертации)

Студента Чащина Максима Ринатовича группы ЭУМ290501
(фамилия имя отчество)

Тема ВКР: «Совершенствование организационно-экономических инструментов управления системой обращения с ТКО в высшем учебном заведении (на примере Уральского федерального университета имени Первого Президента России Б. Н. Ельцина)»

1 Актуальность _____

2 Оригинальность и глубина проработки разделов ВКР _____

3 Теоретическая и практическая значимость полученных результатов исследования _____

4 Вопросы и замечания _____

5 Общая оценка работы _____

Сведения о рецензенте:
Ф.И.О. _____

Должность _____

Место _____ работы

Уч. звание _____ Уч. степень

Подпись _____ Дата _____

М.П.

РЕФЕРАТ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ОБРАЩЕНИЯ С ТКО В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА)

ВКР (магистерская диссертация) состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 80 наименований, 2 приложения. Работа включает 23 таблицы и 17 рисунков. Общий объем ВКР (магистерской диссертации) – 98 страниц.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, обращение с твердыми коммунальными отходами, инструменты управления, университет, информационный ресурс, устойчивое развитие, зеленые университеты.

Цель исследования – опираясь на теоретические и практические основы совершенствовать инструменты управления системой обращения с твердыми коммунальными отходами. Объектом исследования выступает система обращения ТКО в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (ФГАОУ ВО «УрФУ имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина).

Научная новизна исследования состоит в применении принципов бирюзовой организации в деятельность по обращению с твердыми коммунальными отходами высшей школы на основе проектного направления с разработкой информационного ресурса «Зеленый вектор развития «УрФУ».

Практическая значимость исследования заключается в применении авторских предложений по совершенствованию процесса обращения с твердыми коммунальными отходами в университете.

Эффективность рекомендаций – предложенные автором рекомендации по совершенствованию инструментов управления обращением твердыми коммунальными отходами в университете позволят оптимизировать процесс реализации отходов контрагентам, создадут возможности для выявления и анализа проблем на основе использования открытых данных информационного ресурса, экономический эффект предложенных мероприятий составляет 953 106 руб.

Заключение
о результатах проверки на объем и содержание заимствований выпускной
квалификационной работы магистра
ФИО

на тему: «Совершенствование организационно-экономических
инструментов управления системой обращения с ТКО в высшем учебном
заведении (на примере Уральского федерального университета имени
Первого Президента России Б. Н. Ельцина)»

Проведенная ДАТА. с помощью системы «Антиплагиат» проверка выпускной квалификационной работы магистра **ФИО** показала:

1. Общий объем заимствований составляет _____ % из _____ источников.
2. Корректные заимствования _____ %.
3. Вывод (в зависимости от результатов анализа содержания заимствований)

Все заимствования корректные	Имеются некорректные заимствования
Работу следует считать самостоятельно выполненной и допустить к защите	После исключения корректных заимствований и прочих дословно совпадающих фрагментов, оригинальность выпускной квалификационной работы составила _____ % из _____ источников.

4. Возможность внести полную или частичную публикацию ВКР (магистерской диссертации) в открытом сегменте архива электронной библиотечной системы УрФУ (п. 2.2 Регламента размещения выпускных квалификационных работ бакалавров, специалистов и магистров в ЭБС УрФУ, Приложение к Приказу ректора от 12.05.2016 № 398/03).

Научный руководитель,
ученая степень, ученое звание

ФИО

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	11
1 Теоретические и методические основы управления обращением твердыми коммунальными отходами в университетах.....	15
1.1 Подходы к управлению обращением с твердыми коммунальными отходами в «зеленых университетах» мира и России.....	15
1.2 Инструменты управления сферой обращения с твердыми коммунальными отходами в университетах.....	18
1.3 Место гибких структур в бюрократических организациях.....	31
2 Управление обращением с твердыми коммунальными отходами	43
2.1 Критерии отнесения к высших учебных заведений к «зеленым»	43
2.2 Системы управления обращения с твердыми коммунальными отходами на примере передовых российских и зарубежных вузов (организация и экономическая эффективность).....	50
2.3 Состояние системы обращения с ТКО в Уральском федеральном университете.....	55
3 Совершенствование управления обращением с твердыми коммунальными отходами в УрФУ	62
3.1 Морфологический состав твердых коммунальных отходов в УрФУ. Оценка доходности реализаций фракций	62
3.2 Совершенствование системы обращения с ТКО с применением инструментов согласно общепринятым критериям «UI Green Metric» (на основе анализа критериальных подходов «WS» и «ED».).....	67
3.3 Экономическое обоснование совершенствования системы обращения с твердыми коммунальными отходами в университете.....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	84
ПРИЛОЖЕНИЕ А	93
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	95

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В настоящий момент система обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в Российской Федерации находится на стадии реформирования и находит распространение в различных сферах, в том числе в высшем образовании, в межкультурной среде ретрансляции и создания новых знаний обучения и воспитания будущих кадров, экспериментальной площадки для апробации и внедрения опережающих практик как «точки роста» для развития территорий в условиях развития «индустрии 4.0», «глобализации», «экологизации». Невозможно не отметить, в конкурентной борьбе уделяется особое внимание конкурентным качествам не только товаров и услуг, но и на организационные структуры, связи между подразделениями [7]. Регулирование обращения с ТКО осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», постановлением Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 года №1156 «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства от 25 августа 2008 г. №641» и др. Реализуются конкретные локальные мероприятия по реализации проектов в сфере обращения с ТКО. Они органично входят в реализацию целей концептуальной модели устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР ООН до 2030 года), утвержденных в 2015 году и «Ответственное производство и потребление» (цель № 12) наряду с другими занимает особое место.

Поэтому невозможно не отметить, что РФ отстает от стран Европы, в которых система управления ТКО существует более продолжительное время. Тема обращения с ТКО в университетах РФ является малоизученной и также актуальным является изучение опыта зарубежных университетов.

Формированием базы для изучения механизмов и инструментов управления и совершенствования системы обращения с твердыми коммунальными отходами как элемента устойчивого развития, в целом, отражено в работах исследователей: Коротаева В. Н., Слюсарь Н. Н., Кирилловой А. Н., Муссиновой Н. Н., Арнуаут М. Н., Щекатурина Ю.С., Noor Rizallinda Ishak, Dr. Siti Akhtar Mahayuddin, Mohamed Rizal Mohamed, Kian-ghee Tiew, Kohei Watanabe, Noor Ezlin Ahmad Basri, Hassan Basri, Goran Boskovic, Nebojsa Jovicic, Sasa Jovanovic, Vladimir Simovic и др. Развитие экологического менеджмента в университете, в частности в сфере обращения с ТКО рассмотрели: Бузмаков С. А., Андреев Д. Н., Ильинская Н. И., Омаров С. А., Фахретдинова Г. Н., Ануфриев В. П., Utama, Ambariyanto, Syafrudin, Samudro, ShadiMoqbel, Zulkifli, Yuso, Starovoytova D. и др. В сфере совершенствования организационно-функциональной структуры в университетах в контексте реализации принципов устойчивого развития вклад в исследования внесли: Кикченко Л. П., Пестерникова М. В., перспективные «бирюзовые» структуры: Лалу Ф., Минцберг Г., Гительман Л. Д. и др. Анализ источников выявил, что проблема совершенствования инструментов управления в системе обращения с твердыми коммунальными отходами в университете является малоизученной, и учитывая ее актуальность, они определили выбор темы исследования и ее общую направленность, что нашло отражение в магистерской диссертации.

Цель работы: совершенствование инструментов управления системой обращения твердыми коммунальными отходами (ТКО) в Уральском федеральном университете имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ).

Задачи:

- Рассмотреть подходы в обращении с твердыми коммунальными отходами в «зеленых университетах» мира и России (подходы);
- Выявить инструменты управления сферой обращения с твердыми коммунальными отходами в университетах;

- Проанализировать существующую ситуацию с обращением с твердыми коммунальными отходами в университете (УрФУ);
- Разработать и обосновать пути совершенствования системы управления обращением с твердыми коммунальными отходами в УрФУ;
- Составить концепт информационного ресурса «Зеленый вектор развития «УрФУ» (раздел ответственное обращение с ТКО).

Объект исследования – система обращения ТКО в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (ФГАОУ ВО «УрФУ имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина).

Предметом исследования работы являются инструменты системы управления ТКО в высшем учебном заведении.

Миссия – формирование безопасной среды, развития экологического сознания будущих поколений, выявление, анализ, тиражирование положительных практик обращения с ТКО в университете.

Для проведения исследования были использованы: анализ жизненного цикла, метод социологических исследований, определение экономической эффективности, концептуальное моделирование.

В настоящей работе использованы материалы исследований, электронные ресурсы, статистические данные, нормативно-правовые акты и др.

Теоретическая значимость проведенного исследования заключается в использовании теоретико-методических подходов инструментов управления системой обращения с ТКО при разработке комплексной модели структуры управления обращением с ТКО в контексте развития «зеленого университета» в рамках проектного «бирюзового» подхода, который может служить базой дальнейшего совершенствования сбалансированного развития университета.

Практическая значимость исследований определяется возможностью использования выводов и рекомендаций для решения задач по внедрению информационной системы обращения с ТКО «Зеленый вектор» в межкультурной среде. Кроме этого, синтез подходов в расчете объемов образования ТКО по фракциям призван к обеспечению повышения эффективности управления обращением с ТКО на основе комплексного подхода в рассматриваемой организации, а также к получению экономического эффекта в размере 953 106 руб. при реализации ТКО контрагентам.

Актуальность, цели, задачи, объект и предмет настоящей работы – обусловили направленность проведения исследования и логику изложения работы, состоящей из трех глав, в которых рассмотрены: теоретические основы управления обращением с ТКО в университетах, инструменты управления обращением с ТКО, экономическое обоснование совершенствования управления обращением с ТКО в университете, в заключении сформулированы выводы и рекомендации по теме магистерской работы.

Научно-методические и практические результаты исследования обсуждены и получили одобрение на международных и общероссийских научно-практических конференциях «Система управления экологической безопасностью» (2 наименования, май 2020 г.), (2 наименования май 2021 г.). Кроме того, опубликованы 2 статьи в журналах перечня ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и изданиях, включенных в библиографическую и реферативную базу данных «Scopus» – 1 ед. Подготовлена к печати статья в журнале (ВАК, Scopus, WoS).

1 Теоретические и методические основы управления обращением твердыми коммунальными отходами в университетах

1.1 Подходы к управлению обращением с твердыми коммунальными отходами в «зеленых университетах» мира и России

Управление занимает особое место в хозяйственной деятельности организаций и человека. Целенаправленная процессная и системная сущность управления, раскрывается в организации ее целостности [21, с. 19], установлении единоначальных взаимосвязей и гармоничном взаимодействии элементов, проявляется в цикличности и алгоритмизации [56], подчинена основным функциям административной школы управления А. Фойоля: планированию, прогнозированию, организации, координации, мотивации и контролю [26, с. 20]. Настоящие функции вошли в основу для действующего международного стандарта системы менеджмента качества ISO 9001:2015 модели «PDCA» (Шухарта-Деминга, принцип «планирования – деятельности – проверки и действия»), по которому работают тысячи организаций по всему миру. Невозможно не отметить и важную роль учета (фиксации явлений в определенных формах, регистрах с определенными метриками в нормативных и (или) количественных формах), анализа (метод исследования, процедура разложения целого на составные части) в совершенствовании деятельности.

Отмеченные выше аспекты отражаются и в определении управления обращением с твердыми коммунальными отходами. Подходы к его определению базируются на этапах жизненного цикла, включая экологический дизайн (на этапе «осмысления/переосмысления способов «захоронения» продукта/тары и последствий и «проектирования и разработки») рисунок 1. Они становятся важными в условиях перехода от «линейной» экономики (производство – потребление – отходы) и развития «циркулярной» («замкнутого цикла»), в которой основной направленностью является увеличение циклов полезного использования благ [16, 29, 53].

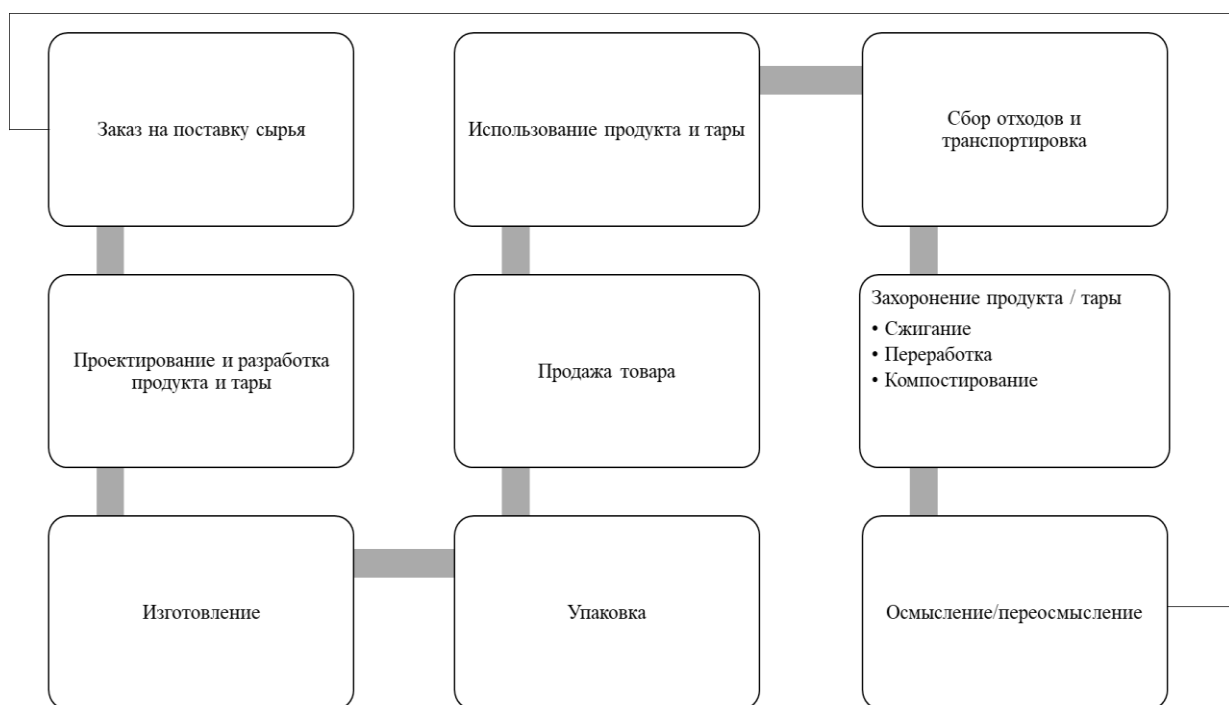


Рисунок 1 – Цикл обращения с ТКО¹

В управлении обращением с ТКО для университетов, как и для менеджмента в целом, во времени и пространстве можно определить следующие основные подходы:

- «Процессный» – следование последовательности действий в достижении поставленных целей.
- «Системный» – стремление к обеспечению целостности, единству взаимосвязанных элементов.
- «Ситуационный» – осуществление деятельности в зависимости от частного случая, обстоятельств и факторов внутренней и внешней среды, сложившихся условий на рынке в синтезе с «системным» и «процессными» подходами (разрыв контракта с организацией, вывозящей ТКО, совершение мероприятий по поиску нового выгодного контрагента и проведение процедуры заключения договора).
- «Нормативный» – определение «эталона», метрик, приемлемых рамок отклонений явлений (нормативы накопления ТКО).
- «Количественный» – «оперирование» цифровыми данными,

¹ Составлено автором по [16, 29, 53]

полученными в ходе измерений, экспертных оценок, статистических данных и др.

Определить траектории совершенствования управления обращением с ТКО в университетах мира позволяют следующие основные тренды:

- «Цифровизация» – развитие «индустрии 4.0», в рамках которой происходит расширение областей применения цифровых технологий в хозяйственной деятельности в ходе развития технологических укладов [8, 9, 43]. По мере их развития происходит трансформация взаимодействия участников в средах: виртуального и реального пространства (развитие фиджитал – интегрирование коммуникаций на стыке «онлайн» и «офлайн» сред) [74]. Использование VR-технологий (в том числе в образовательном процессе, онлайн экскурсий на мусорные полигоны), киберфизических систем (умные контейнеры отправляют сообщают о наполненности службам, ответственным за транспортировку ТКО, потребители имеют возможность выбрасывать отходы с прохождением процедуры идентификации для получения баллов в социальный рейтинг (например, в Китае) и предотвращения несанкционированного выброса отходов в чужие баки) [27, 31]. Тем самым создаются условия для оцифровки офлайн пространства для их сбора и обработки данных, необходимых для принятия управленческих решений и выводу продуктов с учетом потребностей.

- «Глобализация» – создание единого энергоинформационного пространства, распространение межкультурных взаимодействий для достижения общих целей и решения поставленных задач в условиях многогранности мира и ресурсной ограниченности и динамичности средовых изменений (создание в университетах проектных команд междисциплинарного и межкультурного характера среди обучающихся из многообразных стран мира).

- «Экологизация» – процесс осознания развития взаимодействий между организмами и окружающей средой. В мире большее распространение

получают альянсы вузов в области устойчивого развития, разрабатываются мировые рейтинги, позволяющие сравнивать и оценивать деятельность вузов по отдельным позициям. В число известнейших входят «Green University Metric» (оценивается также обращение с ТКО), «Sustainability University. Times higher education». Таким образом развивается концепция «зеленых университетов».

Обозначенные выше тренды оказывают непосредственное влияние на управление обращением с твердыми коммунальными отходами во всех странах мира, в частности и в России, являются неотъемлемыми в ходе реализаций функций управления: планирования, организации, контроля, координации и на основе совокупности управленческих подходов в динамичной среде увеличивается запрос на совершенствование управлением рассматриваемой сферы для вузов в условиях развития циркулярной экономики.

1.2 Инструменты управления сферой обращения с твердыми коммунальными отходами в университетах

Для осуществления воздействия на объект и достижения целей необходимы соответствующие инструменты. В управлении сферой обращения с твердыми коммунальными отходами в университетах широкое общее использование находят такие инструменты как: аналитические [10], информационные, административно-организационные, правовые, экономические, технологические (рисунок 2).

Существует многообразие управленческих инструментов в зависимости от возможностей воздействия: административные, экономические, социальные, психологические, смешанные и др. [20, с. 369; 42]. А также в зависимости от управленческой модели: процессно-ориентированные методы, функционально-организационные методы управления. Они являются взаимодополняющими, невозможно осуществлять функции без определения процессов, также как и не задействовать инструменты воздействия.

