



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра природопользования и устойчивого развития полярных областей

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Характеристика системы обращения с отходами в Воронежской области

Исполнитель

Шереметова Валерия Андреевна  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

кандидат географических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Древило Мария Серафимовна  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

(подпись)

профессор, доктор географических наук  
(ученая степень, ученое звание)

Макеев Вячеслав Михайлович  
(фамилия, имя, отчество)

«14» июня 2017 г.

Санкт-Петербург

2017

Оглавление	
Введение.....	3
Глава 1. Общая характеристика Воронежской области.....	6
1.1. Прородно-ресурсный потенциал Воронежской области.....	9
1.2 Хозяйственная характеристика Воронежской области. ....	13
Глава 2. Характеристика системы обращения с отходами Воронежской области.	18
2.1 Экологическая безопасность в системе обращения с отходами.....	18
2.2 Законодательная база в области управления с отходами В.О. ....	19
2.3. Организация системы обращения с отходами Воронежской области. ....	20
2.3.1. Источники образования отходов в Воронежской области.....	20
2.3.2 Классификация отходов.....	20
2.3.3. Виды отходов, имеющие высокий класс опасности.....	23
2.3.4 Организация переработки отходов в Воронежской области. ....	28
2.4 Зарубежный опыт переработки отходов .....	35
Глава 3. Анализ комплексной схемы обращения с отходами на территории Воронежской области на 2020 год. ....	38
3.1 Объемы образования и нормы накопления ТБО.....	38
3.2 Межмуниципальные экологические отходоперерабатывающие комплексы (МЭОК) .....	39
3.3 Краткая характеристика МСК, стоимость проведения мероприятий по строительству полигонов. ....	43
Заключение .....	46
Список литературы. ....	49

## Введение

Федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» (далее — Федеральный закон № 458-ФЗ)[25].

Изменениям была подвергнута терминология, применяемая в области обращения с отходами. А именно они коснулись и наиболее часто образуемых отходов — твердых бытовых. Так, в ст. 1 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее — Федеральный закон № 89-ФЗ) появился новый термин для данной категории отходов: твердо-коммунальные отходы.

Твердые коммунальные отходы - отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами[25].

В настоящее время в результате неправильного обращения с отходами происходит интенсивное загрязнение территорий, что влечет за собой загрязнение почвы и гидросферы. В связи с этим, решение проблемы обращения с отходами в нашей стране приобретает в настоящий момент первостепенное значение.

Снижения неблагоприятного воздействия отходов на здоровье населения и среду обитания можно достичь путем внедрения новых малоотходных технологий в процессе производства, уменьшить объемы образования отходов в

населенных пунктах, путем улучшенной организационной системы, использования полупродуктов и отходов в качестве вторичного сырья.

Еще одним путем снижения неблагоприятного воздействия отходов на окружающую среду являются мероприятия по приведению существующих полигонов в улучшенное состояние, строительство новых полигонов, рекультивация земельных свалок, мониторинг состояния окружающей среды, разработка региональных программ обращения с отходами.

Проблема с отходами на территории Воронежской области стоит очень остро. Так, по данным статистической отчетности 2016 года «Департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области» на территории области было образовано более 7 млн. тонн отходов [24]. Для Воронежской области это достаточно много.

Большой объем накопления отходов происходит из-за неорганизованной системы обращения с отходами; нарушений при сборах отходов; появления большого количества несанкционированных свалок. Для усовершенствования системы обращения с отходами в области, предлагается ряд мероприятий, одним из которых является разработка Комплексной схемы обращения с отходами на территории Воронежской области [3].

Актуальность выбранной темы определяется ситуацией с значительным количеством образования отходов и нерешенностью этой проблемы в целом.

Объектом исследования данной работы является система обращения с отходами в Воронежской области.

Предметом исследования работы является Комплексная схема обращения с отходами на территории Воронежской области.

Цель работы – рассмотрение характеристики системы обращения с отходами, а также анализ Комплексной схемы обращения с отходами на территории Воронежской области, на примере двух регионов (Воронежского округа и Борисоглебского городского округа).

Для поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Представить общую характеристику и природно-ресурсный потенциал Воронежской области.
2. Охарактеризовать систему обращения с отходами.
3. Проанализировать Комплексную схему обращения с отходами на территории Воронежской области на 2020 год.

При написании дипломной работы использовался теоретический метод исследований, такой как анализ и сравнение.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы.

Список литературы включает 25 наименований.

## Глава 1. Общая характеристика Воронежской области.

Воронежская область считается крупнейшей в Центрально-Черноземном районе. Ее территория расположена в юго-западной части России, также граничит с Украиной. Общая площадь территории составляет 52,4 км кв. Это 0,3% от всей территории нашей страны и 54-е место среди субъектов Российской Федерации. Но, несмотря на маленькую территорию, можно отметить, что Воронежская область больше таких стран, как Швейцария, Нидерланды и других.

Таблица 1. Сравнение Воронежской области по площади со странами Европы [2].

Воронежская область	52,4 тыс.км
Боснии Герцеговина	51,1 тыс.км
Словакия	48,8 тыс.км
Эстония	45,2 тыс.км
Дания	43 тыс.км
Нидерланды	41,5 тыс.км
Швейцария	41,2 тыс.км
Молдавия	33,8 тыс.км
Бельгия	32,5 тыс.км
Албания	28,7 тыс.км
Македония	26,3 тыс.км
Словения	22,2 тыс.км
Черногория	14 тыс.км
Люксембург	2,5 тыс.км

Воронежская область граничит с такими областями РФ как: Тамбовской, Липецкой, Саратовской, Ростовской, Волгоградской, Курской и Белгородской. Юго - западная граница области имеет границу с Украиной. Через область проходят основные железнодорожные магистрали.

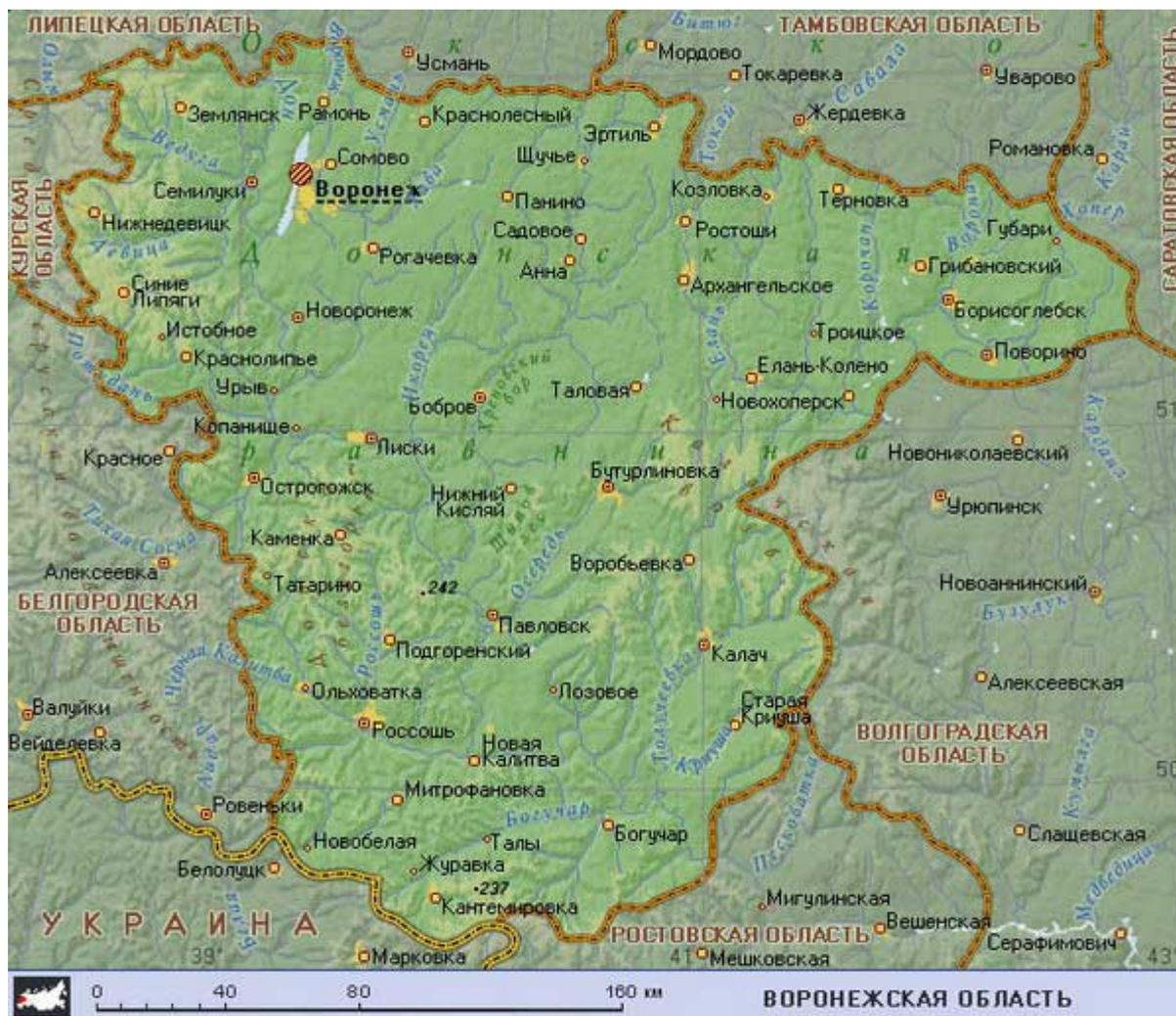


Рисунок 1 - Физико-географическая карта Воронежской области[1].

### *Рельеф*

Для Воронежской области, которая расположена в центре Русской равнины, характерен такой тип рельефа как равнинный. В области выделяют две возвышенности: Среднерусскую и Калачскую, одну низменную равнину – Окско-Донскую. Среднерусская возвышенность, точнее ее южная часть занимает запад области. Она имеет максимальные высоты 220—260 м. В юго-восточной части области находится Калачская возвышенность с высотой до 234 м. В северо-восточной области территория располагается на Окско-Донской равнине, имеющей высоту 178 м. Здесь базисная и вершинная эрозия более сближены, поэтому экзогенные процессы формирования рельефа слабы[1].

Также область характеризуется большим количеством оврагов. Карстовые и суффозионные явления на территории области не редкость. Важным этапом

формирования рельефа области послужило Донское оледенение. Льды покрывали огромную площадь области, а за пределами происходили мерзлотные и солифлюкционные процессы. Однако, ледниковый рельеф сохранился плохо.[1].