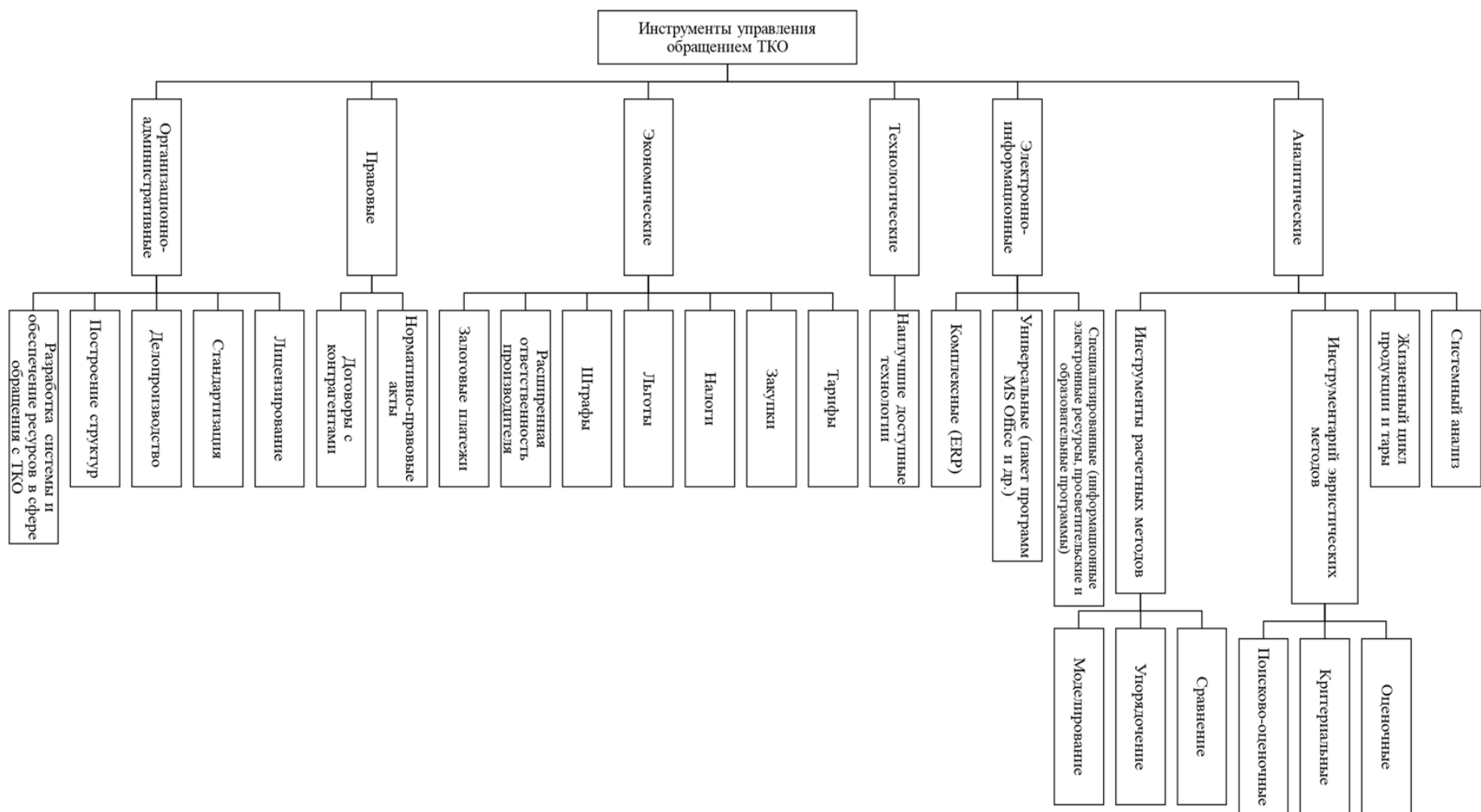


Рисунок 2 – Инструменты управления обращением с ТКО²

² Составлено автором по [10, 20, 42]

Применение экономических инструментов на практике имеют большую эффективность, в сравнении с жесткими – административными. Применение организационно-экономических методов в комплексе позволяет усовершенствовать систему управления сферой обращения с ТКО в вузе, достаточно бюрократичной структуре, подверженной регулированию: улучшению организационной структуры и применение экономических стимулов.

К организационному механизму: относится организация отдельного сбора ТКО, развитие этапов обращения с ТКО (жизненный цикл) и обеспечение взаимодействия элементов (рисунок 3) [13].

Анализ материальных потоков и жизненного цикла обращения с ТКО.

Отходам в высших учебных заведениях свойствен жизненный цикл и в соответствии с культурой потребления может иметь «линейный» тип, так и «циркулярный» (экономика замкнутого цикла).

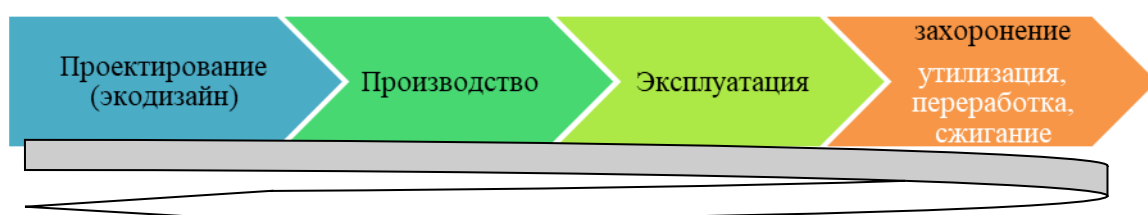


Рисунок 3 – Увеличенная схема обращения с ТКО³

При рассмотрении детализированной схемы можно выделить 6 основных типовых этапов обращения с ТКО (рисунок 4). Точкой «входа» для ТКО является «Накопление ТКО». Основными каналами для образования ТКО являются в университетах:

- Организации сферы общественного питания, вендинга, точки реализации канцелярских изделий. Соответственно, для каждого этапа обращения с ТКО применяются соответствующие технологии.
- Принесенная тара работниками и студентами.
- Закупки для нужд университета.

³ Составлено автором

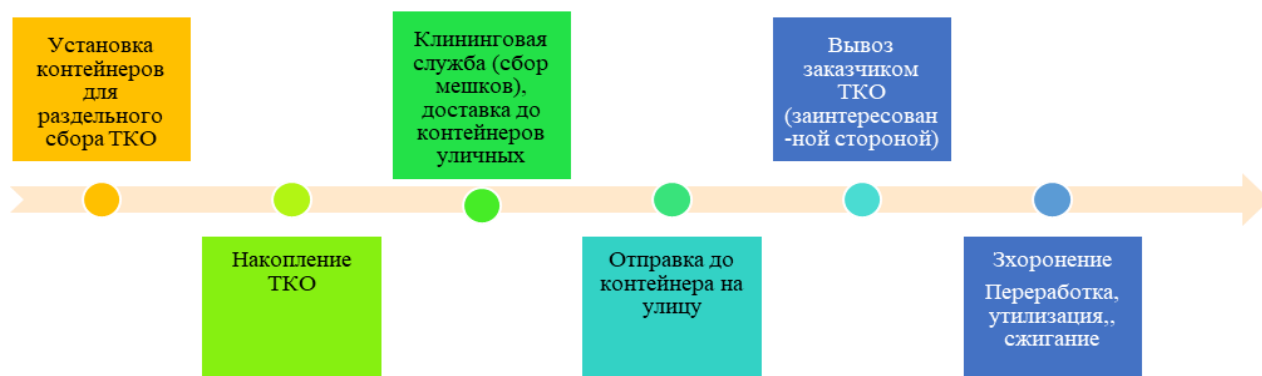


Рисунок 4 – Детализированная схема обращения с ТКО в университетах (составлено автором)

Анализ материальных потоков привлек к себе большое внимание и включен в официальные статистические отчеты ЕС. Это типичный аналитический инструмент, основанный на материальном балансе. Анализ материальных потоков (MFA) состоит из следующих основных этапов [52; 57; 75, с. 256]:

- Определение объекта и цели исследования.
- Определение границ системы во времени и пространстве.
- Определение материалов и веществ.
- Балансировка входов, выходов и запасов через процессы.
- Схематическое представление и интерпретация результатов.

MFA, SFA (анализ веществ) используются в качестве инструмента в ряде исследований по управлению отходами на протяжении всей количественной оценки.

Электронные (информационные).

Мировые университеты устремлены к обеспечению прозрачности данных в области устойчивого развития и создают специализированные информационные ресурсы «Устойчивого развития», на которых публикуются статистические данные по выбросам, накоплению и переработке ТКО, чистому транспорту, энергосбережению, стратегические документы в «зеленой» области деятельности, образовательные курсы в рамках осуществления просветительской деятельности и др. (рисунок 5) [68, 71].

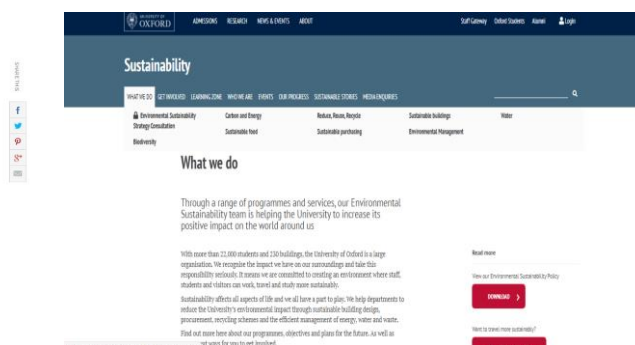
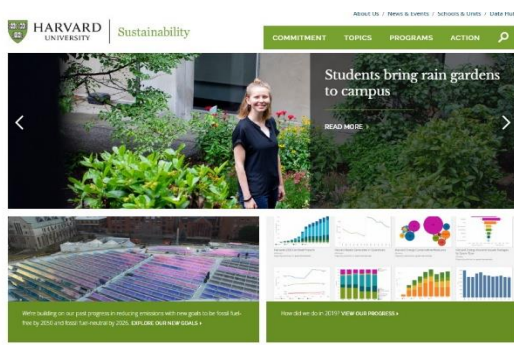


Рисунок 5 – Примеры открытых информационных ресурсов устойчивого развития мировых университетов⁴

Технологические.

Технологии играют особую роль в общественном развитии. В каждой отрасли хозяйственной деятельности разработаны специализированные инженерно-технические справочники: в России – сборники наилучших доступных технологий (НДТ), в европейских странах – «Best available techniques» (BAT) и др.

В РФ осуществляет свою деятельность бюро НДТ. Оно создано приказом Росстандарта от 3 декабря 2014 г. №192 в целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп по разработке информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям. Бюро НДТ осуществляет свою деятельность в соответствии с Положением, утвержденным приказом Росстандарта от 11 июня 2015 г. №707. Бюро включает объединение организаций, экспертов соответствующего направления и наблюдателей. Официальный сайт бюро НДТ доступен по ссылке: <http://burondt.ru/>.

Профильного разработанного справочника в сфере обращения с ТКО на текущий момент нет, несмотря на проводимые мероприятия в стране. На текущий момент на сайте бюро НДТ представлен проект ИТС НДТ в сфере обращения с ТКО. Он состоит из шести основных разделов: общей информации о сфере, технологических и технических решений

⁴ Составлено автором по [68, 71]

термическими способами, уровни воздействия и потребления в сфере термического обезвреживания ТКО, определение НДТ (рисунок 6).

Содержание	
Введение	V
Предисловие	VII
Область применения	1
Раздел 1. Общая информация о сфере утилизации и обезвреживания отходов термическими способами	4
1.1 Общая информация о сфере деятельности	4
1.2 Краткий обзор основных экологических проблем в сфере утилизации и обезвреживания отходов термическими способами	9
1.2.1 Экологические аспекты	9
1.2.2 Основные экологические проблемы	12
Раздел 2. Технологические, технические решения и системы менеджмента, используемые в настоящее время в сфере утилизации и обезвреживания отходов термическим способом	19
2.1 Общие положения	19
2.2 Основные эколого-энерготехнологические параметры [7]	20
2.3 Методы термической деструкции [18], [19]	22
2.3.1 Методы сжигания отходов	22
2.3.2 Методы пиролиза	52
2.3.3 Методы газификации	59
2.3.4 Методы, основанные на комбинированных методах (пиролизсжигание и др.)	63
2.3.5 Методы, основанные на применении плазменных источников энергии	69
2.4 Методы очистки дымовых газов	80
Раздел 3. Текущие уровни потребления ресурсов и эмиссий в окружающую среду	85
3.1 Уровни воздействия и потребления в сфере утилизации и обезвреживания отходов термическими способами	85
3.2 Мероприятия по снижению воздействия технологий на окружающую среду	112
Раздел 4. Определение наилучших доступных технологий	117
4.1 Общая методология определения технологии утилизации и	128
Раздел 5. Наилучшие доступные технологии в сфере утилизации и обезвреживания отходов термическими способами	131
6.1 Метод, основанный на комбинированных процессах газификациясжигание	181
Заключительные положения и рекомендации	186

Рисунок 6 – Проект НДТ. Публичное обсуждение, 2020 г. Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами

Однако, обращение с ТКО отражено косвенно в иных ИТС НДТ:

- ИТС 1 – 2015. Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона. Глава 5.12.1.4 включила описание методов профилактики образования отходов и обращения с отходами.

- ИТС 15 – 2016. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов). Информация об обращении с ТКО (стр. 50), раздел 3, 4.

В странах Европейского союза (ЕС) в рамках принятых директив в сфере обращения с отходами приняты БАТы и они актуализируются – Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Treatment Industrial Emissions Directive 2010/75/EU

(2018) – он наиболее содержательный, в сравнении с 2019 г. (рисунок 7)

1 GENERAL INFORMATION	1
1.1 THE PURPOSE OF WASTE TREATMENT	1
1.2 TYPES OF WASTE AND WASTE GENERATION IN THE EU	3
1.2.1 End-of-life vehicles (EoLVs)	5
1.2.2 Waste electrical and electronic equipment (WEEE)	6
1.2.3 Municipal solid waste (MSW)	7
1.2.4 Sludge and liquid waste	7
1.2.5 Waste acids and bases	8
1.2.6 Waste adsorbents	8
1.2.7 Waste catalysts	8
1.2.8 Wastes from combustion processes	9
1.2.9 Waste oil	10
1.2.10 Waste solvents	11
1.2.11 Other recyclable wastes	11
1.2.11.1 Waste plastics	11
2.3 TECHNIQUES TO CONSIDER IN THE DETERMINATION OF GENERAL BAT FOR THE WT SECTOR	61
2.3.3.3 Monitoring of emissions to water	104
2.3.3.4 Monitoring of channelled emissions to air	105
2.3.4.2 Cyclone	108
2.3.4.3 Electrostatic precipitator (ESP)	108
2.3.4.4 Fabric filter	109
2.3.4.5 Absolute filter	110
2.3.4.6 Thermal oxidation	110
2.3.4.7 Biofiltration	111
2.3.4.8 Condensation and cryogenic condensation	113
2.3.4.9 Adsorption	114
2.3.4.10 Scrubbing	116
2.3.4.11 Sorbent injection	117
4.3.2.2 Emissions to water and water usage	369
4.3.2.2.1 Emissions to water	369
4.3.2.2.2 Water usage	374
4.3.2.3 Energy consumption	374
5 PHYSICO-CHEMICAL TREATMENT OF WASTE	423
5.1 PHYSICO-CHEMICAL TREATMENT OF SOLID AND/OR PASTY WASTE	423
5.7 TREATMENT OF WATER-BASED LIQUID WASTE	602
6 BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) CONCLUSIONS FOR WASTE TREATMENT	711
SCOPE	711
DEFINITIONS	713
GENERAL CONSIDERATIONS	716
6.1 GENERAL BAT CONCLUSIONS	718
6.1.1 Overall environmental performance	718
6.1.2 Monitoring	722
6.1.3 Emissions to air	728
xiv Waste Treatment	
6.1.4 Noise and vibrations	732
6.1.5 Emissions to water	734
6.1.6 Emissions from accidents and incidents	740
6.1.7 Material efficiency	740
6.1.8 Energy efficiency	741
6.1.9 Reuse of packaging	741
6.2 BAT CONCLUSIONS FOR THE MECHANICAL TREATMENT OF WASTE	742
7 EMERGING TECHNIQUES	767
7.1 GENERAL TECHNIQUES	767
7.1.1 Online XRF analysis	767
7.2 MECHANICAL TREATMENTS	769
7.2.1 Mechanical treatment in shredders of metal waste	769
7.2.1.1 Dissolution of VOCs	769
7.2.1.2 Abatement of VOCs in exhaust air from shredders by ionisation in combination with activated carbon adsorption	770
7.3 BIOLOGICAL TREATMENTS	773
7.3.1 Composting	773
7.3.1.1 Monitoring of emissions to air - Inverse dispersion technique using Lagrangian modelling	773
7.3.1.2 Container composting	774
7.3.2 Anaerobic treatment	776
7.3.2.1 Dry anaerobic digestion of organic household waste	776
8 CONCLUDING REMARKS AND RECOMMENDATIONS FOR FUTURE WORK	779

Рисунок 7 – BAT Best Available Techniques (BAT) Reference Document for
Waste Treatment Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (2018)

Практики обращения с ТКО также тиражируются разнообразными
Фондами, среди них ярко представлен «The Ellen MacArthur Foundation». В

соответствии с данными отчета команды Фонда, еще на этапе проектирования продукции и ее тары организации для уменьшения образования отходов придерживаются основных вариантов [76]:

- Исключение тары – реализация продукции без упаковочного материала.
- Повторное использование – упаковка не выбрасывается после использования товара.
- Обращение материалов – материалы могут быть переработаны и компостированы.

Интерес в этом аспекте могут вызвать следующие кейсы:

- Решение убрать оберточную прозрачную упаковку поздравительных открыток одной из компаний позволило снизить образование более 86 тонн пластика.
- Интеграция IT и экологии. Один из крупнейших производителей стиральных порошков внутри каждой упаковки печатает своеобразные «водяные знаки». Их считывает компьютерное зрение и далее производится оптическая сортировка сырья в соответствии с закодированной информацией на упаковке (состав, инструкции по переработке и др.)
- Производители питьевой воды выпустили на рынок однотонные прозрачные бутылки без этикеток. Благодаря этому решению продукция, во-первых, выгодно отличается простотой среди обилия красок товаров конкурентов. А, во-вторых, у прозрачной одноцветной тары меньше изменяется цвет при переработке, чем не могут похвалиться цветные пластиковые бутылки (например, зеленый цвет, становится темнее, а комбинация цветов может вызывать необычные нежелательные оттенки тары при переработке).

В России практики обращения с ТКО среди вузов тиражировать предпринимает попытки «Ассоциация зеленых вузов России», прочие общественные объединения, выпуская соответствующие тематические сборники [12, 39].

Административно-организационные.

Группа рассматриваемых инструментов управления характеризуется воздействием на объект управления – подразделения организации (ее связанные звенья), явления внутренней и внешней среды, оказывающих воздействия на нее, посредством воли, уровня власти руководителя (директивы, приказы, меры стимулирования и др.) [13]. Административно-организационные инструменты не могут быть обособлены от других методов и действуют в связке с ними (особо прослеживается связь с правовыми, экономическими инструментами и др.). К ним относятся:

- Должностные инструкции, определяющие функционал работников,
- Трудовые договоры и дополнительные соглашения к ним, закрепляющие нормы соблюдения правил раздельного сбора ТКО внутри организации и соблюдение принципов устойчивой политики хозяйствующего субъекта в рамках правового поля.
- Локальные организационные правила внутреннего распорядка для студентов и работников высших учебных заведений: нормы сохранения фракций ТКО, обязательной сортировки отходов.
- Официально утвержденная и принятая организационная политика в области устойчивого развития, в частности по направлению обращения с ТКО. В большей степени носит директивный характер и др. [61].
- Штатное расписание – организационный документ, выполняющий распорядительные функции. Он определяет структуру, штатную численность, трудовой состав хозяйствующего субъекта.

В рамках развития концепции «зеленых университетов» (см. главу 2.1) широкое применение приобретает создание органов в составе высших учебных заведений, выполняющие координационные функции в области достижения целей устойчивого развития и утвержденной политики экологической направленности вузов в формате «зеленый офис». Влияние на общественность оказывают специализированные рейтинговые организации.

Правовые.

В соответствии с Федеральным законом (ФЗ) РФ от 24.06.1998 г. №89-ФЗ к твердым коммунальным отходам относятся отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также утратившие потребительские свойства товары в процессе использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд.

К ТКО также относят отходы, образующиеся у юридических лиц и предпринимателей и подобные по составу отходы, образующиеся в процессе потребления физических лиц. Кроме того, согласно Федеральному классификационному каталогу отходов к ТКО относят отходы органического и неорганического типа: относятся все виды отходов подтипа отходов «Отходы коммунальные твердые» (код 7 31 000 00 00 0), «Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве, отходы при предоставлении услуг населению» (код 7 30 000 00 00 0), если в наименовании подтипа отходов или группы отходов указано, принадлежность их к ТКО, а также группа 7 41 119 00 00 0 «Остатки сортировки твердых коммунальных отходов, отнесенные к твердым коммунальным отходам» (таблица 1) [29].