### *Климат.*

Воронежская область располагается в умеренном климатическом поясе между 49 и 52 градусами северной широты. В области преобладает среденгодовая температура от +4,6 до +7,0 °С на севере и от +6,5 до +7,0 °С на юге. Климат области определяется жарким летом и умеренно-холодной зимой. Формирование климата происходит под влиянием арктических, умеренных и тропических воздушных масс. Так как территория располагается в умеренном поясе, здесь господствуют умеренные воздушные массы и западно-восточный перенос. Количество осадков, выпадающих на территории области, изменяется в целом с северо-запада на юго-восток и восток от 550 мм и более до 450 мм и менее. Основная часть осадков выпадает в теплый период года (60-70%). На территории преобладают западные ветра. Также огромное влияние на климат области оказывает человек: потепление, количество осадков и изменение температуры в населенных пунктах [1]

### *Население*

Воронеж считается городом – миллионником. По численности населения в России он занимает пятнадцатое место. Численность населения области составляет 2 333 704 человек на 2017 год. В этническом составе преобладают русские – 94,1%, а также украинцы 3,1%.

На территории области наблюдается высокий миграционный прирост населения. Несмотря на то, что Воронеж большой город, так же как и в других регионах России, средняя заработная плата маленькая (1200-1500), учитывая то, что и работу в области найти очень тяжело. Поэтому в области большое количество безработного населения. Средняя продолжительность жизни у мужчин – 41 год, у женщин 57 [19].

## 1.1. Природно-ресурсный потенциал Воронежской области.

### *Минерально-сырьевая база*

База природных ресурсов региона включает в себя месторождения: рудного сырья и месторождением минеральных вод.

Например, большая база месторождения гранита, которая в основном сосредоточена в Павловском районе Воронежской области. На территории Семилукского, Хохольского и Нижнедевицкого районов области имеются проявления фосфоритов. Воронежская область славится большим запасом мела, можно сказать, что имеет неограниченный запас. В государственном резерве находятся 4 месторождения. Также отмечу, что ценным ресурсом области являются черноземные почвы. [18].

### *Водные и лесные ресурсы.*

Касаемо водных ресурсов, в Воронежской области находится достаточное количество рек и ручьев. В области насчитывается 1197 водотоков общей протяженностью 9705 километров. Размещены реки на территории достаточно неравномерно. В области самая большая по площади река – река Дон (526 км) [9]. Все реки, протекающие на территории относятся к бассейну этой реки. На второе место по площади можно отнести реку Хопер, которая протекает на востоке области. В последнее время на территории области происходит интенсивное обмеление рек, связанное с неблагоприятными метеорологическими условиями. Одной из основных проблем области, можно сказать также как в целом и России, является то, что использование рек происходит нерационально.

Лесные ресурсы. Площадь всех лесов, находящиеся на территории Воронежской области в 2015 году составила 502,7 тыс. га, или 8,1 % ее общей площади. Земли лесного фонда Воронежской области составляют 461,3 тыс. га [9].

Леса, которые находятся на территории охраняемых природных земель составляют 33,9 тыс. га; на территориях Министерства Обороны РФ – 2,1 тыс. га; на территориях населенных пунктов – 0,1 тыс. га [11]. Отмечу, что леса

выполняют следующие функции, например такие как водоохранные, климаторегулирующие, средообразующие, оздоровительные. Эти функции играют большую роль, обеспечивая населению условия жизни и ее сохранение, также сохранение биологического биоразнообразия, и обеспечивает сохранение благоприятной окружающей среды [11].

*Особо охраняемые природные территории.*

В Воронежской области находятся особо охраняемые природные территории регионального и федерального значения. Сеть ООПТ области очень неоднородна. В области на эти территории приходится более 40 %, 50% территории области имеют от трех до десяти природных памятников. Но, к примеру, южная часть области плохо изучена для создания охраняемых территорий. Площадь территорий природно-заповедного фонда Воронежской области составляет 266395,4 га (это 5,1% от общей площади) [11].

Таблица 2. Площадь ООПТ Воронежской области [11].

Категория	Количество, шт.	Общая площадь, га
Государственные природные заповедники федерального значения	2	34572
Государственные природные заказники федерального значения	2	31318
Государственные природные заказники регионального значения	2	3086
Государственные охотничьи заказники регионального значения	10	194285
Памятники природы регионального значения	165	6220.4
Итого:	181	266395.4

В данном регионе существуют два Государственных природных заповедника федерального значения (см. табл.3).В совокупности, площадь двух этих заповедника составляет 34572 га[11].Заповедники представлены заказниками и памятниками природы.10 государственных охотничьих заказников регионального значения располагаются на 194285 га[11].

Таблица 3. ООПТ в Воронежской области [11].

Муниципальные районы и городские округа	Заповедники	Заказники	Памятники природы
Аннинский район			5
Бобровский район			20
Богучарский район			7
Борисоглебский городской округ			1
Бутурлиновский район		Великоархангельский	1
В-Мамонский район			1
В-Хавский район	Воронежский биосферный	Байгоровский, Зеленая зона	3
Воробьевский район			-
Грибановский район	Хоперский	Хоперский	5
Калачеевский район			1
Каменский район			2
Кантемировский район		Степной	5
Каширский район			-
Лискинский район			5
Нижедевицкий район			2

Новоусманский район		Воронежский, Зеленая зона	12
Новохоперский район	Хоперский	Хоперский	4
Ольховатский район			1
Острогожский район		Коротояжскиеакваорешники, Родники	7
Павловский район			10
Панинский район		Михайловский	4
Петропавловский район			2
Поворинский район	Хоперский	Хоперский	2
Подгоренский район		Гарус	5
Рамонский район		Воронежский, Зеленая зона	11
Репьевский район		Краснолиповский	3
Россошанский район			4
Семилукский район		Землянский, Семилукский, Зеленая зона	5
Таловский район		Каменная степь	3
Терновский район			9
Хохольский район			6
Эртильский район			2
Городской округ г. Воронеж		Воронежский, Зеленая зона	17

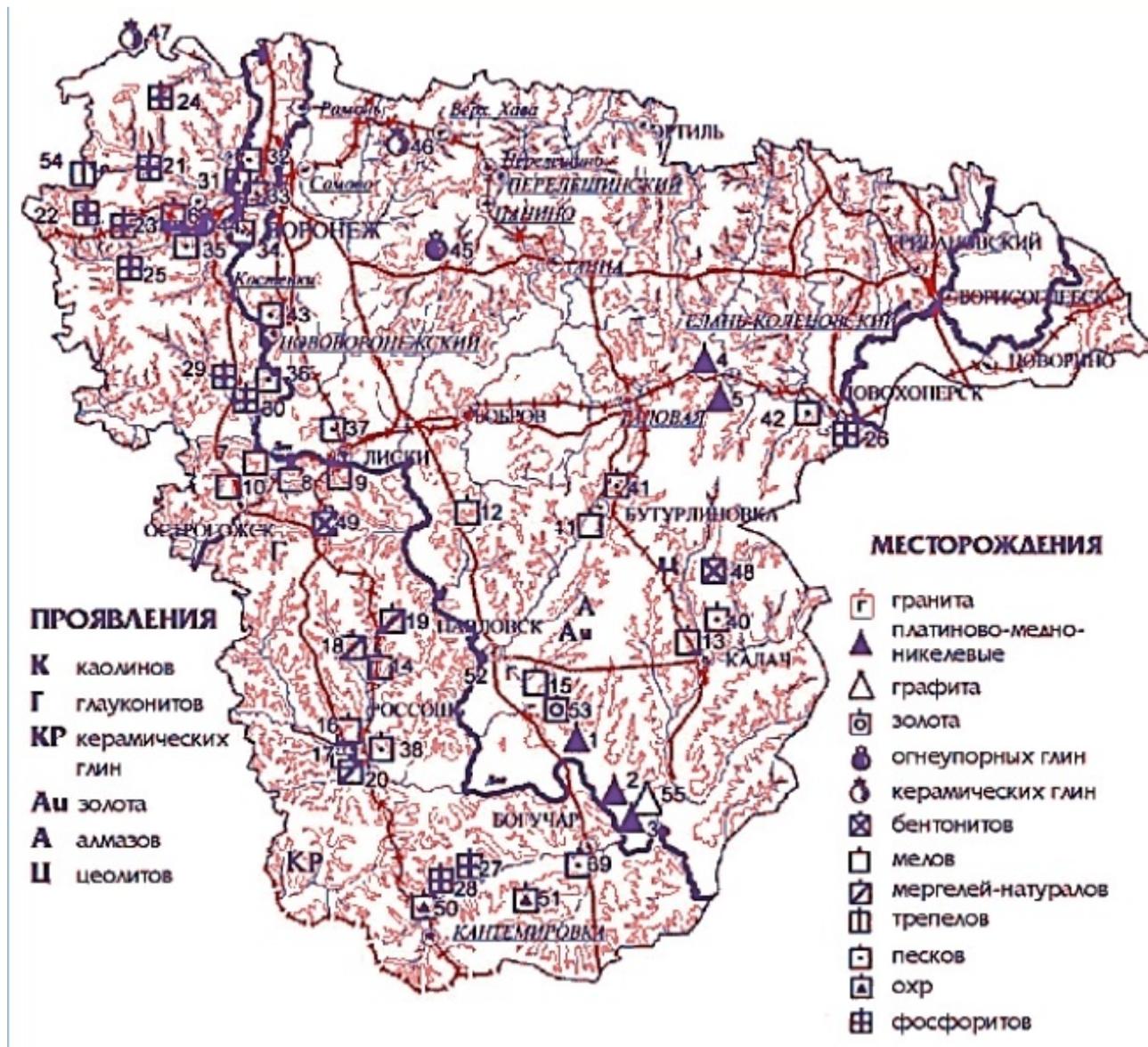


Рисунок 2 - Карта-схема полезных ископаемых Воронежской области [22].

## 1.2 Хозяйственная характеристика Воронежской области.

### *Машиностроение.*

Машиностроение в области является, можно сказать, основной отраслью. 24%- такую долю составляет машиностроение в промышленности региона[10]. Основное направление отрасли - это производство самолетов, с/х машин, станков, экскаваторов. Например, в городе Воронеже существует много отраслей, которые используют новейшие технологии в производстве, позволяющие создавать большое количество оборудования и различной техники. Многие предприятия

объединены между собой в научно-производственные объединения, конструкторские бюро, научно-исследовательские институты. Главную роль в машиностроении области занимают электронная промышленность и приборостроение, также идет большое производство электротехники.