Таблица 1 – Перечень кодов ФККО. ТКО⁵

Код	Описание
7 30 000 00 00 0	Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве, отходы при предоставлении услуг населению
7 31 100 00 00 0	Отходы из жилищ
7 31 200 00 00 0	Отходы от уборки территории городских и сельских поселений, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 31 300 00 00 0	Растительные отходы при уходе за газонами, цветниками, древесно-кустарниковыми посадками, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 31 900 00 00 0	Прочие твердые коммунальные отходы
7 33 100 00 00 0	Мусор от офисных и бытовых помещений предприятий, организаций, относящийся к твердым коммунальным отходам
7 34 100 00 00 0	Мусор и смет от уборки железнодорожных и автомобильных вокзалов, аэропортов, терминалов, портов, станций метро, относящийся к твердым коммунальным отходам
7 34 200 00 00 0	Мусор и смет от уборки подвижного состава железнодорожного, автомобильного, воздушного, водного транспорта, относящийся к ТКО

⁵ Составлено по [4]

Продолжение таблица 1

Код	Описание
7 34 900 00 00 0	Прочие отходы при предоставлении транспортных услуг населению, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 35 000 00 00 0	Отходы при предоставлении услуг оптовой и розничной торговли, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 36 200 00 00 0	Отходы (мусор) от уборки гостиниц, отелей и других мест временного проживания, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 36 400 00 00 0	Отходы (мусор) от уборки помещений организаций, оказывающих социальные услуги, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 37 000 00 00 0	Отходы при предоставлении услуг в области образования, искусства, развлечений, отдыха и спорта, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 39 400 00 00 0	Отходы при предоставлении услуг парикмахерскими, салонами красоты, соляриями, банями, саунами, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 40 000 00 00 0	ОТХОДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАБОТКЕ, УТИЛИЗАЦИИ, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ, РАЗМЕЩЕНИЮ ОТХОДОВ
7 41 110 00 00 0	Отходы, образующиеся при обработке твердых коммунальных отходов для получения вторичного сырья, входящие в группу Отходы (остатки) сортировки коммунальных отходов.
7 41 119 00 00 0	Остатки сортировки твердых коммунальных отходов, отнесенные к твердым коммунальным отходам

Аналогичные нормативны подходы в контексте определения ТКО (образование физическими и юридическими лицами сходные по составу, жизненный цикл обращения с отходами: включая надзор и уход за местами захоронения отходов) в зарубежной практике встречается в рамочной директиве ЕС 2008/98/ЕС. Она определила иерархичный порядок обращения с ними [51]. В соответствии с ней наиболее предпочтительным является «предотвращение образования отходов» и менее предпочтительный – «захоронение» (рисунок 8).

К прочим примерам, входящих в правовое поле для регулирования обращения с отходами в странах ЕС относятся следующие акты:

- Waste Framework Directive Official Title: Directive 2006/12/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on waste (OJ L 114, 27.4.2006). It is important to note that Directive 2006/12/EC will be repealed and replaced by Directive

- 2008/98/EC, which was adopted on 19 November 2008. Directive 2008/98/EC on 12 December 2008 and will repeal three main waste directives as from 12 December 2010
- Directive 2006/12/EC on waste [55].



Рисунок 8 – Иерархия предпочтительных методов обращения с отходами в соответствии с рамочной директивой ЕС 2008/98/EC (составлено на основе директивы ЕС 2008/98/EC)⁶

К локальным для регулирования отношений в сфере обращения с ТКО можно отнести договоры с контрагентами:

- Договорные условия с клининговыми службами (внесение дополнительных соглашений в договор по устойчивому обращению с ТКО в вузе работниками клининговых служб, например, на предмет обязательного сохранения фракций ТКО при уборке).
- Договоры с контрагентами по вывозу ТКО (логистические организации);
- Договоры по обслуживанию контейнеров для раздельного накопления ТКО;
- Договорные условия с компаниями-переработчиками ТКО.

⁶ Составлено по [51]

Экономические.

В сфере обращения с ТКО к экономическими инструментами управления обращением можно отнести:

- Тарифы (нормативы накопления ТКО). В субъектах России осуществляют свою деятельность Региональные энергетические комиссии, которые осуществляют утверждение нормативов накопления ТКО и соответствующие тарифы на обращение с ними Регионального оператора [1].

- Расширенная ответственность производителя (РОП) – за отходы платит производитель) [2].

- Льготы, дотации и др.

В европейских странах применяется залоговый механизм. Жители Скандинавских стран имеют возможность сдавать в фондаматы пластиковую и алюминиевую тару и получать чеки на 1-2 шведских кроны, ими можно расплачиваться в магазинах при покупке товаров, либо обналичить в кассах торговых точек [41].

Применительно к вузам локальными для осуществления управления обращением с ТКО являются следующие инструменты:

- Договорные условия с клининговыми службами, организациями по обслуживанию контейнеров для раздельного накопления ТКО, контрагентами-переработчиками ТКО (стоимость обслуживания установленных в вузе контейнеров (если имели место условия), стоимость приема сырья (пластик, бумага, штрафные санкции и др.);

- Регулирование ставки на аренду площадей вуза для организаций общественного питания, вендинга, продавцов канцелярских изделий (если тара используется неэкологичная, то ставки выше в соответствии с политикой по устойчивому обращению с ТКО в вузах);

- «Зеленые закупки». Установление требований к контрагентам не только по параметру цены, но и с введением ограничения на приобретения с неэкологичными благами. В первое время, возможно, стоит обсудить льготы для компаний-производителей с «зеленым» вектором;

- Развитие системы внутренних/внешних грантов, финансирование Фондов на реализацию проектов в области ответственного обращения с ТКО в вузах;

- Получение льгот при реализации проектов переработки ТКО внутри вуза для компаний, входящих в инновационную инфраструктуру вузов.

Перечисленные выше инструменты управления сферой обращения с ТКО являются взаимодополнимыми и в комплексе они призваны совершенствовать систему управления ТКО в университетах мира.

1.3 Место гибких структур в бюрократических организациях

Основу организационного управления составляют школы: «научная» (Ф. Тэйлор, «Принципы научного управления», 1911 год), административная (А. Фойоль, разделение основных и вспомогательных функций), «человеческих отношений» (Э. Мейо), «поведенческих наук» (Р. Лайкерт, Д. Макрегор, А. Маслоу), «количественных методов» (применение методов математики, статистики, кибернетики) и др. [44].

Научные школы отражают динамику изменений, «эволюцию» объединения людей и их разделение труда. На протяжении всего развития человечества, научно-технического прогресса происходит трансформация общественного сознания, культуры и ценностей, изменяются организационные парадигмы (рисунок 9) [19, с. 40; 36; 38].

Их развитие в авторской интерпретации настоящей работы можно сравнить с молекулой, схожей на «ДНК». При комбинировании «спиральных линий», развитии научно-технического прогресса, культуры происходит образование новых организационных парадигм, что отражается также на трансформации организационных структур от линейной до высшего порядка межорганизационных смешанных.

В настоящее время каждая из парадигм имеет место. Фридерик Лалу определил следующие их виды:

- «

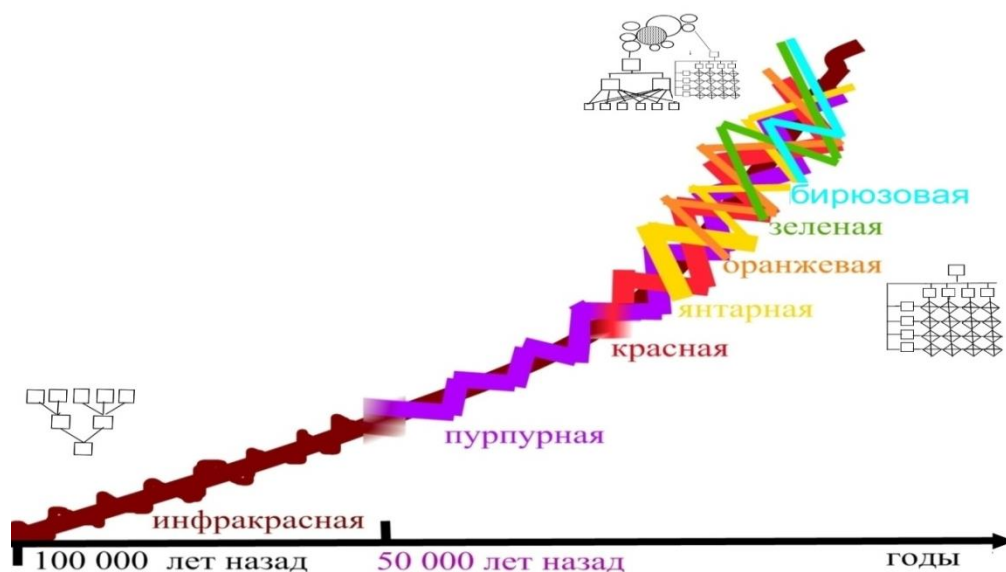


Рисунок 9 – Эволюция организационных парадигм⁷

- «Реактивная», инфракрасная» – развитие организаций происходит от семейных групп, племен (формируются задатки появления «я»);
- «Магическая, пурпурная» – объединения основаны на власти вождя, жизни по принципу и ценностям «волчьей стаи». В рамках парадигмы активно появляются первые протоимперии. В настоящем времени распространена среди организованных преступных группировок (ОПГ).
- «Импульсивная» – организации на основе этноцентризма (появление мышления в категории «мы», линейное восприятие времени);
- «Янтарная» – жесткие стратификационные объединения, в которых развивается долгосрочное планирование, формирование стабильных устойчивых структур, приводятся в действие процессами;

⁷ Составлено автором по [19, 36, 38, 44]

- «Оранжевая» – «механические» объединения на основе «культа» проектов, которые являются отверстиями в пирамидальной иерархии. Основаны на конкуренции, эффективности и сиюминутной выгоде. В рамках настоящей парадигмы возможно продвижение на основе меритократии (благодаря способностям);

- «Зеленая» – организационная парадигма, для которой характерно осознание кооперации, стремление к справедливости, консенсусу, развитию ценностей и культуры. В рамках ее представлены «семейные отношения» между ее членами.

- «Бирюзовая» – организация как «живой», самоорганизующийся организм. В ней развивается мышление типа «или-или», бесстрашная интуитивная рациональность. Она отделена от «эго», взгляд и оценка происходит себя со стороны, абстрагировано ее представителями [19, с. 22]. Расширение применения бирюзовой парадигмы обусловлено осознанием людьми ценностей, например, карьеры не как главной цели в жизни, а приоритета консенсуса над конкуренцией, минимизации «демотивирующего» контроля и др.

Вышесказанное формирует предпосылки для определения основных принципов организации:

- целеполагание – процесс определения и осознания миссии элементами управленческой системы, целей организации;

- иерархичность – установление единоначалия, порядка и уровня подчиненности элементов системы управления, каналов связи между ними, в том числе бинарной (субъект-субъектной);

- системность – осознание и установление полезности целостности элементов и их взаимодействия над их обособленностью;

- функциональность – систематическая включенность в процессы основных функций управления:

- планирование – процесс осознанного целенаправленного определения путей и критериев их достижения, необходимых ресурсов, измерителей, расстановки их во временном «горизонте»;
- организация – процесс расстановки в динамичной пространственно-временной материи элементов и установления их системного взаимодействия для достижения намеченных целей;
- мотивация – совокупность внутренних и внешних факторов (мотивов) субъекта, побуждающих его к активности;
- контроль – деятельность, характеризующаяся в наблюдении и соизмерении достигаемых результатов с планами и их оценивание для определения необходимости корректировки процессов;
- координация – процесс обеспечения согласованности деятельности организационных элементов между собой и внешней средой в динамичной пространственно-временной материи на основе группировки – формирования специализированных центров по определенному признаку [21, с. 90];
- соответствие – сопоставление свойств и признаков элемента управленческой системы с требованиями рассматриваемого явления;
- специализация – процесс разделения труда и определения ответственных;
- адаптивность – способность организации к изменениям при влиянии на нее внешней и внутренней среды.

Функционирование организации невозможно без установления системы взаимодействия между людьми и объектами. Успешность ее построения обуславливает организационная структура – совокупность способов конфигурирования элементов, обладающих особыми свойствами, в пространственно-временной материи в процессе их специализации и последующей координации для достижения целей [21, с. 17]. В соответствии с этим Г. Минцберг выделил пять основных частей, составляющих организацию, и определил их основные роли в процессе ее функционирования:

- операционное ядро – представлено работниками, осуществляющими основную деятельность по производству товаров и (или) услуг;

- стратегический аспект – обеспечивает эффективное управление организацией в достижении ее миссии, обслуживает интересы собственников организации;

- срединная линия – координационный механизм, связующий стратегический аспект с операционным ядром;

- техноструктура – представлена аналитиками, обслуживающими процессы организации, определяют формы стандартизации;

- вспомогательный персонал – работники, выполняющие обслуживание непрофильной деятельности организации.

Эффективность связей между обозначенными элементами обуславливается организационная структура. В настоящий момент теории менеджмента выделяют ее следующие типы по возможности адаптивности к изменениям и сложности коммуникаций между элементами:

- бюрократическая – характеризуется жесткой централизацией и иерархичными структурами;

- адаптивная (гибкая, органическая, адхакратичная);

- децентрализованная – рассредоточение по структурным элементам координационных функций; группировка, с целью объединения структурных подразделений по признаку специализации [21, с. 174, 180].

Основные виды организационных структур представлены на рисунке 10. Линейная структура управления – характеризуется иерархичным построением взаимодействия структурных подразделений, подчиненных единоначалию.

Функциональная структура управления – иерархичное размещение элементов организации в соответствии со специализацией.

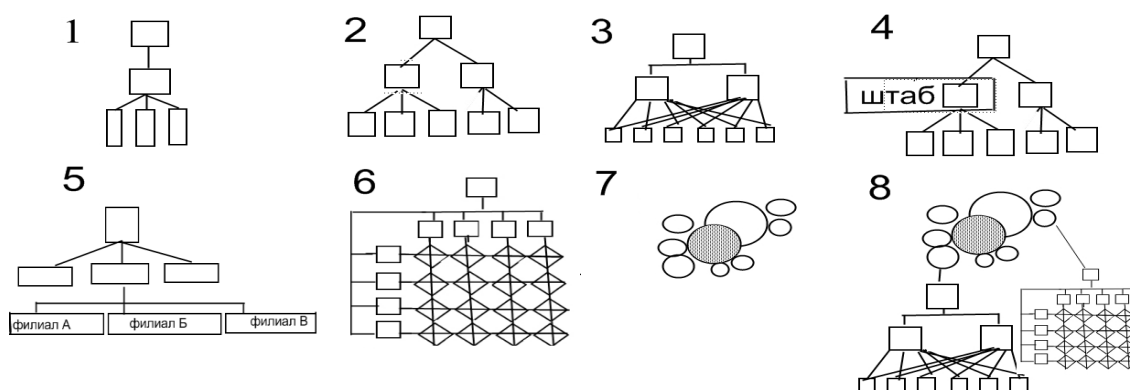


Рисунок 10 – Виды организационных структур управления⁸⁹

Линейно-функциональная структура управления – тип конфигурации элементов и их взаимосвязей, при которой каждый из них выполняет определенные цели и задачи в соответствии с занимаемой позицией в иерархии.

Линейно-штабная структура управления – иерархичный тип, в котором к линейным руководителям прикреплен «штаб», состоящий из сотрудников выполняющих консультационно-методическую работу без права управления.

Дивизионная структура управления – («2») – размещение элементов системы с централизованным контролем и распределением ресурсов при сохранении их автономности, возможности ситуативного формирования и упразднения [30, с. 51] (применима в проектной деятельности, при создании «продуктов»).

Матричная структура управления – вид организационной структуры управления, характеризуется образованием временных целевых групп, подчиненных руководителю базовой организации (отделу, службе) и проектной группы.

Сетевая структура управления – органический тип организации, основанный на нелинейной децентрализованной специализированной межорганизационной целостности со стремлением к минимизации бюрократии

⁸ «1» – линейная, «2» – функциональная, «3» – линейно-функциональная, «4» – линейно-штабная, «5» – дивизионная, «6» – матричная, «7» – сетевая, «8» – смешанная

⁹ Составлено автором по [16]

[45, с. 6]. Е. В. Попов, К.А. Семячков, В. Л. Симонова определяют данный тип как межфирменные коммуникации (интегративного характера вертикального, горизонтального, диагонального [46, с. 90] на основе институциональных партнерских долгосрочных или краткосрочных соглашений, регулирующих их взаимодействие [35, с. 94]. Сетевая структура организации распространена в франчайзинге, партнерствах [34, 22], стратегических альянсах и холдингах (группах компаний) и др.

В ней расположена «стержневая» компания. Она может быть представлена лицом, чей совокупный уставный капитал сформирован из долей организаций-партнеров (например, группы компаний), либо, наоборот, капитал «головной компании» в той или иной степени сосредоточен (преимущественно большим удельной весом) в других объединенных с ней экономических субъектах или автономных организациях [24, 47]. Связь компаний может иметь характер стратегических альянсов. Сетевые структуры вписываются в бирюзовую организационную парадигму развития.

Смешанная структура управления – организационная структура, комбинирующая элементы каждого типа. Безусловно, в чистом виде организационные структуры не представлены, в каждой из них присутствуют элементы в той или иной степени элементы каждой в комплексе.

Каждый тип организационной структуры управления имеет преимущества и недостатки (таблица 2). Выбор организационной структуры управления зависит от размера организации, специфики ее деятельности, организационной культуры и ее жизненного цикла. И. Адизес определил 9 стадий организационной жизнедеятельности, Л. Грейнер – 5, однако у всех можно выделить три основные: рождение, активная деятельность, угасание.

Таблица 2 – Преимущества и недостатки типов организационных структур управления¹⁰

Тип	Достоинства	Недостатки
Линейная	Понятность взаимосвязи и ответственности, единоначалие	Высокий риск бюрократизации, искажения информации при прохождении уровней иерархии, зависимость от компетентности руководителя
Функциональная	Специализация, отсутствие дублирования функций	Низкая степень адаптации к изменениям, трудности подбора кадров определенной специализации
Штабная	Экспертная поддержка и консультирование, снижение загруженности руководителей линейного уровня	Экспертный совет не принимает участия в реализации и принятии окончательных управленческих решений
Линейно-функциональная	Сочетание линейного и функционального типов	Риск возникновения проблем в координации деятельности соседних подразделений,
Матричная	Функции контроля увеличены, адаптивность при изменениях	Многоканальность информации
Тип	Достоинства	Недостатки
Дивизионная	Чуткое реагирование на потребности рынка по категориям товаров/услуг	Затраты на содержание управления, бюрократизм
Сетевая	Адаптивность, стержневая организация осуществляет координацию, а элементы сетевой организации имеют разумную свободу, заинтересованность, минимизация затрат на управление, объединения организаций (квази-объединения) для выживания в конкурентной среде, исключение дублирования функций	Зависимость от квалификации сотрудников, риск монополизации
Смешанная	Комбинированная выраженность типов в той или иной степени	

Для субъектов малого предпринимательства подойдет линейная организационная структура, корпораций – дивизионные и прочие смешанные формы.

Визуализация управленческих коммуникативных процессов между элементами организационной структуры прослеживается на основе документооборота, выполнения должностных функций посредством построения модели органограммы [21, с 46]. На основе ее можно выявить

¹⁰ Составлено автором по [22, 24, 34, 35, 45, 47]

степень соотнесения формального и неформального взаимодействия структурных единиц в процессе их деятельности.

Успешность коммуникации в организации определяют связи. Посредством их происходит процесс передачи информации между элементами системы – ее источника и получателя в зависимости от конфигурации:

- горизонтальные – связь между элементами на одной линии, уровне;
- вертикальные – коммуникации элементов в зависимости от занимаемой позиции в иерархии («сверху – вниз»; «снизу – вверх») в рамках функционального блока, подразделения);
- диагональные – иерархичные связи, пронизывающие уровни разных структурных подразделений.

В условиях процессов укрупнения систем целесообразно также рассмотреть сетевые связи внутриорганизационные и межорганизационные. Основой для их построения входят следующие типы связей элементов: «цепь», «кольцо», «игрек», «звезда». Они обеспечивают процесс обмена информации между элементами системы – ее источника и получателя [26, с. 109, 114]. Связи между элементами обуславливают двойственную природу к пониманию сетевого управления: профессор, д.э.н. М.Ю. Шерешева определила сетевое управление как координационный механизм деятельности агентов в экономике [46, с. 10], д.т.н. Д. В. Новиков как связь между элементами [23, с. 39], В. Томбовцев взаимодополняемость элементов на основе межинститутционного целевого взаимодействия [46, с. 65], А. Мошковец как электронную адхократию, «виртуальная организация».

Сетевое управление возможно рассматривать в двух аспектах:

- как средовое управление в Интернет сети с помощью специализированных приложений и программного обеспечения.
- как динамическая целевая система коммуникации между элементами, подразделениями организации в пространственно-временной материи (сеть). Основными проблемами организаций, в том числе сетевых, при создании организационной структуры управления является распределение

должностных обязанностей между сотрудниками компании, их профессионально-психологическое соответствие, готовность, ориентированность и стремление к эффективной деятельности, являющиеся условием повышения конкурентоспособности. Важно, чтобы сотрудники разделяли ценности – нельзя заставить развить определенное самосознание только при внешнем воздействии [19, с. 11, 44].

Расстановку элементов в структуре организации в зависимости от «функционального масштаба мышления» (горизонтом планирования) описал Джекс Эллиот в труде «Реквизитная организация». Исходя из его концепции можно определить 8 позиций, характеризующих уровень мышления, способности человека в настоящий момент оперировать и принимать решения в соответствии с текущей и перспективной ситуацией, с горизонтом планирования от 0 до 50 лет в соответствии с данными таблицы 3 [58, с. 2].

Таблица 3 – Распределение позиций разных сфер деятельности по стратам¹¹

Масштаб мышления, год	Страта	Умственный процесс	Корпоративная деятельность
-	8	Параллельный	Генеральный директор транснациональной корпорации
50	Буферный уровень (БУ)		
-	7	Серийный	Генеральный директор корпорации
20	БУ		
-	6	Кумулятивный	Вице-президент
10	БУ		
-	5	Декларированный	Директор регионального подразделения
5	БУ		
-	4	Параллельный	Управляющий директор
2	БУ		
-	3	Серийный	Руководитель локального подразделения, начальник цеха
1	БУ		
-	2	Кумулятивный	Линейный менеджер первого звена (мастер участка)
0,25 (3 месяца)	Буферный уровень (БУ)		
-	1	Декларированный	Операторы, рабочие, исполнители

¹¹ Составлено по [58]

Между стратами присутствуют «буферные зоны» – переходное состояние от одного уровня «горизонта» мышления на другой.

Для руководителей управляющих жилищных организаций границы масштаба мышления ограничены 5–10 годами. Как правило, они локальны, представлены предпринимательскими субъектами «микро», «малого» и «среднего» размера, т. е. численностью персонала до 250 чел. и размером годовой выручки до 2000 млн руб. в год (таблица 4) [25].

Таблица 4 – Сравнение критериев классификации размера организации¹²¹³

Критерий сравнения	Размер предприятия			
	«Микро»	«Малое»	«Среднее»	«Крупное»
Предельный размер доходов, млн руб. в год	120	800	2000	более 2000
Максимальная численность персонала, чел.	до 15	100	101-250	более 250

В работе Э. Джекса можно определить следующие принципы реквизитной организации:

- должность руководителя должна находиться на одну страту выше его непосредственных подчиненных;
- за каждым лидером и подчиненным закрепляется минимальный обязательный перечень ответственности и полномочий;
- роль, функции, полномочия, ответственность – должны быть конкретно описаны и согласованы друг с другом;
- соответствие способностей, компетенций человека занимаемой позиции и его масштабу мышления;
- по мере развития человек расширяет масштабы мышления. Из этого следует, чем более высокую позицию он занимает, тем быстрее происходит процесс его формирования и масштабирования. Однако в работе «Человеческие возможности» (Human capability) Джекс Эллиот определил, что темп развития масштаба мышления различен у людей до определенного предела, при

¹² Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 209 «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» также предусмотрен третий критерий дифференциации субъектов предпринимательства на основе доли участия в уставном капитале

¹³ Составлено по [25]

преодолении которого возможно прогнозирование его динамики. Исходя из этого следует, что от возможности мобилизации и включенной адаптации работник с некоторой степенью вероятности может занять более высокую позицию без опыта работы на соответствующей должности, вследствие чего возможно обеспечение функционирования института кадрового резервирования в организациях [48, с.17].

Настоящие структуры гибкие возможны в реализации путем создания проектной деятельности координационного подразделения в области устойчивого развития, занимающегося также совершенствованием обращения с твердыми коммунальными отходами в бюрократической организационной среде.

2 Управление обращением с твердыми коммунальными отходами

2.1 Критерии отнесения к высшим учебным заведениям к «зеленым»

В мире с каждым годом все большее распространение получает концепция «зеленые» университеты. Особое место в достижении целей и их развития, ретрансляции, достижения занимают образовательные организации, являющиеся местами сплава культур, аккумуляирования, ретрансляции, генерирования знания, идей и проектов. И ЦУР непосредственно начинают сказываться в той или иной степени на ориентире образовательной деятельности, появляются «зеленые» офисы, «зеленые» кампусы и др. Все большее распространение находит концепция «зеленый» университета.

«Зеленый» университет – образовательная организация, которая удовлетворяет свои потребности в природных ресурсах (например, в энергии, воде и др.) и не ставит при этом под угрозу удовлетворение потребностей текущих, а также будущих поколений. При этом он преследует следующие цели:

- Все студенты соприкасаются с темами устойчивого развития во время учебы или внеклассных мероприятий;
- Нулевые выбросы CO₂ за счет покупки возобновляемых источников энергии, снижение выбросов общественного транспорта, потерь при изоляции зданий;
- Стремление к нулевым отходам посредством максимальной переработки отходов, компостирования остатков пищи, повторного использования благ в рамках циркулярной экономики;
- Стремление к обеспечению биоразнообразия путем покупки органических продуктов питания, создания садов в кампусе вуза, запрет токсичных химикатов и удобрений [78].

Посредством создания «зеленых» вузов становится возможным достижение ЦУР: качественное образование, ответственное производство и потребление, сохранение экосистем суши, чистая энергия, вода, борьба с

изменением климата и др.

Место твердых коммунальных отходов в рейтингах зеленых университетов

Одним из известных «зеленых» рейтингов вузов является «UI Green Metric World University Rankings» (Университет Индонезии). Он начал применяться с 2010 г. В 2009 г. Университет Индонезии проводил конференцию в области устойчивого развития. При заполнении специальной формы заявки от вузов принимаются данные и происходит их обработка, ранжирование, представляет собой своеобразный опросник.

Цели рейтинга:

- Содействие дискурсам по экологизации корпусов и устойчивому развитию
- Содействие изменениям в университетском обществе в соответствии с целями устойчивого развития
- Предоставление инструментария самооценки устойчивости вузов в мире
- Информирование общества, государственных органов, профильные организации по устойчивому развитию университета

Критерии рассматриваемого рейтинга включают ряд позиций: чистую воду («WT» – 10%), транспорт («TR» – 18%), энергию и изменение климата («EC» – 21%), образование и исследования («ED» – 18%), окружение и инфраструктура («SI» – 15%). Примечательной является особое внимание обращению с отходами в университете, на долю этого критерия («WS») приходится 18% условных баллов (рисунок 11) [18, 79]. Особое внимание в рейтинге также уделено доле средств направляемых в университете на устойчивое развитие.



Рисунок 11 – Доля критериев рейтинга «UI Green Metric World University Rankings»¹⁴

- Обработка органических отходов;
- Обработка неорганических отходов;
- Обращение с токсичными отходами;
- Очистка системы канализации.

Каждому критерию при расчетах присваивается балл при соответствующей ситуации на момент заполнения формы (таблица 5). Суммарное значение по блоку «Отходы» составляет 1800 баллов.

Разработчики рейтинга также предлагают возможность заполнения формы по блоку «Образование и исследования» (таблица 6). Он включает оценку информационной открытости, в частности, доступность работы электронного информационного ресурса об устойчивом развитии и соответствующего профильного отчета (таблица 6).

¹⁴ Составлено автором по [18, 79]

Таблица 5 – Критерии оценки формы UI Green Metric по блоку «Отходы»¹⁵

Критерии блока обращения с отходами (WS)	Критерий оценки	Баллы
1. Программа рециклинга отходов в университете	Нет	0
	1-25% отходов	0,25*300
	25-50% отходов	0,50*300
	50-75% отходов	0,75*300
	>75% отходов	1,00*300
2. Программа по сокращению использования бумаги и пластика в кампусе	Нет	0
	1 программа	0,25*300
	2 программы	0,50*300
	3 программы	0,75*300
	>3 программ	1,00*300
3. Обращение с органическими отходами	Открытое размещение	0
	1-25% отходов проходят обработку	0,25*300
	25-50% отходов проходят обработку	0,50*300
	50-75% отходов проходят обработку	0,75*300
	>75% отходов проходят обработку	1,00*300
4. Обращение с неорганическими отходами	Сжигаются на открытом воздухе	0
	1-25% отходов проходят обработку	0,25*300
	25-50% отходов проходят обработку	0,50*300
	50-75% отходов проходят обработку	0,75*300
	>75% отходов проходят обработку	1,00*300
5. Toxic waste treatment (обращение с токсичными отходами)	Нет обращения	0
	1-25% отходов проходят обработку	0,25*300
	25-50% отходов проходят обработку	0,50*300
	50-75% отходов проходят обработку	0,75*300
	>75% отходов проходят обработку	1,00*300
6. Очистные сооружения	Сброс неочищенных стоков в водные объекты	0
	Условно очищенные стоки	0,25*300
	Технически очищенные стоки	0,50*300
	Технически очищенные, получена вода худшего качества, чем исходная	0,75*300
	Технически очищенные, получена вода лучшего качества, чем исходная	1,00*300
Итого балл по критерию блока WS		1800

¹⁵ Составлено по [18, 79]

Таблица 6 – Критерии оценки формы UI Green Metric по блоку «Образование и исследования» (ED)¹⁶

Критерий блока «Образование и исследования» (ED)	Описание критерия оценки	Баллы
1. Отношение курсов в области устойчивого развития к общему числу курсов/ предметов (ED1)	>1%	0
	1-3%	0,25*300
	≥3-8%	0,50*300
	≥8-17%	0,75*300
	>17%	1,00*300
2. Соотношение финансирования исследований в области устойчивого развития к общему финансированию исследований (ED2)	< 1%	0
	1% - 7%	0,25*300
	> 7% - 14%	0,50*300
	>14% - 30%	0,75*300
	> 30%	1,00*300
3. Публикации в области устойчивого развития (среднегодовое значение за 3 года, ED3)	0	0
	1-20	0,25*300
	21-83	0,50*300
	83-299	0,75*300
	>300	1,00*300
4. Мероприятия, связанные с устойчивым развитием (среднегодовое значение за 3 года, ED4)	0	0
	1-4	0,25*300
	5-17	0,50*300
	18-47	0,75*300
	>47	1,00*300
5. Студенческие организации в области устойчивого развития (ED5)	0	0
	1-2	0,25*300
	3-4	0,50*300
	5-9	0,75*300
	>10	1,00*300
6. Веб-сайт по вопросам в области устойчивого развития (ED6)	Недоступен	0
	В стадии разработки	0,25*300
	Ресурс доступен, можно обратиться	0,50*300
	Сайт доступен, можно обратиться, периодически обновляется	0,75*300
	Сайт доступен, можно обратиться, регулярно обновляется	1,00*300
7. Отчет об устойчивом развитии (ED7)	Недоступен	0
	В стадии подготовки	0,25*300
	Доступен	0,50*300
	Доступен, обновляется ежегодно	0,75*300
	Доступен, обновляется ежегодно, возможно обращение в любой момент	1,00*300
Итого		1800

¹⁶ Составлено по [18, 79]

В 2020 г. в тройку лидеров мирового рейтинга вошли: Wageningen University & Research, University of Oxford, University of Nottingham (таблица 7) [60]. Они также занимают лидерские позиции по обращению с ТКО (в том числе Оксфорд на странице по устойчивому развитию активно размещает соответствующие данные).

Таблица 7 – Рейтинг «Зеленых» университетов мира «UI Green Metric World University Rankings»¹⁷

№	Вуз	Страна	Общий балл	«SI»	«ES»	«WS»	«WT»	«TR»	«ED»
1	Wageningen University & Research	Netherland	9150	1200	1800	1800	1000	1550	1800
2	University of Oxford	United Kingdom	8875	1200	1600	1800	1000	1550	1725
3	University of Nottingham	United Kingdom	8775	1300	1525	1800	1000	1425	1725
4	Nottingham Trent University	United Kingdom	8725	1200	1775	1800	700	1450	1800
5	University of California, Davis	USA	8725	1250	1575	1725	1000	1525	1650
6	Umwelt-Campus Birkenfeld (Trier University of Applied Sciences)	Germany	8650	975	1875	1500	1000	1650	1650
7	University of Groningen	Netherland	8550	1075	1600	1800	1000	1425	1650
8	Leiden University	Netherland	8525	600	1950	1800	1000	1750	1425
9	University College Cork	Ireland	8525	950	1750	1725	1000	1600	1500
10	Universita di Bologna	Italy	8500	1100	1525	1725	700	1800	1650

В России тройка лидеров рейтинга представлена следующим образом: Российский университет дружбы народов (РУДН, Москва), Сибирский федеральный университет (СФУ, Красноярск), Пермский национально-исследовательский политехнический университет (ПНИПУ, таблица 8).

¹⁷ Составлено по [60]

Таблица 8 – Рейтинг «Зеленых» университетов России «UI Green Metric World University Rankings»

№ п/п	Вуз	Общий балл	«SI»	«ES»	«WS»	«WT»	«TR»	«ED»
1	RUDN University	8025	1150	1375	1650	775	1650	1425
2	Siberian Federal University	7325	1250	1400	1050	550	1575	1500
3	Perm National Research Polytechnic University	7100	1125	1475	1200	500	1375	1425
4	Minin University	6750	750	1225	1575	575	1725	900
5	Voronezh State University	6550	800	1200	1350	575	1225	1400
6	Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy	6300	1300	525	1050	700	1350	1375
7	Immanuel Kant Baltic Federal University	6175	1025	1325	1050	475	1125	1175
8	Altai State University	6125	950	1000	975	550	1300	1350
9	Volgograd State University	6075	675	1350	1125	350	1250	1325
10	Petrozavodsk State University	6050	1000	1150	975	300	1375	1250

Аналогом рассмотренного рейтинга является «Зеленый табель успеваемости Соединенных Штатов», однако в нем нет ранжирования по позициям, а лишь по укрупненным группам (А – F) и выборка университетов крайне ограничена. Уральский федеральный университет не представлен ни в одном из рассмотренных рейтингов, обуславливающими явлениями является неоспоримо высокая степень бюрократизации, не ориентированность к раскрытию данных. Университетам в России есть куда стремиться, в частности и ФГАОУ ВО «УрФУ». Рейтинги помогают вузам перейти на к принципам устойчивого развития, ориентировочно сравнивать свою деятельность в области совершенствования устойчивого развития с другими вузами по всему миру. Однако участие в них не должно становиться самоцелью, необходима реальная деятельность и развитие осознанности каждым человеком (работникам, студентам) важности устремления к устойчивому развитию, ответственному обращению с ТКО.

2.2 Системы управления обращения с твердыми коммунальными отходами на примере передовых российских и зарубежных вузов (организация и экономическая эффективность)

В большинстве организаций особое место в формировании и развитии устойчивой политики вузов занимает координационный центр. Он имеет различные наименования, но сводятся к «зеленому офису» («sustainability office»). Одним из важнейших направлений его деятельности является – снижение образования отходов [41, с. 93]. Он присутствует в Гарварде, Оксфорде и других вузах мира [66, 67].

Координационный центр устойчивого развития ПГНИУ, в состав деятельности которого входит совокупность мероприятий по обращению с ТКО. В большей степени они носят воспитательный характер [14, с. 143, 146]. Охватывают направления: научные исследования (экспертная и консультативная деятельность, проведение исследований с российскими и зарубежными учеными, научные публикации), обучение (международные стажировки преподавателей и студентов, экологическое образование, курсы в области обращения с ТКО), жизнедеятельность («зеленые технологии», субботники), внеучебная деятельность (просветительские мероприятия, волонтерские движения, межфакультетские мероприятия, неделя устойчивого развития), популяризация деятельности (сувенирная продукция и переработанных ТКО, рейтинги устойчивого развития, информационный электронный ресурс по направлениям устойчивого развития (в частности обращение с ТКО) и др. В функциональную деятельность координационного центра устойчивого развития входят направления устойчивого развития и они встроены в частности в обращение с ТКО: проекты, формирование и развитие взаимодействий между структурными подразделениями и внешними заинтересованными участниками (Фонды, общественные организации по направлениям устойчивого развития), разработка с руководством вуза

стратегии устойчивого развития (планы по обращению с ТКО) и др.

Обращение с ТКО является привлекательной темой для изучения в контексте развития «зеленой» экономики. Соответствующие исследования можно дифференцировать на такие основные группы как определение норм накопления ТКО, описание практик обращения с ТКО, обоснование проектов и технологий для обращения с ТКО, разработка ресурсов раскрытия данных о накоплении ТКО (кейсы) (таблица 9).

Таблица 9 – Сравнительный обзор исследований в области обращения с ТКО¹⁸

Автор(ы)	Наименование университета	Основные результаты исследования
Utama, Ambariyanto, Syafrudin and Samudro(2018)	Университет Дипонегоро, Индонезия	50м ³ /день: 55% органики, 40 % неорганических (20% пластик, 20% бумага).
ShadiMoqbel (2018)	Университет Иордана	Обобщение исследований о доле переработки отходов: образование ТКО 8133 кг/день, сводка данных по накоплению ТКО в выходные, обычном семестре, летний период и по видам отходов. 180 гр. на 1 чел. в день.
Zulkifli, Yuso M.Z.M., Manaf, Zakaria, Roslan, Ari, Shirai, Hassan (2019)	Университет Путра, Малайзия	Синтез исследований по накоплению ТКО в развитых и развивающихся стран. Исследование по накоплению ТКО в университете (годовое накопление 20 000-27 000 т/год, 20% органические отходы, 80% неорганические.
Coker, Achi, M.K.C. Sridhar, Donnett (2016)	Университет Ковенанта, Нигерия	Доля органических отходов 29%, неорганических 71% (бумага 35%, пластик 12%, металлы 10% и др.).
Starovoytova (2018)	Moi-University, Кения	Переработка ТКО 32%, оценка потенциальных источников для получения биогаза.
Rada, E.C.; Magaril, E.R.; Schiavon, M.; Karaeva, A.; Chashchin, M.; Torretta, V. (2020)	Университет Тренто, Италия	Неперерабатываемые ТКО – 48,13%, перерабатываются в специальных центрах – 20,90%, фракции ТКО (пищевые отходы – 25,12%, стекло – 6,68%, бумага и картон – 52,27%, пакеты упаковочные – 15,94%).

Таким образом, можно констатировать разработанность системы сбора и обработки данных по обращению с ТКО в рассматриваемых вузах.

¹⁸ Составлено автором по [50, 59, 62, 64, 77, 80]

Начальным этапом является разработка исследователями плана сбора данных и методики расчета ТКО, далее проводятся «полевые» инвентаризации, либо к изучению привлекаются первичная бухгалтерская документация (заключенные договоры с подрядчиками, акты приема-передачи ТКО и др.).

Установлено, морфологический состав ТКО вузов является различным и зависит от культурных, климатических аспектов. Некоторые мировые университеты развили систему обращения отходов до уровня предоставления доступной информации по образованию и переработке отходов, среди них: Гарвард (интерактивный формат), Оксфорд, Плюмоз (документальный отчет) [69, 70, 72, 73].

Оксфордский университет один из всемирно известных университетов, расположенных в Англии. Количество студентов составляет около 3371 чел. Был основан 1096 г. в рейтинге The World University Ranking 2016 и 2017 года университет занял 1 место в мире. В среднем в университете ежегодно накапливается около 3503 тонн ТКО, объем переработки составляет около 35% от этого объема (1 264,9 тонн, рисунок 12).

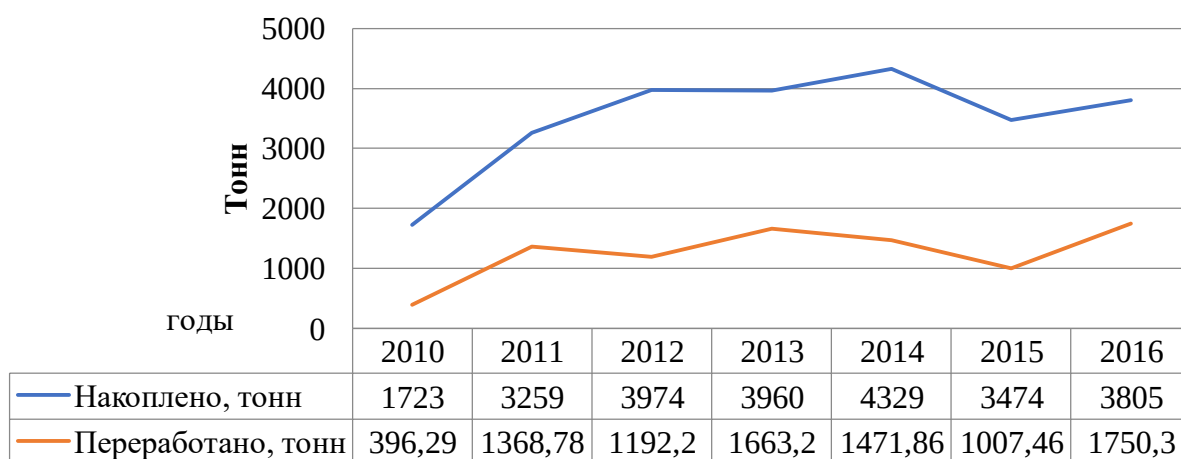


Рисунок 12 – Сравнительная динамика накопления и переработки твердых коммунальных отходов в Оксфорде с 2010-2016 гг.¹⁹

Данные о сравнении динамики накопления и переработки ТКО представлены на информационных ресурсах Гарвардского университета в свободном доступе. Он расположен в США. Количество студентов – около

¹⁹ Составлено автором по [69, 70, 72, 73]

5000 чел. [65]. В среднем в университете объем переработки составляет 36,8% от общего его объема, в Оксфорде средний объем переработки – 37,75%, в Плюмоз – 41,7% (рисунок 13).