Воронежский регион считается крупным производителем металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования. В качестве примера можно привести одно из крупных предприятий – завод имени Калинина (АО «Воронежпресс»), который был построен еще в 30-х годах прошлого века. Завод выпускает кузнечно-прессовое оборудование средней мощности. К металлоемкому машиностроению относятся предприятия по выпуску горно-обогатительного оборудования (ОАО «Рудгормаш»), мостовых конструкций и экскаваторов. Также в области хорошо развито сельскохозяйственное машиностроение. Одним из ведущих предприятий этой отрасли является ОАО «Воронежзерномаш».

Крупнейшие предприятия машиностроения Воронежской области: ОАО "ВЭКС", ФГУП "Воронежский механический завод", ОАО "Воронежский завод алюминиевых конструкций", ОАО "ВЗСАК"[10].

#### *Химическая промышленность.*

Химическая промышленность занимает 4-е место по производству продукции в Воронежской области. Продукция химической промышленности: синтетический каучук, шины, минеральные удобрения, краски, продукция фармацевтики. Химическая продукция считается ключевой экспортной заметкой области.

Большой минус производства это то, что регион не обладает необходимыми условиями для развития отрасли. Работа происходит на импортном сырье, также высокий дефицит воды в городах, где они расположены, большие затраты на природоохранные мероприятия. В регионе находится несколько крупных химических предприятий:

- Россошанский завод минеральных удобрений;

-Воронежсинтезкаучук – крупный производитель синтетического каучука, выпускающий около 40 видов продукции, 50% всего объема продукции отправляется на экспорт.

-Воронежский химико-фармацевтический завод – входит в состав ведущей российской фармацевтической компании ОАО «ВЕРОФАРМ».

- Компания «Финист». Крупнейший и старейший (основан в 1891 году) производитель мыла в России.

-«Амтел-Черноземье» - шинный завод и др.[10].

### *Сельское хозяйство*

Сельское хозяйство в области развито хорошо. Как было выше сказано, этому способствует благоприятный климат и черноземные почвы. Доля сельскохозяйственной продукции в регионе занимают – более 12 %. Сельскохозяйственным производством занято более 18% населения области, т.е. больше 190 тысяч человек. Можно отметить, что для Воронежцев, особенно живущих вне города, сельское хозяйство является основным занятием жизнедеятельности.

По подсчетам, площадь предназначенная для ведения сельского хозяйства - 4 млн га[23]. А площадь земель, которые выделены под пашни – 3,0 млн га. А земли которые можно использовать для хозяйства жителей области составляет 400 тысяч га [23].

По объемам ВВП сельскохозяйственного производства регион занимает одно из ведущих мест в Центральном федеральном округе. По производству зерна (пшенице), сахарной свеклы, подсолнечника регион выходит на первое место; молока – второе, мяса скота и птицы-третье. Сбор подсолнечника в регионе - более половины валового сбора всех регионов, находящихся в ЦФО, значительная часть производства сахарной свеклы – 25% и около 20% зерна. Также в регионе хорошо развитомолочно-мясное скотоводство, свиноводство и овцеводство.

В 2009 году в области был создан агрохолдинг «Агросвет» - компания, которая оказывает решающие действия на развитие сельскохозяйственной отрасли. В ее состав входят предприятия Новоусманского, Каширского районов: ОАО «Каширская земля», ЗАО «АгроСвет», СХА «Нива», ПК «Золотой Колос», СХА «Запрудское»[23]

#### *Электроэнергетика.*

Электроэнергетика воронежской области, начинала путь от первых в России маломощных электроустановок местного значения до создания мощного Воронежского электроэнергетического потенциала, являющейся частью единой электроэнергетической системы России.

Энергосистема Воронежской области функционирует в составе ОЭС Центра, параллельно с ЕЭС России. Воронежская энергосистема вошла в состав ЕЭС европейской части страны 30 декабря 1959 года. Диспетчерское управление режимами параллельной работы Воронежской энергосистемы в составе ЕЭС России осуществляется филиалом АО "СО ЕЭС" Воронежское РДУ [23].

Предприятия и фирмы, осуществляющие свою деятельность в электроэнергетике на территории Воронежской Области:

- производство энергии – ОАО концерн «РОСЭНЕРГОАТОМ»
- филиал Нововоронежская атомная электростанция (Нововоронежская АЭС), Филиал ОАО «Квадра» - «Воронежская региональная генерация», специализированная дистанция тепловых сетей Лискинского региона Юго-Восточной железной дороги ОАО РЖД;
- передача электрической энергии - Верхне-Донское ПМЭС (филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - магистральные электрические сети Центра);
- распределение электрической энергии - ОАО «МРСК Центра» – «Воронежэнерго»;
- сбыт энергии - ОАО «Воронежская энергосбытовая компания» и МУП «Борисоглебская энергосбытовая организация»;

- организации, осуществляющие функции оперативно-диспетчерского управления
- филиал ОАО «СО ЕЭС» Воронежское РДУ.

На территории региона находятся 4 электростанциями (1 АЭС и 3 ТЭЦ): Нововоронежская АЭС; ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2; Лискинская СДТС. В настоящее время ведется строительство НВАЭС-2 (два энергоблока ВВЭР-1200). В приоритете постройка еще двух энергоблоков.

Основная часть электроэнергии региона (75%) вырабатывается атомными электростанциями. Мощность, вырабатываемых электростанций (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2) составляет 176 мВт [23].

Мощность выработки электроэнергии атомной электростанции (Нововоронежская) - 1834 МВт[23], ТЭЦ Юго-Восточной железной дороги в городе Лиски - 8 мВт; протяженность трассы воздушных линий электропередач - 50 978 километров [23].