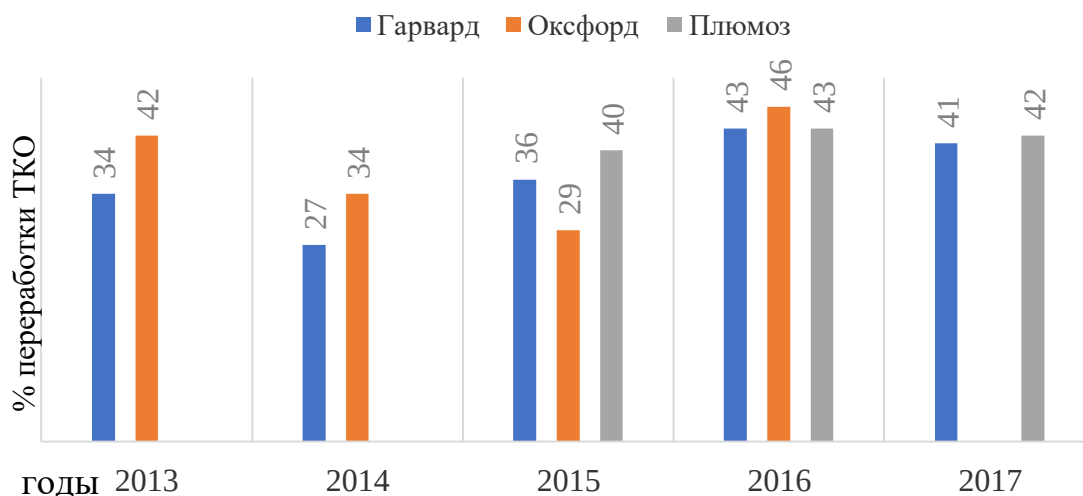


Рисунок 13 – Сравнительная динамика изменения удельного количества переработанных ТКО % по университетам²⁰

Начало формирования политики в области устойчивого развития университета было заложено студентами с 1962 г. с момента создания экологического комитета в Ассоциации «Phillips Brooks House» (таблица 10).

Таблица 10 – Хронология развития активности Гарварда в области устойчивого развития (в том числе в обращении с ТКО)

Год	Мероприятие
1962	Первая студенческая экологическая группа, Комитет экологических действий, была основана в Ассоциации Phillips Brooks House студентами, преданными своему делу.
1970	Основание Гарвардского общества экологического права
1993	Начата переработка отходов по всему кампусу Harvard Facilities Maintenance Operations начинает сбор вторсырья по всему кампусу. Запущен Фонд экологического кредита
1997	Экспериментальная коллекция компостирования, использование пищевых отходов, создание подстилок для животных, использование ТКО в ландшафтной отделке из отдельных зданий Гарварда
2000	Инициатива Harvard Green Campus стартует как партнерство преподавателей и сотрудников под председательством профессора Джека Шпенглера и бывшего заместителя вице-президента Тома Волтинга, а также при поддержке начального финансирования со стороны президента Нила Руденстайна.

²⁰ Составлено автором по [63, 73]

Продолжение таблица 10

Год	Мероприятие
2003	Гарвардская школа бизнеса устанавливает первую в Гарварде солнечную батарею Блок мощностью 36 кВт был установлен на крыше Шад-холла.
...	...
Сейчас	Разрабатываются и продолжаются мероприятия

В России система обращения с ТКО в вузах находится в стадии формирования. Массовое распространение озеленения не ограничилась на текущий момент установкой контейнеров для раздельного накопления отходов (таблица 11) [12, 39]. Помимо его осуществляется пробный запуск переработки макулатуры для производства стержней для ручек на бумажной основе, что является альтернативой для пластика, сбор одежды (например, в МГИМО (У) МИД РФ).

Таблица 11 – Количество установленных контейнеров в вузах России (данные отчета ассоциации «Зеленые университеты России»²¹

Наименование вуза	Количество контейнеров, шт
НИУ Высшая школа экономики (Москва)	16
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова	11
Астраханский государственный технический университет	6, 4 фракции
Казанский (Приволжский) федеральный университет	16
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта	4, 3 фракции
Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина	40, 20 – ПЭТ, 20 – макулатура

²¹ Составлено автором по [12, 39]

Таким образом, сравнительный анализ практик обращения с ТКО в вузах мира и России выявили большой уровень сформированности ответственного обращения с ТКО в виду форсированности большей осознанности, регулирования сферы как административными, так и экономическими методами (расширенной ответственности производителя, штрафы, льготы), внедрения практик депозитно-возвратной системы (когда потребитель при выбросе ТКО может получить часть денежных средств от покупки или приобрести товары с дисконтом в магазине) [27].

2.3 Состояние системы обращения с ТКО в Уральском федеральном университете

В «УрФУ» система отдельного сбора ТКО на текущий находится в стадии формирования. Потенциально важным аспектом в определении объемов накопления ТКО является количество обучающихся студентов очной формы, преподавателей, количество проживающих в общежитии, площадь университета, в целом. (таблица 12).

Таблица 12 – Общая характеристика «УрФУ»²²

Кол-во* студентов (очно)	Свыше 17743 чел.
Кол-во преподавателей	> 4000 чел.
Кол-во вендинговых автоматов	д. (корпуса вуза)
Кол-во загружаемых ед. товара	> 1187 ед. в день
Кол-во общежитий	17 ед. (свыше 7500 мест)
Кол-во макулатуры	200 кг. за 3 мес.
Кол-во спортивных объектов	19
Площадь вуза	485 000 м ²

Примечание: *Кол-во – количество

²² Составлено автором

В «УрФУ» в рамках проводимого исследования установлено, что раздельное накопление отходов в университете было начато с декабря 2018 года. Сортировочные контейнеры для накопления ТКО на текущий момент расположены в главном учебном корпусе на ул. Мира, 19:

- 1 этаж, рядом с кафе «Французский пекарь»;
- 3 этаж рядом со столовой ИНЖЭК;
- 3 этаж (рядом с копицентром);
- 3 этаж, около аудитории ГУК-309;
- 4 этаж, у входа в коворкинг «Антресоли»;
- Корпус на ул. Ленина 51 (120 литровый бак для макулатуры);
- Корпус на ул. Куйбышева 48 (120 литровый бак для макулатуры).

В связи началом деятельности, отсутствия гласности документооборота по раздельному накоплению ТКО были получены данные только по накопленной макулатуре. В 2019 году за весенний период на было накоплено и реализовано 609 кг. макулатуры при сумме полученных средств в размере 1827 руб. (3 руб./кг. с учетом транспортных затрат компании-подрядчика). Сбор макулатуры осуществляется регулярно только от банков в корпусах вуза («СКБ», «Сбер») в формате перемешанных документов, пропущенных через измельчитель (шредер). В остальных случаях сбор налажен стихийно (в год не менее 300 кг). На кафедрах также самостоятельно стараются вывозить своими ресурсами макулатуру, в том числе посредством заказа экологического такси («Экозавр»). Негативным аспектом в обращении с ТКО является нивелирование усилий по раздельному сбору ТКО со стороны клининговых служб вуза, перевозчиками: отсортированные фракции скидывают в один мешок (не сохраняют фракции) перед выбросом в уличные баки, а контейнеровоз не предусмотрен для раздельного вывоза фракций ТКО. Кроме того, экологические активисты вуза вынуждены иногда осуществлять ручную сортировку «зараженных» фракций перед передачей подрядчику, приобретающему ТКО. Баки для раздельного накопления ТКО установлены не повсеместно.

В октябре 2019 года преподаватели кафедры Экономики природопользования провели опрос среди студентов ФГАОУ ВО «Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (рисунок 14).

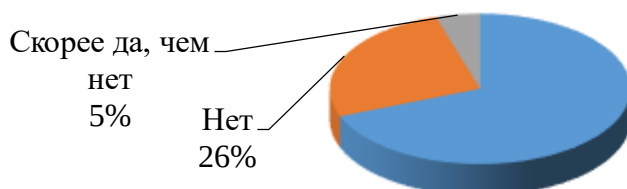


Рисунок 14 – Готовность студентов УрФУ к раздельному накоплению ТКО²³

Готовность к раздельному накоплению ТКО выразили 75,00% опрошенных (39 чел.), противоположную позицию выразили 21,15% (11 чел.). Подавляющее большинство обучающихся готово к раздельному накоплению ТКО. Однако примечательным является изучение возражений. В ходе анализа ответов были выделены сходные причины: нет отдельных баков для накопления ТКО, работники ответственной организации (подрядчика) выбрасывают отсортированные ТКО в один контейнер автомобиля, мусоропроводы не приспособлены под раздельное накопление ТКО, несоответствие менталитету, его несформированность, вред для здоровья (астма, аллергия), отсутствие стимулов к раздельному накоплению ТКО «почему как клиент должен платить сам и сортировать сам?». С другой стороны, данные онлайн-опроса жителей России различных возрастных групп (с которыми контактируют обучающиеся) выявил в 2019 году положительный ответ в отношении готовности сортировки ТКО выразили 61% (1277 чел.), но они не сортируют ТКО, ориентированы и осуществляют это 18% (370 чел.) из 2099 чел. [37, с. 17]. Исходя из этого можно отметить большую ориентированность респондентов к РСО.

²³ Составлено автором

Помимо этого, важно отметить и следующий факт, В ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» установлены контейнеры для сбора ТКО. Координирующим направлением является «Союз Студентов УрФУ». Подрядчиками в области обращения с ТКО являются ИП Капустин и ООО «Лев».

Для поддержки деятельности организации по настоящему направлению в 2019 году на базе кафедры экономики природопользования была создана инициативная команда под названием «Научный экологический проект» (НЭП). Однако он функционирует не постоянно и деятельность базируется на добровольных началах. Для совершенствования обращения с ТКО в вузе автор исследования определил осуществление деятельности по следующим 3-ем основным направлениям (таблица 13). В результате были определены объекты инвентаризации (вендиновые автоматы), методика проведения инвентаризации, опубликованы результаты исследований.

Таблица 13 – Задачи по направлениям деятельности²⁴

Инвентаризация	Анализ	Перспективные исследования
- Составить памятку для дифференциации ТКО по категориям. - Определить количественные методы образования ТКО. - Принять участие в составлении памятки для дифференциации ТКО по категориям.		
-Распределить ответственных по направлениям для проведения инвентаризации (7 направлений). -Согласовать инвентаризацию с подразделениями вуза. -Провести инвентаризацию. -Осуществлять коммуникации с «Союзом Студентов УрФУ». -Контролировать вывоз ТКО клининговыми службами.	-Сформировать перечень источников, в которых раскрыты отчеты по накоплению ТКО в конкретных вузах. -Составить сводные данные по годам по каждому вузу. -Высказать мнение по выявленным фактам на основе полученных данных в отчете. -Проанализировать данные по образованию ТКО в УрФУ. -Составить комплексный отчет об образовании ТКО в УрФУ в сравнительном аспекте с другими вузами с оценкой перспектив направления развития раздельного сбора ТКО в вузе.	-Сформировать и изучить перечень источников, в которых раскрыты отчеты проектам использования ТКО в различных сферах, в том числе в коммерческой деятельности. -Разработать проекты, концептуальные модели. -Провести маркетинговые исследования в сфере природоохранной деятельности.

²⁴ Составлено автором

Исходя из представленных выше данных возможно определить основных участников в процессе обращения с ТКО существующего его жизненного цикла: клининговые организации, общественное питание, студенты и их организации, преподаватели, работники вуза, ответственные подразделения, подрядчики и др. (приложение Б).

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» заключает контракты на вывоз ТКО. По данным информационной системы (ЕИС) портала государственных закупок в 2017 г. заключена сделка в размере – 5 726 204,44 руб., в 2018 г. – 2 636 549,60 руб. По состоянию на 2019 год с подрядчиком ЕМУП «Спецавтобаза» вузом был заключен договор от 01.01.2019 г. №320196 «На оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами по муниципальному образованию г. Екатеринбург» на сумму 15 250 884,50 руб., ежемесячная плата определена в размере 1 270 907,07 руб. В месяц из 6-ти объектов вывозится 1821,41 м3. В соответствии с данными единой информационной системы (ЕИС) портала государственных закупок выявлено (таблица 14, 15), также выявлено, в вузе установлены 113 уличных контейнеров объем от 0,75 до 1,1 м3.

Таблица 14 – Объем и места сбора ТКО в вузе (норматив)²⁵

Место сбора и накопления ТКО	Периодичность вывоза ТКО	Тип контейнерного оборудования на площадке	Кол-во конт. на площадке, всего, шт	Итого, объем за месяц, м3
Екатеринбург, Софьи Ковалевской, 3а,	Ежедневно ПН-ПТ	Контейнер 1,1 м3	2	47,67
Екатеринбург, Мира, 29,	Ежедневно	Контейнер 1,1 м3	3	100,32
Екатеринбург, Данилы Зверева, 30,	Ежедневно	Контейнер	2	45,6
Екатеринбург, Коминтерна, 14А,	Ежедневно	Контейнер 0,75	2	45,63
Екатеринбург, Комсомольская, 59,	Ежедневно	Контейнер	2	66,88
Екатеринбург, Комсомольская, 70,	Ежедневно	Контейнер 1,1 м3	10	334,4
Екатеринбург, Куйбышева, 48А,	Ежедневно	Контейнер 0,75	5	114
Екатеринбург, Ленина, 13Б,	Ежедневно	Контейнер	1	33,44
Екатеринбург, Ленина, 51,	Ежедневно	Контейнер	5	167,2
Екатеринбург, Малышева, 127а,	Ежедневно	Контейнер	4	91,2
Екатеринбург, Малышева, 138,	Ежедневно	Контейнер	11	250,8
Екатеринбург, Малышева, 140,	Ежедневно	Контейнер 1,1 м3	8	267,52

²⁵ Составлено автором по данным ЕИС

Продолжение таблица 14

Екатеринбург, Мира, 17А,	Ежедневно	Контейнер	4	91,2
Екатеринбург, Мира, 19,	Ежедневно	Контейнер 1,1м3	5	167,2
Екатеринбург, Мира, 19,	Ежедневно	Контейнер 0,75 м3	5	114
Екатеринбург, Мира, 28,	Ежедневно	Контейнер 0,75 м3	4	91,26
Екатеринбург, Мира, 32,	Ежедневно	Контейнер 0,75 м3	3	68,4
Екатеринбург, Мира, 36А,	Ежедневно	Контейнер 0,75 м3	1	22,8
Екатеринбург, Мира, 21,	Ежедневно	Контейнер 0,75 м3	3	68,4
Екатеринбург, Сибирский тракт, 36Б,	1 раз в неделю	Контейнер 0,75 м3	1	3,25
Екатеринбург, Софьи Ковалевской, 4а,	Ежедневно	Контейнер 1,1 м3	2	66,88
Екатеринбург, Софьи Ковалевской, 5,	Ежедневно	Контейнер 1,1 м3	2	66,88
Екатеринбург, Фонвизина, 4,	Ежедневно	Контейнер 0,75 м3	13	296,4
Екатеринбург, Чапаева, 16А,	2 раза в день	Контейнер 1,1 м3	8	535,04
Итого			113 шт.	3164,37

Таблица 15 – Объем накопления твердых коммунальных отходов по договору²⁶

Наименование объекта	Вид деятельности организации (согласно перечню категорий) (здания)	Единица расчета объема	Количество единиц	Объем принимаемых твердых коммунальных отходов, м3
Свердловская, Екатеринбург, Мира, 19,	Учреждение образования	1 учащийся	16 159	807,95
Свердловская, Екатеринбург, Коминтерна, 11,	Общежития	1 место	7 274	996,538
Свердловская, Екатеринбург, Мира, 36А,	Дошкольное образовательное учреждение	1 ребенок	78	4,29
Свердловская, Екатеринбург, Сибирский тракт, 36Б,	Зоопарк, ботанический сад	1 кв.м. общ. площади	150	1,5
Екатеринбург, Софьи Ковалевской, 4 лит.Ю,	Научно-исследовательские, проектные институты и конструкторские бюро	1 чел.	56	6,776
Екатеринбург, Софьи Ковалевской, 3А,	Научно-исследовательские, проектные институты и конструкторские бюро	1 чел.	36	4,356
Итого	6 объектов	-	-	1821,41

²⁶ Составлено автором по данным ЕИС

Однако в соответствии с полученными данными годовой объем обращения с ТКО на основании суммы контракта Q общ (ТКО год) = 77159 тыс. кг.

$Q_{\text{общ}} (\text{ТКО год}) = \text{Сумма контракта (2019 год)} / \text{тариф (2019 год)} \times \text{средний объем м}^3 \text{ в кг} = (15250884,51 \text{ руб} / 474,37 \text{ руб/м}^3 (\text{месяц})) \times 240 \text{ кг}$
(условный средний по плотности ТКО м³ расчетный справочный показатель) = 7 715 943,85 кг в год.

Хотя по договору озвучен объем вывоза ТКО в объеме 1821 м³ в месяц, что в год ориентировочно при прочих равных условиях максимально соответствует 21852 м³ или 5 244 480 кг.

$1821 \text{ м}^3 \times 12 \text{ мес.} \times 240 \text{ кг} = 21852 \text{ м}^3 \times 240 \text{ кг}$ (усредненный справочный показатель) = 5 244 480,00 кг.

Максимальный потенциальный объем ТКО в год соответствует 9 112 320,00 кг в год.

$3164,37 \text{ м}^3 \times 240 \text{ кг} \times 12 \text{ месяцев} = 9 112 320,00 \text{ кг в год.}$

Существенное увеличение обусловлено увеличением тарифов в 2019 г. в сравнении с предыдущими периодами может быть связано и с изменением методики для расчета накопления ТКО [3, 5] или, возможно, с рыночным теневым фактором (вызывают вопросы несовпадения годового контракты исходя из итоговой суммы свыше 7 715 тыс. кг в год и объемом накопления ТКО исходя из норматива образования в месяц 1821 м³, что соответствует 5 244 тыс. кг. Проявлением наблюдаемого явления могло быть «вознаграждение рынка». Для осуществления расчетов накопления ТКО по фракциям вузу необходима повсеместная установка контейнеров, например, на условиях аренды или бесплатной передачи фракций в счет пользования контейнерами в течение 1 месяца. Именно тогда станет возможной более объективная установка морфологического состава ТКО. Исходя из оценочных данных Союза студентов он составляет 45% пластика, 35% бумаги и картона, 25% прочие смешанные фракции ТКО [62].

3 Совершенствование управления обращением с твердыми коммунальными отходами в УрФУ

3.1 Морфологический состав твердых коммунальных отходов в УрФУ.

Оценка доходности реализаций фракций

В условиях совершенствования обращения с ТКО с каждым годом становится актуальным определение их морфологического состава для определения потенциала извлечения выгоды, так как ТКО могут быть источником доходной части для бюджета. В мировой практике вузы придерживаются двух основных стратегий:

- Реализация фракций ТКО подрядчикам-переработчикам, сортировщикам.
- Переработка ТКО для собственных нужд и реализация товаров (ручки со стержнями из макулатуры, пластиковая крошка для производства скамеек и др.).

Наименее трудоемкой является приверженность первой стратегии, при обращении ко второй требуются большие капитальные затраты и ресурсы (бизнес-планирование, получение разрешений на обращение с ТКО, вложения в оборудование производственных помещений и прочие основные средства, амортизацию и прочее). Автор работы с учетом только развивающейся системы обращения с ТКО в вузе принял решение в оценке доходности реализации ТКО подрядным организациям г. Екатеринбурга. Для достижения этого выполнены следующие этапы:

- Определение объема накопления ТКО.
- Оценка морфологического состава ТКО.
- Расчёт потенциального дохода от реализации ТКО по фракциям на основе средних рыночных цен организаций (группы организаций X) г. Екатеринбурга.