Несмотря на то, что производство электроэнергетики налажено, в районе наблюдается нехватка энергии. Эта является одной из основных проблем медленного развития хозяйства Черноземного края [23].

## Глава 2. Характеристика системы обращения с отходами Воронежской области.

### 2.1 Экологическая безопасность в системе обращения с отходами.

Согласно документу «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» [20], главной целью государства в области экологической безопасности является: реализация прав каждого человека на благоприятную окружающую среду. Для обеспечения экологической безопасности проводится ряд мероприятий нацеленных на решение основных задач по охране и защите ОС. Одной из таких задач является обеспечение экологически безопасного обращения с отходами.

Мероприятия, нацеленные на решение данной задачи:

а) снижение объема образования отходов и использование их как ресурс, в производстве отходов, разработка мероприятий по снижению уровня опасности отходов.

б) внедрение малоотходных и ресурсосберегающих технологий в переработке отходов.

в) разработка более удобных и экологически безопасных транспортных путей до мусороперерабатывающих цехов.

г) отходы не прошедших первичную стадию обработки, входят в список отходов запрещенных для захоронения, также к числу таких отходов относятся отходы, используемые в повторном использовании: металла, бумаги, стеклянной и пластиковой тары, автомобильных шин, аккумуляторы и другие;

д) разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности при хранении и захоронении отходов, также мероприятия по восстановлению земель на которых находились полигоны, свалки и т.п.

Соблюдения экологической безопасности при обращении с отходами является основной задачей специализированных организаций. При решении данной задачи рассматриваются все области экономики и жизнедеятельности населения Воронежской области. Для решения этой проблемы необходимо

разработать единый технологический подход, научно-обоснованный программно-целевой метод решения и координация действий всех уровней власти – федеральных, областных, муниципальных. Обеспечения экологической безопасности в обращении с отходами является примером соблюдения ст. 42 Конституции РФ (каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду) [20].

## 2.2 Законодательная база в области управления с отходами В.О.

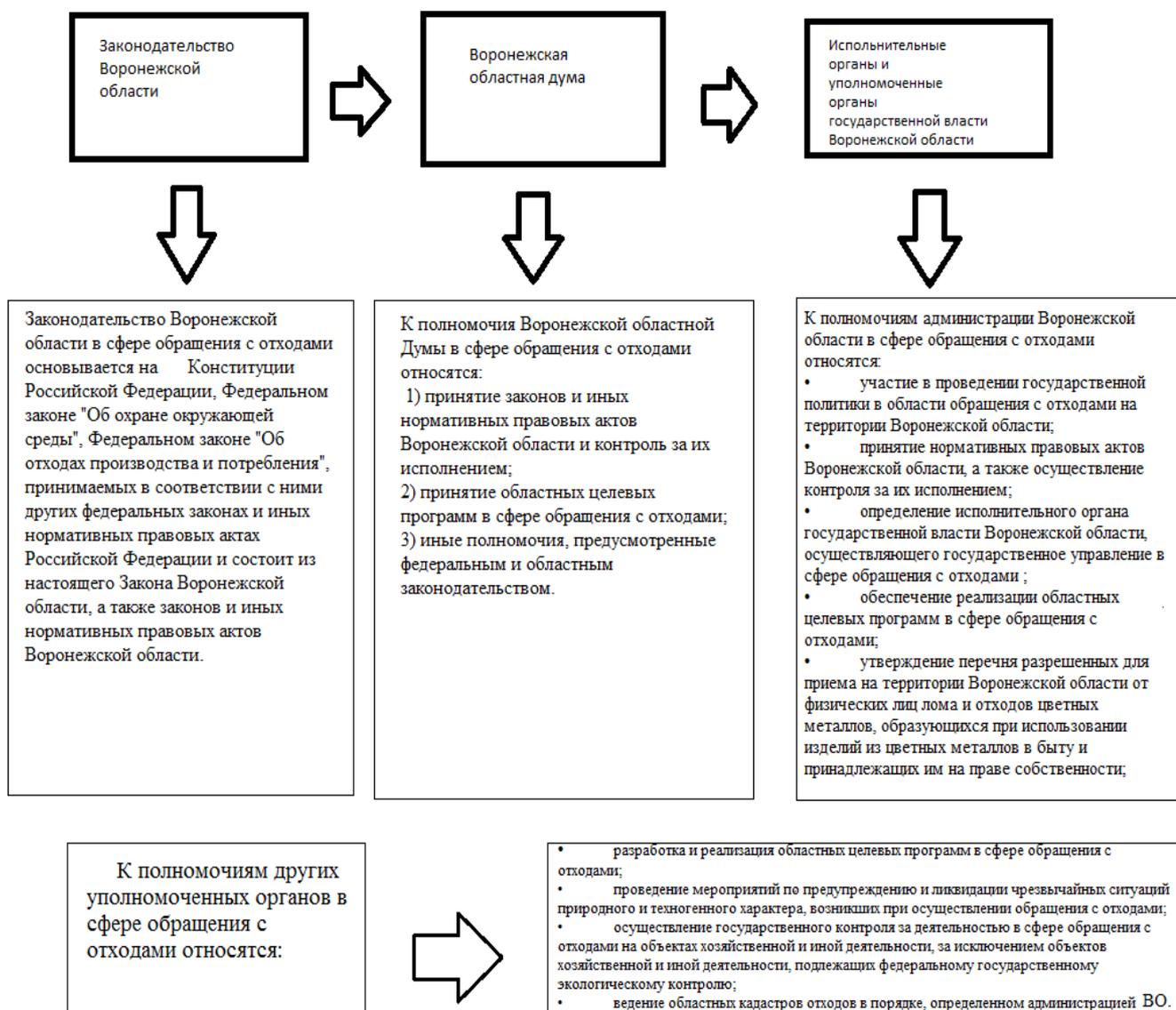


Рисунок 3 – Законодательная база Воронежской области.[6]

### 2.3. Организация системы обращения с отходами Воронежской области.

Обращение с отходами – деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов [8]. Согласно ( ГОСТ 30772-2001) отходы - это остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью. Под определенной деятельностью понимается производственная, исследовательская и другая деятельности, в том числе - потребление продукции. [13].

#### 2.3.1. Источники образования отходов в Воронежской области

Основываясь на постановлении «Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами», утвержденным Правительством Российской Федерации от 16.03.2016 г. №197 и Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 28 декабря 2016 года) (редакция, действующая с 1 января 2017 года) можно дать определения источникам отходов в Воронежской области [21]:

источник отходов производства - промышленные предприятия и сельскохозяйственные предприятия.

источник отходов потребления –отходы жизнедеятельности человека.

источники твердых коммунальных отходов являются товары, утратившие свои свойства в процессе их эксплуатации человеком.

#### 2.3.2 Классификация отходов

Промышленные отходы (или отходы производства) — это все, что осталось после производства продукции, например, остатки сырья, материалов, полуфабрикатов.

Бытовые (коммунальные) отходы — твердые вещества, не утилизируемые в быту, образующиеся в результате амортизации предметов быта и самой жизни людей. В последнее время к ТКО относят и твердую составляющую коммунально-бытовых сточных вод — их осадок.

К твердо бытовым отходам можно отнести и отходы потребления, изделия и машины, не пригодные к работе из-за своего износа.

В отходах производства и потребления могут содержаться опасные для окружающей природной среды и здоровья человека, вредные вещества обладающие опасными свойствами такие как (токсичность, взрывоопасность, пожароопасность) или содержащие возбудителей инфекционных болезней.

По степени возможного вредного воздействия на окружающую среду устанавливается класс опасности отходов. Выделяют пять классов опасности:

- 1 класс - чрезвычайно опасные отходы;
- 2 класс - высокоопасные отходы;
- 3 класс - умеренно опасные отходы;
- 4 класс - малоопасные отходы;
- 5 класс - практически неопасные отходы [7].

Критериями по делению их на классы устанавливается приказами Министерства природных ресурсов и экологии. К опасным твердо бытовым отходам можно отнести, товары производств: батареек и аккумуляторов, нефтеперерабатывающих фабрик, производств удобрения и ядохимикат, бытовой химии, лампы, медицинские отходы, ртутьсодержащие предметы. Из отходов производства и потребления можно выделить отходы, которые могут быть использованы в качестве сырья для выпуска полезной продукции. Их называют вторичными материальными ресурсами.

Существуют специализированные организации, которые занимаются переработкой вторичного сырья для выпуска уже готовой продукции и по оказанию услуг.

Отходы вторичного сырья можно разделить на четыре группы по их использованию:

1. отходы, которые используют в качестве добавки или полностью взамен первичного сырья и материалов (отдельные виды отходов пластмасс и металлов, макулатуры и др.);

2. отходы как первичный продукт при производстве вторичного сырья, примером этого можно взять производство регенерата из изношенных шин с целью его использования в качестве добавки в шинном производстве взамен каучука;

3. отходы которые могут быть использованы в другом технологическом цикле как сырье или материал;

4. отходы как сырье или материалы, характеризующиеся принципиально новыми свойствами, отсутствующими у первичного сырья примером этого может послужить отход (зола) тепловых электростанций. Зола может быть использована в производстве строительных материалов вместо цемента.

Отходы классифицируют по отраслям промышленности (отходы химической, металлургической, электротехнической и других отраслей) и по видам производств (отходы сернокислотного, автосборочного, подшипникового производств и др.).

Промышленные отходы можно разделить на два вида: нетоксичные и токсичные (шламы гальванических цехов и травильных ванн). Так же отходы производства и потребления можно разбить на две группы - основные и побочные.

Основные отходы - это материалы, используемые непосредственно для изготовления готовой к продаже продукции. Это металлические, металлсодержащие (окалина, шламы, шлаки и др.) и неметаллические (древесина, пластмассы, резина, клеи, текстиль, стекло и др.) отходы.

Побочные отходы – образованные при проведении технологических процессов. Побочные отходы могут быть твердыми (зола, абразивы,

огнеупоры), жидкими (смазочно-охлаждающие жидкости, минеральные масла, отходы гальванопроизводства) и газообразными (отходящие газы) [7].



Рисунок 4 – Классификация промышленных отходов по видам [7].

На основе этой классификации разрабатывается схема сбора, вывоза и переработки промышленных отходов для использования в качестве вторичного сырья и для предотвращения их отрицательного воздействия на окружающую среду [4,17,5].

### 2.3.3. Виды отходов, имеющие высокий класс опасности.

Проблема сбора, накопления и захоронения отходов в Воронежской области вышла на передний план в первую очередь из-за быстрого роста населения и потребительского роста. Отсюда следует рост таких производств как промышленные и сельскохозяйственные. Эти виды деятельности самые опасные для окружающей среды, которые производят самое большое количество отходов.