Годовой объем обращения с ТКО на основании суммы контракта составляет 7 715 943,846 кг.

$V \text{ (тко)} = \text{Сумма контракта (2019 год)} / \text{тариф (2019 год)} \times \text{средний объем м3 в кг} = (15250884,51 \text{ руб} / 474,37 \text{ руб/м3 (месяц)}) \times 240 \text{ кг (условный средний по плотности ТКО м3 расчетный справочный показатель)} = 7\,715\,943,846 \text{ кг}.$

Ввиду отсутствия единых подходов (культурологических, климатических особенностей, методик), отсутствия повсеместно установленных контейнеров для раздельного накопления ТКО в вузе автором были определены параметры фракционного состава ТКО на основе синтеза источников (относительно сходных позиций) [50, 62, 80] с поправкой на профильную деятельность ФГАОУ ВО «УрФУ» (вуз): 35% – макулатура, 22% – тара (пластик + алюминий), 43% – прочее. Помимо этого, приоритетной задачей явилось проведение инвентаризации объектов образования ТКО. На первом этапе были проверены вендинговые автоматы – 34 ед. Инвентаризация проведена в марте 2020 г. В соответствии с общепринятыми обозначениями товары были дифференцированы по категориям упаковок (таблица 16).

Таблица 16 – Обозначение категорий упаковки²⁷

Обозначение на упаковке	Расшифровка
PP 5	Полипропилен
C/HDPE	Полиэтилен высокой прочности
PAP 21	Прочая бумага (комбинация газетной бумаги и др.)
C/PAP 84	Бумага в комбинации с пластиком, алюминием
ALU	Алюминий
PET	Полиэтилентерефталат
3 PVC	Поливинилхлорид
90	Пластик/алюминий, упаковки тюбиков, вакуумные пакеты кофе
HDPE 2	Полиэтилен высокой прочности
92	Пластик/Разные металлы
6	Полистирол

В ходе инвентаризации 34 вендинговых автоматов было выявлено, что подавляющая часть упаковок произведена из полипропилена (41,1%) и полиэтилентерефталата (37,3%), размещается свыше 1 187 ед. товара в день (рисунок 15) [62].

²⁷ Составлено по [62]

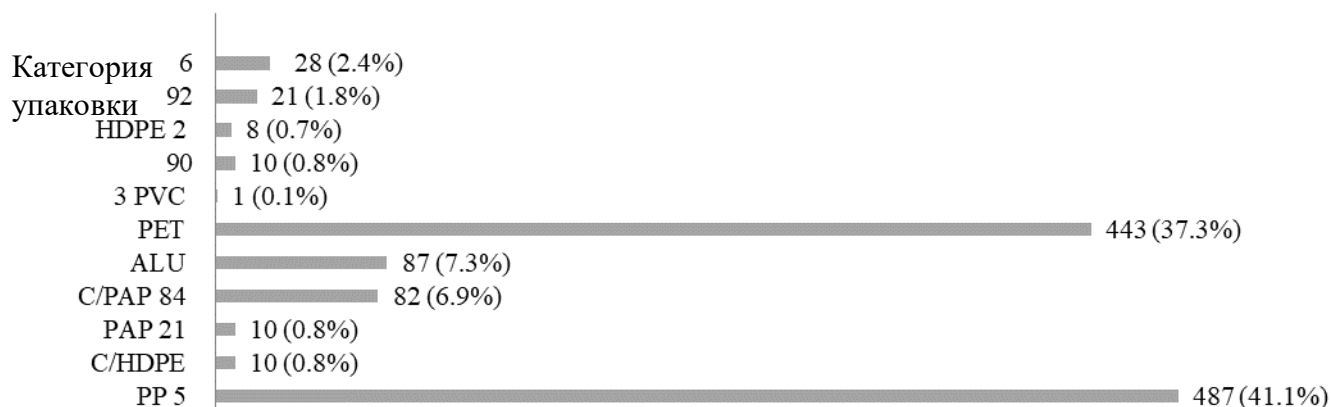


Рисунок 15 – Категории упаковки в вендинговых автоматах УрФУ (в ед. и %)²⁸

На следующем шаге был дифференцирован общий объем ТКО по фракциям и категории тары с учетом средней рыночной цены обращения с ТКО организаций г. Екатеринбурга (таблица 17).

Таблица 17 – Сводные данные потенциальных доходов от реализации ТКО по фракциям и категории тары²⁹

Наименование	Цена, руб/кг	Доля в неорганической группе, %*	Доля, % в группе фракционной неорганической	Распределение в кг в доле неорганической группы, кг	Доходы в руб.
Макулатура	6	35%	-	2700580,35	16203482,00
Тара:					
PET (1)	20	22%	37,3	1697507,65	12663407,00
Пластик HDPE + LDPE (2,4)	12		1,5		305551,40
Алюминий	40		7,3		4956722,00
Прочее	-	43%		3317855,85	-
Итого		100%	-	7715943,85	34129163

Для получения результатов были выполнены следующие расчеты:

Потенциальные годовые доходы (макулатура) = общий объем ТКО в кг х долю макулатуры в неорганической группе ТКО (%) х цену продажи макулатуры (руб/кг) = 7715943,846 кг × 0,35 × 6 руб/кг = 16 203 482,00 руб.

²⁸ Составлено автором по [62]

²⁹ Составлено автором

Доходы пластик (по категориям пластика):

Доходы (пластик PET «1») = (общий объем ТКО в кг х долю пластика (или) тары) × долю фракции категории PET в неорганической группе пластика ТКО (%) × цену продажи категории пластика по категории (руб/кг) = $(7715943,846 \text{ кг} \times 0,22) \times 0,373 \times 20 \text{ руб/кг} = 12\,663\,407,00 \text{ руб.}$

Доходы (пластик HDPE («2») + LDPE («4»)) = (общий объем ТКО в кг х долю пластика (или) тары) × долю категории пластика (HDPE + LDPE) в неорганической группе ТКО пластика (%) х цену продажи категории пластика (HDPE + LDPE руб/кг) = $(7715943,846 \text{ кг} \times 0,22) \times 0,015 \times 12 \text{ руб/кг} = 305551,40 \text{ руб.}$

Итого по пластику = 12663407 руб. + 305551,4 руб. = 12 968 958 руб.

Годовые потенциальные доходы от продажи алюминия = (общий объем ТКО в кг х долю пластика (или тары) х долю алюминиевой тары × цену продажи категории тары (алюминий, руб/кг) = $(7715943,846 \text{ кг} \times 0,22\%) \times 0,073 \times 40 = 4956722,00 \text{ руб.}$

Итого потенциальные доходы в целом = потенциальные доходы макулатура + потенциальные доходы (пластик по категориям) + готовые потенциальные доходы от реализации алюминиевой тары = 16203482 руб. + 12 968 958 руб. + 4956722 руб. = 34 129 163,00 руб.

Однако, это оптимистичный вариант реализации всех фракций. Придерживаясь мировой практике, при которой реализуется около 6% ТКО от общего потенциального объема их накопления [11], можно установить, действительная масса передаваемого на утилизацию различных видов вторичного сырья может составлять в УрФУ около 460 (462,956) т/год.

$V_{\text{ТКО общ}} \times 6\% = 7\,715\,943,846 \text{ кг} \times 0,06 = 462\,956,6 \text{ кг/год (462 т/год).}$

Потенциальные реальные доходы с учетом этого вычислены следующим образом:

- Макулатура

$460000 \text{ кг} \times 0,35 \times 6 \text{ руб./кг} = 161000 \text{ кг} \times 6 \text{ руб} = 966,00 \text{ тыс. руб.}$

- Пластик (по категориям пластика «1», «2» и «4»):

- пластик PET, «1»

$$460000 \text{ кг} \times 0,22 \times 0,373 \text{ 20 руб./кг} = 37747 \text{ кг} \times 20 \text{ руб} = 754,952 \text{ тыс. руб.}$$

- пластик HDPE («2») и LDPE («4»)

$$460000 \text{ кг} \times 0,22 \times 0,015 \times 12 \text{ руб/кг} = 1518 \text{ кг} \times 12 \text{ руб./кг} = 18,216 \text{ тыс. руб./год.}$$

- Алюминиевая тара

$$460000 \text{ кг} \times 0,22 \times 0,073 \times 40 \text{ руб/кг} = 7387,6 \text{ кг} \times 40 \text{ руб/кг} = 295,504 \text{ тыс. руб.}$$

Совокупные доходы от реализации 6 % наиболее востребованных фракций ТКО составляют более 2 млн руб. (таблица 18)

Таблица 18 – Оценка доходности реализации фракций ТКО в соответствии с «базовым», реальным сценарием³⁰

Доходы	Тыс. руб.	Вес, кг
Реализация макулатуры	966,000	161000,000
Реализация пластика «1»,	754,952	37747,000
Реализация пластика «2», «4»	18,216	1518,000
Алюминий	295,504	7387,600
ИТОГО от реализации	2034,672	207652,600
Экономия на услуге вывоза ТКО	410,434	-
ИТОГО	2445,106	-

Экономия от изъятия части ТКО (6 %), вывоз которой не нужно оплачивать по договору с региональным оператором, также относится к доходной части проекта. Соответственно, экономия составляет 207652,6 кг/год или примерно 865 м³ при тарифе за 1 м³ 474,37 руб. годовая экономия составит более 410 тыс. руб., а общий доход почти 2,5 млн руб.

Исходя из полученных данных вуз при реализации 7715943,846 кг ТКО в годовом выражении может получить доход в размере 34 129 163,00 руб. Он возможен при качественной сортировке ТКО, повсеместном внедрения системы раздельного накопления ТКО, доход более чем в два раза превышает годовые затраты по исполнению контракта со стороны регионального оператора ЕМУП

³⁰ Составлено автором

«Спецавтобаза». При этом в существующей практике обычно на переработку отправляются около 5 – 6% отходов от общего потенциального объема ТКО, что может соответствовать 385 797,2 – 462 956,6 кг. (Однако для оценки возможной выгоды в контексте формирующейся в стране экономики замкнутого цикла важно понимать общий потенциально возможный доход от обращения с ТКО и стремиться к его достижению.

3.2 Совершенствование системы обращения с ТКО с применением инструментов согласно общепринятым критериям «UI Green Metric» (на основе анализа критериальных подходов «WS» и «ED».)

Совершенствование обращения с ТКО возможно также посредством применения общих принципов зеленых университетов измеряемых рейтингом «UI Green Metric» (критерии таблиц 5,6) по направлению «WS» (обращение с отходами) и взаимодополняющим «ED» («образование и исследования»). Анализ текущего положения вуза выявил следующие проблемные аспекты (глава 2):

- Не разработанность конкретной стратегии устойчивого развития вуза, в частности по направлению обращения с ТКО.
- Зараженность фракций в виду несформированной экологической культуры среди части обучающихся и работников вуза, в том числе трудящихся клининговых служб.
- Отсутствие открытого информационного ресурса об обращении с ТКО.
- Не повсеместная установка контейнеров для отдельного сбора ТКО и др.

Для решения выявленных проблемных аспектов необходим комплекс мероприятий, состоящий из блоков, включающих инструменты: информационные, организационные, экономические. Адаптированная модель представлена на рисунке (рисунок 16):



Рисунок 16 – Обобщенная модель блоков мероприятий университета по направлениям устойчивого развития в контексте реализации принципов экономики замкнутого цикла (обработано и адаптировано [54])³¹

³¹ Составлено автором по [54]

- «Исследовательский» – проведение исследований по тематике рационализации обращения с ТКО, исследовательская проектная деятельность, создание технологических разработок, разработка методик, консультационная деятельность, апробации технологий и др.

- «Организационно-административный» – предполагает разработку стратегии устойчивой зеленой экологической политики, в частности в обращении с ТКО, включение в должностные инструкции, правила внутреннего распорядка, дополнительные соглашения с клининговыми организациями о следовании принципам ответственного обращения с ТКО (раздельное накопление, сохранению фракций ТКО), осуществление рациональных «зеленых» закупок.

- «Просветительский» – проведение тематических мероприятий, образовательные курсы, популяризация ответственного производства и обращения с ТКО (ЦУР №12 ООН) в социальных сетях и прочих ресурсах.

- «Информационный «Зеленый вектор развития УрФУ» – электронное «сердце» деятельности организации, включающее информационную систему по обращению с ТКО (рисунок 17). Она призвана обеспечить отлаженную систему обращения с ТКО в университете. Он размещен на портале «УрФУ» с рабочим названием «Зеленый вектор устойчивого развития». На ресурсе «Зеленый вектор» университета размещены ссылки по направлениям устойчивого развития вуза, в частности «Обращение с ТКО». Он призван развить культуру ответственного обращения с ТКО среди пользователей портала «УрФУ» (студентов, преподавателей, работников), обеспечить прозрачность и данные для оценки результативности внедрения проектов зеленого направления в сфере ТКО вуза, презентовать мировой общественности «зеленые» компетенции по направлению (сфера обращения с ТКО).

При переходе по ссылке пользователи переходят на страницу «Устойчивого обращения с ТКО». Он состоит из следующих основных блоков:

- Онлайн-игра – для привлечения внимания пользователей, в ходе игровой деятельности люди учатся и тренируются в сортировке ТКО.

- Блок социальной рекламы – мемы, социальные ролики, плакаты в формате «карусели».

- Рейтинг устойчивого обращения с ТКО в подразделения вуза – информационная база данных по объемам раздельного накопления ТКО в подразделениях вуза (учебных корпусах, общежитиях, столовых и др.). В соответствии с разработанными методиками будет происходить ранжирование позиций подразделений по критериям успешности обращения с ТКО (плана установки по фракциям, электронных датчиков наполненности, идентификационных карт, качества сортировки, объемам накопления в расчете на 1 чел. и др.).

- План обращения с ТКО (по годам) – документ по целевому устойчивому обращению с ТКО (объемам сортировки, переработки, реализации мероприятий (научных, общественных, культурно-массовых, IT и др.), мероприятия по введению ограничений на распространение тары в заведениях общественного питания вуза нежелательной для переработки тары.

- Новости ТОП проектов в сфере обращения с ТКО в «УрФУ».

- Интерактивная карта расположения контейнеров для раздельного сбора ТКО.

- Корпоративные онлайн-приложения в сфере обращения с ТКО из экосистемы цифровых продуктов устойчивого развития «УрФУ» (QR-коды, онлайн-игры, тренажеры, образовательные программы, курсы по устойчивому обращению с ТКО, участие в программах лояльности от партнеров вуза (дисконты на экомаркеты, электронные подписки (приложения, игры, доставка еды, экафае, магазины экологической одежды, подкасты и др.) в зависимости от качества участия в системе устойчивого обращения с ТКО.

- Представление реализованных технологических разработок в сфере обращения с ТКО в вузе – блок призван помочь представить разработки ученых вуза, в том числе для информационной отчетности в области грантовой деятельности.

- Партнеры – представлены организации, поддерживающие проекты вуза в сфере обращения с ТКО, с кем заключены соглашения в профильном направлении устойчивого развития.

Информационный ресурс на портале УрФУ концептуально будет состоять из следующих основных разделов (вкладок) (рисунок 17):

- «Обращение с твердыми коммунальными отходами»;
- «Здоровое питание и образ жизни»;
- «Чистый воздух»;
- «Чистая энергия»;
- «Чистый транспорт»;
- «Чистая вода»;
- «Озеленение территории»;
- «Истории профессионального успеха» (состоявшиеся выпускники вуза в области экологии);
- «Зеленый образовательный вектор» (образовательные курсы по направлениям устойчивого развития).

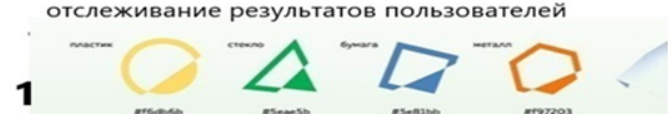
Электронный информационный ресурс предполагает наличие 11 основных общих блоков:

- Интерактивная игра по направлению (вода – с водой, обращение с ТКО – ТКО).
- QR – коды для скачивания мобильного приложения устойчивого развития вуза, авторизация и начисление дополнительных баллов в персональный рейтинг устойчивого развития. В приложении размещены образовательные курсы, статьи, тренажеры, обеспечивается доступ к проектным группам корпоративных партнеров вуза.
- Рейтинг подразделений по направлению устойчивого развития (вода, ТКО и др.).
- Социальная реклама по направлению.

обращение с твердыми коммунальными отходами

Обращение с твердыми коммунальными отходами Здоровое питание и образ жизни Чистый воздух Чистая энергия Транспорт
Чистая вода Истории профессионального успеха Озеленение территории Зеленый образовательный вектор

Интерактивная игра "Сортировка ТКО". Баллы, отслеживание результатов пользователей



QR-код для скачивания приложения

Блок социальной рекламы (вызывающие эмоции изображения, мемы)

Рейтинг устойчивого развития подразделений в сфере обращения с ТКО

Введите название института год отчетности Скачать данные

	Бумага	Пластик	Батареи	Стекло	Металл	Молочные	Пищевые	Электронические	Текстильные	Качество сортировки	Место
Институт экономики и управления	140	245	134	3201	311	311	332	332	332	332	1
Институт естественных наук и математики	140	245	134	3201	311	311	332	332	332	332	1
....	140	245	134	3201	311	311	332	332	332	332	1

Статистические данные о переработке ТКО

Описание методики расчетов в области обращения с ТКО

Текст описания методики расчетов (краткий вид и полный)

Планы обращения с ТКО

2021 2022 2023 2024

Топ проектов в сфере обращения с ТКО

Лента новостей VK и Facebook

Новости

Календарь событий

Интерактивная карта расположения контейнеров по корпусам и общежитиям, тур. базам и филиалам

Список реализованных технологических проектов в области обращения с ТКО

Партнеры

Рисунок 17 – Концептуальный макет информационного ресурса «Зеленый вектор устойчивого развития УрФУ» на примере вкладки «обращение с твердыми коммунальными отходами»³²

³² Составлено автором

- Планы устойчивого развития по направлению.
- Новостные ленты.
- Проекты по направлению.
- Корпоративные партнеры устойчивого развития вуза и др.

Для разработки информационного ресурса и поддержания его постоянного функционирования в рамках настоящего проекта необходимо установление связей и взаимодействий между следующими субъектами в процессе обращения с ТКО на соответствующих жизненных циклах (приложение А). Концептуальную модель деятельности организации по обращению с ТКО условно можно разделить на 3 блока с обозначением ответственности и вовлечения организаций и структурных подразделений:

- «А» – образование и накопление ТКО (установка специализированных контейнеров, мешков, наполнение контейнера, взвешивание, маркировка, наполнение уличного контейнера, вывоз). Ответственность за блок возлагается на клининговую службу, с которой заключен у вуза договор (аутсорсинг), административно-хозяйственный блок проректора по общим вопросам (управление эксплуатацией зданий и сооружений, управление материально-технического обеспечения (отдел закупок), Союз студентов.

- «Б» – инвентаризационный (желание человека приобрести благо, выбор канала приобретения блага (внутренний (внутри вуза), внешний), использование блага и выброс тары, накопление отходов в Блок «А».

- «В» – информационный ресурс (доступ к баку для выброса предоставляется посредством ID-карты (происходит идентификация пользователя, местоположение бака, при верном выбросе начисление баллов в программу лояльности партнерских программ экомаркетов и приложений «зеленой» экосистемы цифровых продуктов университета и его партнеров (образовательные программы, курсы, тренинги, кибер тренажеры, программные продукты, рейтинг в компетенцию для участия в кибер проектах «зеленых» команд), либо начисление штрафов в рейтинг ответственного устойчивого

потребления (источник поставки линия блока «А»), при вывозе сбор данных при маркировке мешков (вес, дата, подразделение, ответственный клининговой службы) фиксация данных в реестре выхода «ТКО».

- В результате разработки информационного портала, мероприятий по блокам, установления взаимодействий между субъектами (рисунок 16) в соответствии с критериями «UI Green Metric» (в направлении «WS» (обращение с отходами и «ED» (образование и исследования) предварительно ожидается увеличение позиций по обращению с отходами. Создание информационного портала мотивирует к постоянному сбору данных для формирования отчетов, ответственности и дисциплинированности вузов. Кроме того, собираемая информация на систематической основе позволяет руководству вуза выявлять проблемные направления устойчивого развития и принимать управленческие решения. По критерию обращение с ТКО вуз может максимально набрать 1800 баллов. В текущий момент вуз потенциально может предварительно набрать лишь 150 баллов (по трем позициям в сфере обращения с ТКО: программа по обращению с макулатурой (мероприятия проводятся), обращение с органическими отходами (химический факультет, организации общественного питания), обращение с неорганическими отходами – установлены контейнеры частично в университете). В случае внедрения мероприятий вуз потенциально может получить 225 баллов.

В случае разработки информационного портала и обеспечения прозрачности данных добавочно – 225 баллов, при увеличении количества публикаций в области устойчивого развития 150 баллов, увеличение количества студенческих организаций до 5-9 – 225 баллов, представление отчета об устойчивом развитии – 150 баллов. То есть в результате внедрения предложенных мероприятий по направлению «ED» вуз может увеличить свои позиции предварительно с 300 баллов до 975 ед. (таблица 19, 20).

Исходя из выше сказанного предварительно университет может суммарно по двум направлениям увеличить позиции с 450 баллов (150 «WS» + 300 «ED») до 1200 баллов (225 «WS» + 975 «ED»). Тем самым потенциально возможный

предварительный прирост при внедрении мероприятий может составить 750 баллов.

Таблица 19 – Критерии оценки формы UI Green Metric по блоку «Отходы»³³

Критерии блока обращения с отходами (WS)	Критерий оценки	Баллы		
		«До»	«После»	
1. Программа рециклинга отходов в университете	Нет	-	-	0
	1-25% отходов	-	-	0,25*300
	25-50% отходов	-	-	0,50*300
	50-75% отходов	-	-	0,75*300
	>75% отходов	-	-	1,00*300
2. Программа по сокращению использования бумаги и пластика в кампусе	Нет	-	-	0
	1 программа	-	75	0,25*300
	2 программы	-	-	0,50*300
	3 программы	-	-	0,75*300
	>3 программ	-	-	1,00*300
3. Обращение с органическими отходами	Открытое размещение	-	-	0
	1-25% отходов проходят обработку	75	75	0,25*300
	25-50% отходов проходят обработку	-	-	0,50*300
	50-75% отходов проходят обработку	-	-	0,75*300
	>75% отходов проходят обработку	-	-	1,00*300
4. Обращение с неорганическими отходами	Сжигаются на открытом воздухе			0
	1-25% отходов проходят обработку	75	75	0,25*300
	25-50% отходов проходят обработку	-	-	0,50*300
	50-75% отходов проходят обработку	-	-	0,75*300
	>75% отходов проходят обработку	-	-	1,00*300
5. Toxic waste treatment (обращение с токсичными отходами)	Нет обращения	-	-	0
	1-25% отходов проходят обработку	-	-	0,25*300
	25-50% отходов проходят обработку	-	-	0,50*300
	50-75% отходов проходят обработку	-	-	0,75*300
	>75% отходов проходят обработку	-	-	1,00*300
6. Очистные сооружения	Сброс неочищенных стоков в водные объекты	-	-	0
	Условно очищенные стоки	-	-	0,25*300
	Технически очищенные стоки	-	-	0,50*300
	Технически очищенные, получена вода худшего качества, чем исходная	-	-	0,75*300
	Технически очищенные, получена вода лучшего качества, чем исходная	-	-	1,00*300
Итого балл по критерию блока WS (макс возможное 1800 б)		150	225	1800

³³ Составлено автором по [18, 79]

Таблица 20 – Критерии оценки формы UI Green Metric по блоку «Образование и исследования» (ED)³⁴

Критерий блока «Образование и исследования» (ED)	Описание критерия оценки	Баллы		
		«До»	«После »	
Отношение курсов в области устойчивого развития к общему числу курсов/ предметов (ED1)	>1%	0	-	0
	1-3%	-	75	0,25*300
	≥3-8%	-	-	0,50*300
	≥8-17%	-	-	0,75*300
	>17%	-	-	1,00*300
2. Соотношение финансирования исследований в области устойчивого развития к общему финансированию исследований (ED2)	< 1%	0	-	0
	1% - 7%	-	75	0,25*300
	> 7% - 14%	-	-	0,50*300
	>14% - 30%	-	-	0,75*300
	> 30%	-	-	1,00*300
3. Публикации в области устойчивого развития (среднегодовое значение за 3 года, ED3)	0	-	-	0
	1-20	75	-	0,25*300
	21-83	-	150	0,50*300
	83-299	-	-	0,75*300
	>300	-	-	1,00*300
4. Мероприятия, связанные с устойчивым развитием (среднегодовое значение за 3 года, ED4)	0	-	-	0
	1-4	75	75	0,25*300
	5-17	-	-	0,50*300
	18-47	-	-	0,75*300
	>47	-	-	1,00*300
5. Студенческие организации в области устойчивого развития (ED5)	0	-	-	0
	1-2	-	-	0,25*300
	3-4	150	-	0,50*300
	5-9	-	225	0,75*300
	>10	-	-	1,00*300
6. Веб-сайт по вопросам в области устойчивого развития (ED6)	Недоступен	0	-	0
	В стадии разработки	-	-	0,25*300
	Ресурс доступен, можно обратиться	-	-	0,50*300
	Сайт доступен, можно обратиться, периодически обновляется	-	225	0,75*300
	Сайт доступен, можно обратиться, регулярно обновляется	-	-	1,00*300
7. Отчет об устойчивом развитии (ED7)	Недоступен	0	-	0
	В стадии подготовки	-	-	0,25*300
	Доступен	-	150	0,50*300
	Доступен, обновляется ежегодно	-	-	0,75*300
	Доступен, обновляется ежегодно, возможно обращение в любой момент	-	-	1,00*300
Итого		300	975	1800

³⁴ Составлено автором по [18, 79]

3.3 Экономическое обоснование совершенствования системы обращения с твердыми коммунальными отходами в университете

В составе ФГАОУ ВО «УрФУ» можно выделить 6 основных корпусов, которые занимают соответствующие структурные подразделения (таблица 21). Для проведения инвентаризации морфологического состава ТКО необходимо обеспечение минимум 54 контейнера для раздельного сбора ТКО. Их могут предоставить утилизирующие компании в закрепленные договором сроки (как вариант 1 месяц, срок проведения инвентаризации морфологического состава ТКО Университета), например, в счет бесплатного получения фракций ТКО из корпусов вуза. В случае непредставления их контрагентами возможен вариант приобретения контейнеров совокупные затраты на их приобретение составят в количестве 54 ед. – 216 000,00 руб. Автор исследования придерживается пессимистичного варианта реализации мероприятий по совершенствованию обращения с ТКО в вузе, поэтому рассмотрен вариант их приобретения.

Таблица 21 – Распределение контейнеров по корпусам вуза (в каждое «крыло» корпусов)³⁵

Корпус	Этажность	Этаж*2
ФТИ	4	8
ИнЭУ	3	6
ИенНМ	8	16
ИСА	3	6
Образцовая фабрика бережливого производства	2	4
ИРИТ РТФ	3	6
УГИ	4	8
ФТИ – физико-технический институт, ИнЭУ – институт экономики и управления, ИенНМ – институт естественных наук и математики, ИСА – институт строительства и архитектуры, ИРИТ РТФ – институт радиоэлектроники и информационных технологий	Итого	54
	Цена 1 контейнера	4000
	Сумма	216000

Помимо приобретения контейнеров для корпусов вуза необходима покупка уличных контейнеров (минимум на 3 вида ТКО: пластик, бумага,

³⁵ Составлено автором

прочее) в количестве 7 ед. Затраты на это составят 336 000,00 руб. (таблица 22).

Таблица 22 – Состав капитальных затрат ³⁶

Состав капитальных затрат	Затраты в руб.	Примечания
Контейнеры уличные (3 вида ТКО)	336 000,00	16 тыс. руб. * 3 вида ТКО* 7 корпусов
Сайт (разработка и дизайн)	150 000,00	-
Разработка бизнес-плана	80 000,00	-
Контейнеры внутренние	216 000,00	-
Разработка онлайн-курсов	400 000,00	-
Обучение представителей клининговых служб	30 000,00	-
Итого капитальные затраты	1 212 000,00	-

Помимо этого, в состав капитальных затрат входит разработка информационного ресурса «Зеленый вектор развития УрФУ», «Образовательные курсы «Обращение с ТКО» («базовый» для неэкологических направлений подготовки и «продвинутой» уровень, изучающих экологию, природопользование, естественно-научные специальности). Кроме того, запланировано проведение обучения для представителей клининговых служб по рациональному обращению с ТКО в вузе (цвет мешков, значение сортировки ТКО, заполнение форм актов приема-передачи ТКО ответственному переработчику, отражение данных о взвешивании фракций, проверка исправности весов контрагента и др.). Совокупные капитальные вложения составят 1 212 000,00 руб. Большую долю в них занимает приобретение контейнеров для сортировки ТКО.

В тоже время в состав текущих затрат отнесено обслуживание сайта (в случае отказа вуза от финансирования), приобретение цветных мусорных мешков. В сумме они составят 23 333,00 руб. в месяц или 280 000,00 руб. в год (таблица 23).

Таблица 23 – Состав текущих затрат ³⁷

Состав текущих затрат	Затраты, месяц, руб.	Затраты в год, руб.
Обслуживание сайта	15 000,00	180 000,00
Мешки мусорные	8 333,00	100 000,00
Итого текущие затраты	23 333,00	280 000,00

³⁶ Составлено автором

³⁷ Составлено автором

На основании этих данных и произведенной оценки потенциальной доходности реализации всех фракций ТКО вычислим прибыль (Pr) от реализации мероприятий в сфере совершенствования обращения с ТКО в вузе (на основании данных расчетов главы 3.1 и таблицы 19) составит 953 106 руб. [6, 15, 17, 32, 33, 40, 49].

$$\begin{aligned} \text{Pr (годовая)} &= \text{TR (общий доход в год)} - \text{ТС (общие затраты в год)} = \\ &= 2\,445\,106 \text{ руб.} - (1\,212\,000 \text{ руб.} + 280\,000 \text{ руб.}) = 953\,106 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Поскольку вуз априори является некоммерчески ориентированной организацией, то налогообложению настоящая сумма не подлежит и может быть использована для деятельности организации.

Срок окупаемости составит 7,32 месяца.

$$\begin{aligned} \text{Срок окупаемости (с учетом текущих расходов)} &= \text{ТС} / \text{PR} = 1\,492\,000,0 / \\ 953\,106,0 &= 1,56 \text{ лет} \end{aligned}$$

Рентабельность проекта мероприятий составит 163,88%.

$$\text{Рентабельность (\%)} = \text{PR} / \text{TR} \times 100\% = 163,88\%$$

Таким образом в ходе проведенных расчетов удалось установить на основе «базового» сценария прибыль от реализации мероприятий в размере 953 106 руб., окупаемость предложенного проекта мероприятий составит 1,56 лет с достижением рентабельности в 163,88%. Проект является целесообразным для реализации. Экологический и социальный эффект сложно оценить, он проявляется со временем. Может быть выражен в продвижении позиций вуза в крупнейшем «зеленом» рейтинге, чем больше людей и на регулярной основе будет погружено в устойчивое обращение с ТКО в течение времени обучения в стенах вуза, тем больше людей при окончании его, работы в нем начнут тиражировать и транслировать ответственное отношение в обращении с ТКО. При том же обучении в 4 года на основе регулярных действий, причастности к сортировке ТКО, участия в проектах возможно выработать до «автоматизма» приверженность к ответственному обращению с ТКО, к чему десятилетия стремились развитые в этом аспекте страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования были изучены теоретико-методические основы сетевого управления в организациях. На основе синтеза тематических источников было определено сетевое управление в качестве вида органической организационной модели управления, входящей в концепцию бирюзовых организаций. Она призвана обеспечить конкурентоспособность в условиях цифровизации экономики в которой важную роль выполняют мобильные модели управления с расширением сфер применения электронных устройств. При этом стоит отметить, их внедрение в бюрократические организации на примере университета возможно в более гибком формате при реализации проектов посредством применения инструментов информационных, организационных и экономических.

Анализ обращения с ТКО в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет» позволил выявить чрезмерный бюрократизм взаимодействия между подразделениями и отсутствие понимания важности устойчивого развития хозяйственным блоком управления. В большей степени раздельный сбор отходов реализуется студентами-активистами. Основными источниками образования ТКО являются: банковский подразделения, деканаты, кафедры, закупки вуза, общественное питание (кафетерии, вендинговые автоматы, столовые). Потенциально возможный объем для переработки ТКО, по оценке экспертного сообщества и практики вузов, составляет 6% от общего его объема. Применительно к рассматриваемому вузу потенциальное его значение соответствует 462 956,6 кг. На текущий момент передается в переработку около 1– 5% от этого объема. В системе обращения с ТКО задействованы структурные подразделения вуза, работники, студенты, клининговые службы, поставщики и подрядчики, организации и ИП, принимающие ТКО.

Проблемными аспектами для совершенствования обращения с ТКО в вузе являются: неосознанность важности ответственного обращения с ТКО среди студентов, преподавателей студентов, преподавателей, отсутствие стимулов к осуществлению его, непрозрачность данных, упущение потенциальной

экономической выгоды. Для совершенствования системы управления обращением с ТКО предложено провести следующие мероприятия с применением организационных, информационных, экономических инструментов:

- Ввести позицию ответственного за устойчивое развитие вуза, в частности за обращение с ТКО, разработку стратегии соответствующей направленности. Соответствующая должность сможет объединять структурные подразделения вуза (управление эксплуатацией зданий и сооружений, отдел материально-технического обеспечения, медиа-центр, «Союз Студентов «УрФУ» и их ресурсы в рамках сетевой проектной структуры с применением цифровых технологий («MS Teams», «Zoom» и др.).

- Разработать электронный информационный ресурс «Зеленый вектор развития УрФУ» и сформировать вкладку «Обращение с ТКО». На нем будет публиковаться данные о календаре мероприятий (сбор макулатуры, мастер-классы и др.). При регистрации в нем пользователям смогут быть доступны образовательные курсы по обращению с ТКО («продвинутый» и «базовый» курсы), участие в проектах корпоративных партнеров и присоединение к командам, возможности получения скидок, бонусов от организаций-партнеров (экологические магазины, экскурсии и др.).

- После общественного обсуждения среди студентов, преподавателей, прочих работников вуза ввести норму устойчивого развития, ответственного обращения с ТКО в правила внутреннего распорядка Университета в рамках правового поля.

- Осуществлять успешность внедрения принципов устойчивого развития вуза в соответствии мировым рейтингом «UI Green Metric» в компетенции «Обращение с ТКО» и «Образование и исследования».

В совокупности настоящие мероприятия в идеальных условиях могут принесут организации в годовом выражении средства в размере 953 106 руб. руб. Эти средства организация может направить на развитие обращения с ТКО. При этом причиной ограничений в развитии может стать монополист на рынке – ЕМУП «Спецавтобаза». Оно является региональным оператором, в руках

которого сосредоточено большое количество ТКО. ЕМУП «Спецавтобаза» не будет стремиться терять контроль на «сырьем» ФГАОУ ВО «УрФУ», может осуществлять вынужденные проверки на предмет соответствия нормативам на основе составленного договора.

Снизить негативное воздействие монополиста возможно путем подключения общественности, студенческих экологических организаций на основе гласности и письменных сообщений в природоохранные организации, прочие специализированные органы надзора и права.

Социальный и экологический эффект для настоящего проекта как и для образовательных проектов сложно оценить. Он имеет аккумулятивный эффект, проявляемый только со временем. К социальным аспектам можно отнести создание рабочих мест и занятость 3 человек (менеджер по устойчивому развитию, менеджеры онлайн-образовательных продуктов, SMM-менеджер (социальные сети), частично вовлечение администратора портала «УрФУ»). Потенциальный эколого-социальный эффект проявляется в количестве проектов с критериальной оценкой вовлечения людей. Образовательные курсы призваны стать конкурентоспособными для и масштабируемыми для Свердловской области и включенными в личные кабинеты обучающихся в качестве обязательных дополнительных к программам обучения по уровням: «стартовый» и «продвинутый» (для экологических направлений специализации в направлении «обращения с ТКО»).

Совокупные эффекты проекта призваны улучшить культуру ответственного обращения с ТКО среди студентов «УрФУ» и прочих вузов Свердловской области. Если население развитых стран Европы проходило десятилетия к раздельному сбору ТКО, ответственному потреблению, то с помощью проекта студенты и преподаватели в течение 4-ех лет будут постоянно погружены в ответственное обращение с ТКО и по окончании вуза каждому выпускнику будет привита эта деятельность (ответственное обращение с ТКО).

Университет благодаря реализации проекта сможет также повысить свои позиции в глобальном зеленом рейтинге по направлению ТКО с потенциальных текущих 150 баллов как минимум университет может суммарно по двум

направлениям увеличить позиции с 450 баллов (150 «WS» +300 «ED») до 1200 баллов (225 «WS» + 975 «ED»). Тем самым потенциально возможный предварительный прирост при внедрении мероприятий может составить 750 баллов. Соответственно, повысится узнаваемость вуза, увеличится доверие со стороны корпоративных партнеров, заинтересованных в деятельности с экологически ответственными организациями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Свердловской области (за исключением муниципального образования «город Екатеринбург») (с изменениями на 28 июня 2018 года) [Электронный ресурс]: постановление региональной энергетической комиссии от 30.08.2017 № 77-ПК (в ред. постановления РЭК Свердловской области от 28.06.2018 № 93-ПК) // Официальный правовой портал Свердловской области. Режим доступа: <http://www.pravo.gov66.ru/14418/>.
2. Положение о декларировании производителями товаров, импортерами товаров количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации товаров, упаковки товаров, включенных в перечень товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.12.2015 № 1417.
3. Постановление Региональной энергетической комиссии Свердловской области от 30 августа 2017 г. N 78-ПК «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов в границах муниципального образования «город Екатеринбург».
4. Приказ Росстата от 09.10.2020 N 627 (ред. от 13.11.2020) «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления».
5. Тарифы по обращению с твердыми коммунальными отходами (утверждены Постановлением РЭК Свердловской области от 05.12.2018 № 200-ПК).
6. Бизнес план в Екатеринбурге. [Электронный ресурс]. URL: Бизнес план в Екатеринбурге. (bzplan.ru) (дата обращения 04.03.2021).

7. *Быков А. Ю.* Цифровая экономика и будущее золотого стандарта: очерки по истории мировой цифровой экономики / А. Ю. Быков. Москва: Проспект, 2019. 228 с.
8. Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» за 2016 год. Что означает понятие «Индустрия 4.0». Основные результаты исследования. План достижения успеха в цифровой трансформации. «Индустрия 4.0»: создание цифрового предприятия [Электронный ресурс]. URL: www.pwc.com/industry40 (дата обращения 23.02.2021).
9. *Гительман Л. Д.* Менеджеры, действующие на опережение: университеты и новая индустрия. – Москва: Экономика, 2018. – 528 с.
10. *Горшкова Л. А.* Аналитический инструментарий организации управления // Вопросы управления. Экономический анализ: теория и практика. №1. 2002.
11. *Гринпис.* Как организовать раздельный сбор отходов в университете [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/how-to/2020/08/19/kak-organizovat-razdelnyj-sbor-v-universitete/> (дата обращения 16.04.2021)
12. Как сделать вуз «зеленым»? Сборник рекомендаций и успешных кейсов по внедрению экологических практик в российских вузах. Москва, 2020. 104 с.
13. *Кириллова А. Н., Мусинова Н. Н.* Организационно-экономический механизм управления системой обращения с твердыми коммунальными отходами // Вестник университета №10. 2018. DOI 10.26425/1816-4277-2018-10-65-69.
14. *Киченко Л. П., Пестерникова М.В.* Устойчивое развитие Пермского государственного национального исследовательского университета: перспективы внедрения // Вестник Пермского университета 1(20) 2014.
15. Контейнеры для раздельного сбора мусора картонные [Электронный ресурс]. URL: «контейнеры для раздельного сбора мусора картонные» — Результаты поиска — Яндекс.Маркет в Екатеринбурге (yandex.ru) (дата обращения 04.03.2021).

16. *Коротаев В. Н., Слюсарь Н. Н., Жилинская Я. А., Ильиных Г. В., Филькин Т. Г.* Управление техногенными отходами : учеб. пособие / В.Н. Коротаев, Н.Н. Слюсарь, Я.А. Жилинская, Г.В. Ильиных, Т.Г. Филькин. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 390 с.
17. Купить мусорные контейнеры [Электронный ресурс]. URL: Купить мусорные контейнеры (sibcontainer.ru) (дата обращения 05.03.2021).
18. Критерии и индикаторы рейтинга UI Green Metric [Электронный ресурс]. URL: [Criteria & Indicators | UI GreenMetric](#) (дата обращения 14.03.2021)
19. *Лалу Ф.* Открывая организации будущего / Ф.Лалу; перевод с англ. В. Кулябиной. Москва: Манн, Иванов и Фабер, 2016. 432 с.
20. *Магарил Е. Р., Березюк М. В., Рукавишникова И. В.* Экономика природопользования: междисциплинарный подход: учебное пособие / Е. Р. Магарил, М. В. Березюк, И. В. Рукавишникова. – Москва: ИД КДУ, 2013. – 422 с.: табл., ил.
21. *Минцберг Г.* Структура в кулаке: создание эффективной организации / Г. Минцберг. Санкт-Петербург: Питер, 2003. 512 с.
22. *Нечаев В. И., Михайлушкин П. В.* Экономический словарь: Справочное издание / В.И. Нечаев, П.В. Михайлушкин. Краснодар: Атри. 2011. 464 с.
23. *Новиков Д. А.* Теория управления организационными системами / Д. А. Новиков. Москва: МПСИ, 2005. 584 с.
24. *Организационная структура современных холдингов Зотов В. М.* // *Инновации и инвестиции №6 2016. С 59-63*
25. *Орлов А. И.* Менеджмент: учебник / А.И. Орлов. Москва: Изумруд. с. 256.
26. Обзор технологий и решений по совершенствованию системы управления твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Москве [Электронный ресурс]. URL: [Управление отходами 17-06 \(innoagency.ru\)](#) (дата обращения 13.12.2020)

27. Официальный сайт ООН. Цели устойчивого развития ООН [Электронный ресурс]. URL: Цель 12: Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства — Устойчивое развитие (un.org) (дата обращения 23.02.2021).

28. *Пахомова Н.В., Рихтер К.К., Ветрова М.А.* Переход к замкнутой экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития // Вестник Санкт Петербургского государственного университета. Экономика. – 2017. – № 2. – с. 244– 268. – doi: 10.21638/11701/spbu05.2017.203.

29. *Попов Е.В., Семячков К.А., Симонова В.Л.* Концепция сетевого потенциала фирмы/ Е.В. Попов, К.А. Семячков, В.Л. Симонова// Журнал экономической теории 2017. №1. С. 93-102.

30. *Проваленова Н. В.* Зарубежный опыт управления объектами в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг / Н.В. Проваленова // Вестник НГИЭИ. С. 170-182.

31. Разработка бизнес-плана [Электронный ресурс]. URL: https://бизнеспланн.рф/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&&utm_term=бизнеспланЕкатеринбург&utm_content=2/other&utm_campaign=29466116&yclid=602313199714860832 (xn----8sbbqjfyneasw.xn--p1ai) (дата обращения 03.03.2021).

32. Разработка бизнес-плана в Екатеринбурге - сравнить цены и купить [Электронный ресурс]. URL: Разработка бизнес-плана в Екатеринбурге - сравнить цены и купить (regtorg.ru) (дата обращения 03.03.2021).

33. *Райзберг Б. А.* Современный экономический словарь / Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. 2-е изд., испр. Москва : ИНФРА-М. 1998. 476 с.

34. *Ружанская Л. С.* Теория организации: учебное пособие / Л. С. Ружанская, А. А. Яшин, Ю. В. Солдатов ; под общ. ред. Л. С. Ружанской. Екатеринбург : Урал. ун-т, 2015. 200 с.

35. *Руткаускас Т.К.* Формирование и развитие рыночных отношений в жилищно-коммунальном хозяйстве: теория, методология и практика: диссертация на соискание степени доктора экономических наук / Т.К. Руткаускас. Екатеринбург, 2006. 359 с.

36. Руткаускас Т.К., Чащин М.Р., Руткаускас К.В. Интегрированный портрет потребителя в условиях развития устойчивых взаимоотношений на рынке жилищно-коммунальных услуг // Жилищные стратегии. – 2020. – Том 7. – № 2. – С. 181-208. – doi: [10.18334/zhs.7.2.110176](https://doi.org/10.18334/zhs.7.2.110176).
37. Руткаускас Т.К., Чащин М.Р., Руткаускас К.В., Фролова Е.Д. Развитие сетевого управления многоквартирными домами управляющей организацией в условиях цифровой экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2019 №6 URL: http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=5589.
38. Сборник успешных экологических практик российских вузов — Ассоциация «зеленых» вузов России [Электронный ресурс]. URL: Сборник успешных экологических практик российских вузов — Ассоциация «зеленых» вузов России (xn--b1afaaheyr0d3de.xn--p1ai) (дата обращения 03.03.21).
39. Сколько стоят сайты в 2020 году и как эти цены посчитать? — Маркетинг на vc.ru [Электронный ресурс]. URL: Сколько стоят сайты в 2020 году и как эти цены посчитать? — Маркетинг на vc.ru (дата обращения 01.03.2021).
40. Тажибаева Т. Л., Сальников В. Г., Полякова С. Е. Зеленый офис – основа устойчивого развития современного университета // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление» том 12 № 4 (33), 2016.
41. Фандоматы: скандинавский опыт [Электронный ресурс]. URL: Фандоматы: скандинавский опыт (w2e.ru) (дата обращения 03.03.21).
42. Хасимова А.И., Пыткин А.Н. Организационные и экономические инструменты управления предприятиями энер-гетики в конкурентной среде // Российское предпринимательство. №15 (237). 2013. С 109-122.
43. Цифровое развитие Доклад Генерального секретаря. Комиссия по науке и технике в целях развития Восемнадцатая сессия Женева, 4–8 мая 2015 года E/CN.16/2015/2.

44. *Чащин М.Р.* Совершенствование сетевого управления многоквартирными домами управляющей организацией в условиях цифровизации экономики: выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (бакалавриат) профиля подготовки «Экономика и управление» профилизации Предпринимательская деятельность / Чащин М.Р.; РГППУ. Екатеринбург, 2019.

45. *Чернов С.А., Дайкер А.О.* Современная сетевая организация как альтернатива бюрократической модели управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-setevaya-organizatsiya-kak-alternativa-byurokraticheskoy-modeli-upravleniya> (23.02.2019).

46. *Шерешева М.Ю.* Формы сетевого взаимодействия компаний: курс лекций / М.Ю. Шерешева. Москва: ГУ ВШЭ, 2010. 250 с.

47. *Шиткина И.С.* Холдинги: правовое регулирование экономической зависимости. Управление в группах компаний / И.С. Шиткина. Москва: Волтерс Клувер, 2008. 552 с.

48. Экопси консалтинг Обзор концепции и практики ее использования для развития людей и организаций/ Экопси консалтинг [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://festpir.ru>.

49. ЭКОУРНА.РФ [Электронный ресурс]. URL: ЭКОУРНА.РФ (vk.com) (дата обращения 04.03.2021).

50. *Coker A. O., Achi C. G., Sridhar M. K. C., Donnett C. G.* (2015) Solid Waste Management Practices at a Private institution of Higher Learning in Nigeria. International Conference on Solid Waste Management, 5IconSWM.

51. DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on waste and repealing certain Directive. [Electronic resource]. URL: [EUR-Lex - 32008L0098 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098-EN) (accessed 23.02.2021).

52. *Dragana Neskovic Markic, Hristina Stevanovic Carapina, Drazenko Bjelic, Ljiljana Stojanovic Bjelic, Predrag Ilic, Zeljka Sobot Pesic, Olivera Kikanovicz* Using Material Flow Analysis for Waste Management Planning // Pol. J. Environ. Stud. Vol. 28, No. 1 (2019), 255-265. DOI: 10.15244/pjoes/78621.

53. *Ellen MacArthur Foundation*. Towards the circular economy; Ellen MacArthur Foundation: UK. 2013. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> (accessed: 23.02.2021).
54. *Geng, Y., et al.*, Creating a «green university» in China: a case of Shenyang University, *Journal of Cleaner Production* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.01>
55. Handbook on the Implementation of EC Environmental Legislation. SECTION 4 –WASTE MANAGEMENT LEGISLATION WASTE MANAGEMENT – OVERVIEW [Электронный ресурс]. URL: <http://news.cleartheair.org.hk/wp-content/uploads/2013/05/EU-waste-legislation.pdf> (accessed: 23.02.2021).
56. ISO 9001: 2015 Система менеджмента качества. Международный стандарт.
57. *Jain, K. P., Pruyn, J. F. J., & Hopman, J. J.* (2017). Material flow analysis (MFA) as a tool to improve ship recycling. *Ocean Engineering*, 130, 674-683. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2016.11.03>.
58. *Jaques E.* Requisite Organization: A Total System for Effective Managerial Organization and Managerial Leadership for the 21st Century / E. Jaques. USA: Routledge Taylor & Francis Group, 2017. 288 p.
59. *Moqbel S.* (2018) Solid Waste Management in Educational Institutions: The Case of The University of Jordan (2018). DOI: 10.5755/j01.irem.74.2.21037.
60. Overall Rankings 2020 [Electronic resource]. URL: <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2020/> (accessed 03.03.21).
61. Policies and strategies - Sustainability - University of Exeter [Electronic resource]. URL: [Policies and strategies - Sustainability - University of Exeter](#) (accessed 03.03.21).
62. *Rada E.C., Magaril E.R., Schiavon M., Karaeva A., Chashchin M., Torretta V.* MSW Management in Universities: Sharing Best Practices. *Sustainability*. 2020; 12(12):5084. <https://doi.org/10.3390/su12125084>.

63. Report. Green Harvard [Electronic resource]. URL: <http://report.green.harvard.edu/> (accessed 03.03.21).
64. *Starovoytova D.* (2018) Solid Waste Management at University Campus (Part 6/10): Preliminary Estimation of Com-bustibility and Energy Potential of the Waste Journal of Environment and Earth Science Vol.8, No.8, 2018.
65. Statistics [Electronic resource]. URL: <http://www.hio.harvard.edu/statistics> (accessed 14.03.21).
66. Sustainability at Harvard [Electronic resource]. URL: Sustainability at Harvard | Home (accessed 14.03.21).
67. Sustainability office. Oxford [Electronic resource]. URL: Home | Sustainability (ox.ac.uk) (accessed 14.03.21).
68. Sustainability report by Harvard University [Electronic resource]. URL: <http://report.green.harvard.edu/> (accessed 20.01.2020).
69. Sustainability report by Harvard University [Electronic resource]. URL:<http://report.green.harvard.edu/> (accessed 13.04.2021).
70. Sustainability report by Oxford [Electronic resource]. URL: <https://sustainability.admin.ox.ac.uk/annual-reports> (accessed 13.04.2021).
71. Sustainability report by Oxford #2 [Electronic resource]. URL: <https://www.ox.ac.uk/sites/files/oxford/Annual%20Admissions%20Statistical%20Report%202018.pdf> (accessed 20.01.2020).
72. Sustainability report by Oxford. Annual-reports [Electronic recourse]. URL: <https://sustainability.admin.ox.ac.uk/annual-reports> (accessed 20.01.2020).
73. Sustainability report by Plymouth University [Electronic resource]. URL:https://www.plymouth.ac.uk/uploads/production/document/path/13/13817/Sustainability_Report_2018.pdf (accessed 13.04.2021).
74. The Oxford English Online Dictionaries [Electronic recourse]. URL: <https://languages.oup.com/> (accessed 01.05.2021).
75. *Thushari, I., Vicheanteab, J. & Janjaroen, D.* Material flow analysis and life cycle assessment of solid waste management in urban green areas, Thailand. Sustain Environ Res 30, 21 (2020). <https://doi.org/10.1186/s42834-020-00057-5>.

76. Upstream Innovation A guide to packaging solutions. The Ellen MacArthur Foundation Plastics team November 2020 [Electronic resource] URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications> (accessed 13.12.2020).

77. Utama Y.G, Ambariyanto, Syafrudin A., Samudro G. (2018) Current practices of waste management at Universitas Diponegoro campus, Indonesia. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184804002>.

78. What is a green university? [Electronic resource]. URL: <https://www.greenofficemovement.org/green-university/> (accessed 01.01.2021).

79. What is a sustainable university? [Electronic resource]. URL: [What is a sustainable university? - Green Office Movement](#) (accessed 03.03.21).

80. Zulkifli A. A., Yuso M. Z. M., Manaf L. A., Zakaria M. R, Roslan A. M., Ari H, Shirai Y, Hassan M.A. (2019) Assessment of Municipal Solid Waste Generation in Universiti Putra Malaysia and Its Potential for Green Energy Production. *Sustainability* 2019, 11, 3909.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Функционал субъектов обращения с ТКО

Таблица А.1 – Текущий функционал субъектов обращения с ТКО на этапах жизненного цикла³⁸

Субъект	Этапы обращения с ТКО		
	Накопление	Хранение	Вывоз ТКО
Студенты, преподаватели, работники, посетители вуза	Приобретение товара, выброс тары в контейнер	-	-
Организации общественного питания, службы вендинговых автоматов	Реализация товаров потребителям, выброс ТКО в специальные контейнеры	-	передача наполненных мешков клининговым службам
Коворкинги, банки в корпусах вуза («Сбер», «СББ»)	Смешивание бумаг, измельчение в shredder		Передача студенческим организациям
Клининговые организации	Установка мешков на контейнеры, сбор наполненных мешков	Временное складирование мешков с ТКО в выхода из корпусов на этажах	Вывоз мешков с ТКО в уличные баки
Управление эксплуатацией зданий и сооружений	Инвентаризация имущества (контейнеры, баки), заключение договоров (контейнеры), приведение в порядок расстановки контейнеров в соответствии с требованиями противопожарной безопасности	Разрешения на временное хранение макулатуры, прием схемы размещения хранения макулатуры от студенческих организаций	Заключение договора на вывоз ТКО с региональным оператором, объем определяется на основе нормативов
Отдел материально-технического обеспечения	Снабжение подразделений вуза необходимым (канцелярские товары, основные средства) на конкурсной основе (государственные закупки)	заполнение формы 2ТП-отходы и передача ее Министерству природных ресурсов и экологии, Росприроднадзор (в н.в. заполнением формы занимается на основе аутсорсинга ФГБОУ «ЦЛАТИ» по УрФО ³⁹)	

³⁸ Составлено автором

³⁹ Официальный сайт ФГБОУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу [Электронный ресурс]. URL: http://clatiurfo.ru/filialy/sverdlovskaya_oblast/ (дата обращения 14.04.2021)

Продолжение таблица А.2

Субъект	Этапы обращения с ТКО		
	Накопление	Хранение	Вывоз ТКО
Приемщик ТКО (региональный оператор, специализированные коммерческие организации)	Заключение договоров, поставка контейнеров (если предусмотрено договором)	-	Взвешивание ТКО, вывоз в соответствии с договором, возможна проверка на предмет обнаружения опасных отходов
Органы права и надзора	Проверка соблюдения правил пожарной, санитарно-гигиенической безопасности и прочее		
Руководство вуза, финансовые и юридические службы	Обеспечение функционирования деятельности подразделений		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Функционал и мотивация ответственных организаций в сфере обращения с ТКО

Таблица Б. 1 – Функционал и мотивация ответственных организаций в сфере обращения с ТКО по блокам

Ответственная организация	Функционал ответственных организаций в сфере обращения с ТКО по блокам			Меры мотивации
	Блок «А» (образование и накопление ТКО)	Блок «Б» (инвентаризационный)	Блок «В» (информационный)	
Клининговая служба	-Установка мешков - вынос наполненных мешков в место для взвешивания ТКО - Наполнение контейнеров ТКО	Взвешивание мешков с ТКО – заполнение журнала учета обращения с ТКО (дата, корпус, ответственный работник, фракция (бумага, пластик, прочее), вес фракции – вынос мешков в уличный бак	Заполнение данных в журнале учета в месте взвешивания ТКО	- Дополнительное соглашение к договору (штрафы за нарушение сохранности фракций ТКО)
Союз студентов	Участие в установке контейнеров в вузе - заключение договоров на вывоз ТКО с переработчикам и -Наполнение контейнеров ТКО	Привлечение студентов-волонтеров наблюдателей к процедуре взвешивания ТКО клининговыми службами - Проведение опросов и участие в них по теме обращения с ТКО	Размещение информации о проектах студентов, инициативах на специализированном экологическом портале	- Привлечение в счет практик по экологическим направлениям подготовки - Баллы в балльно-рейтинговой системе (БРС) и внеучебной активности - Благодарственные письма - Доходы от реализации фракций ТКО контрагентам-переработчикам - Участие в совершенствовании экологической политики вуза

Продолжение таблица Б. 2

Ответственная организация	Функционал ответственных организаций в сфере обращения с ТКО по блокам			Меры мотивации
	Блок «А» (образование и накопление ТКО)	Блок «Б» (инвентаризационный)	Блок «В» (информационный)	
Работники вуза, обучающиеся, общественность	Выброс ТКО в контейнеры (наполнение)	Участие в опросах и исследованиях по теме обращения с ТКО	- Получение данных об обращении с ТКО на специальном портале - Написание статей по теме обращения с ТКО и др.	- Подписка к курсам по обращению с ТКО - Скидки на сервисы партнеров - Удовлетворение ценностей устойчивого развития - Обязанности соблюдения правил внутреннего распорядка вуза, в котором прописаны нормы поведения в рамках устойчивого развития - Участие в совершенствовании и экологической политики вуза
Медиа-центр (администратор портала УрФУ)	Наполнение контейнеров ТКО	-	- Размещение отчетных данных журнала учета ТКО на портале «Зеленый вектор» - Разработка информационных сервисов по обращению с ТКО в УрФУ	- Оплата труда из бюджета вуза - - - Удовлетворение ценностей устойчивого развития

Продолжение таблица Б. 3

Ответственная организация	Функционал ответственных организаций в сфере обращения с ТКО по блокам			Меры мотивации
	Блок «А» (образование и накопление ТКО)	Блок «Б» (инвентаризационный)	Блок «В» (информационный)	
Организации общественного питания (столовые, кафетерии, вендинговые автоматы)	Наполнение контейнеров ТКО	Участие в опросах и исследованиях по теме обращения с ТКО	Обязательства по предоставлению данных о составе образующихся ТКО (категориях тары и прочее)	- Обязательства по соблюдению экологической политики вуза (дополнительные соглашения в договоры) - Штрафы, расторжение договоров в случае нарушений экологической политики вуза
Отдел закупок	- Наполнение контейнеров ТКО - Выполнение требований по экологическим закупкам вуза (дополнительные соглашения)	- Предоставление данных об уровне экологичности контрагентов - Участие в опросах и исследованиях по теме обращения с ТКО	- Предоставление данных об уровне экологичности контрагентов	- Участие в разработке и улучшении экологической политики вуза (обращение с ТКО)
Заместитель проректора по общим вопросам	- Наполнение контейнеров ТКО (в т.ч. в общежитиях) - Предоставление ресурсов для установки контейнеров раздельного сбора ТКО - Дополнительные соглашения с клининговой организацией, общественным питанием	- Участие в опросах и исследованиях по теме обращения с ТКО	Контроль функционирования и предоставление данных порталом	Участие в разработке и улучшении экологической политики вуза (обращение с ТКО)

Продолжение таблица Б. 4

Ответственная организация	Функционал ответственных организаций в сфере обращения с ТКО по блокам			Меры мотивации
	Блок «А» (образование и накопление ТКО)	Блок «Б» (инвентаризационный)	Блок «В» (информационный)	
Перспективно: сектор устойчивого развития (в составе блока проректора по общим вопросам – хозяйственная часть)	- Наполнение контейнеров ТКО - Координация проектов по обращению с ТКО в вузе - Составление политики по обращению с ТКО в вузе	- Проведение инвентаризаций (составление плана, программы, разработка методик, определение инструментов, полевая инвентаризация)	- Сбор данных журнала учета ТКО – обработка данных – предоставление обработанных данных медиа-центру по обращению с ТКО (в т.ч. по проектам) ; составление отчетов по обращению с ТКО	- Гранты - Зарботная плата - Благодарственные письма
Органы права и надзора	Контроль соблюдения норм и правил			
Руководство вуза	Обсуждение, совершенствование, утверждение экологической политики вуза в части обращения с ТКО, стратегических планов			- Повышение позиций вуза в рейтингах устойчивого развития - Увеличение количества активных студентов с ценностями устойчивого развития - Формирование массива данных для проектных и исследовательских групп по устойчивому развитию и обращению с ТКО - Гранты - Доходы от реализации ТКО