На территории Воронежской области за 2016 год образовалось 7784909,823 тонн отходов, эти данные взяты из государственной статистической отчетности[24]. В первую очередь это отходы 4-5 классов опасности, что составляет 71 % всех отходов. Доля опасных отходов является низкой. Данные из государственной статотчетности за 2016 год, о классах опасности и их проценте от общего количества отходов:

1 класса – 0,802%

2 класса – 2,315%,

3 класса – 3,683%,

4 класса – 22,195%

5 класса – 71,514% [24].

Количество отходов 4 класса опасности составляют 3 132,647 тыс. тонн, 1 989,125 тыс. тонн [24] из которых – отходы животноводства: навоз, помет. Некоторые отходы производства растительных масел и жиров, водоподготовки и обработки сточных вод, отходы при сжигании угля, твердые коммунальные отходы и другие относятся также к отходам 4 класса опасности.

Образование отходов 1-3 классов опасности составляет 2 372,46 тыс. тонн (2016 г.) или 7,074% от общего количества образующихся отходов [24].

Основную долю из них составляет 3 класс опасности 1 772,203 тыс. тонн, в свою очередь большую их долю (363,504 тыс. тонн) [24] составляют отходы животноводства – навоз свиней свежий, помет куриный свежий. Кроме того, велики объемы отходов 3 класса опасности – масел минеральных.

Количество отходов 2 класса опасности составляет 856,6 тонн (2016 г) [24]. Отходами этого класса опасности являются отходы обработки металлов (отходы гальванических производств) и отходами обслуживания автотранспорта (отходы аккумуляторов).

Отходы 1 класса опасности представлены лишь в одной группе – отходы оборудования, содержащие ртуть, их объем образования составляет 151 т (2016 г) [24]. Источниками наибольших объемов образования отходов в Воронежской

области являются: производства пищевых продуктов – составляют более 45% от всего объема; деятельности такие как: животноводства - более 32%; строительства – более 10% [3].

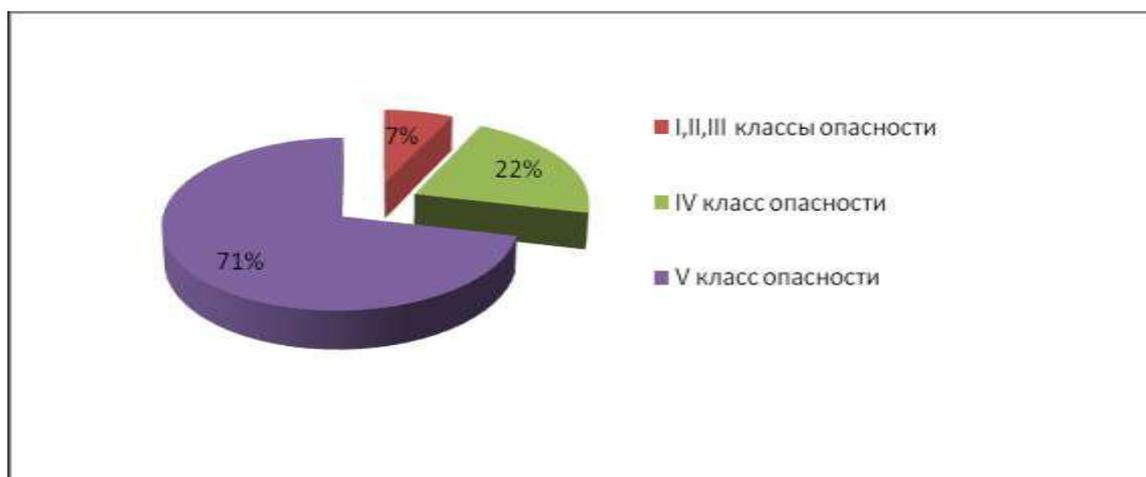


Рисунок 5 – Распределение отходов, образующихся на территории Воронежской области, по классам опасности [11].

#### *Ртутьсодержащие отходы*

Отходы этой группы в основном составляют отходы первого класса опасности. Отходы, содержащие ртуть, находятся в состоянии, требующее кардинальных улучшений в процессах их переработки. Примером таких отходов могут служить ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные, медицинские термометры и т.п. Количество отходов, образованных за год – 93,265 т. [3].

На полигонах размещения ТБО региона запрещается размещение отходов, содержащие ртуть. Проблемами сбора ртутьсодержащих отходов, является плохая информированность и безграмотность жителей региона, отсутствие централизованной сети сбора и обезвреживания, а также из-за высоких затрат на эти мероприятия.

### *Отходы медицинских учреждений*

Одной из острых проблем в системе обращения с отходами в регионе является утилизация отходов от медицинских учреждений. Проблемы в обращении с медицинскими отходами:

- слабо контролируемый разделительный сбор отходов внутри медицинских учреждений.
- малое финансирование организаций осуществляющих сбор, транспортировку и обезвреживание отходов медицинских учреждений.

В течение последних лет во всех крупных учреждениях здравоохранения Воронежской области установлены системы для утилизации и обеззараживания медицинских отходов на основе сочетания различных методов дезинфекции («Стеримед-1», «Ньюстер - 10», современные автоклавы, СВЧ-печки и проч.)[13].

### *Отходы автотранспорта*

Данные отходы образуются в результате эксплуатации и ремонта автотранспортных средств. Они относятся, в большинстве, ко второму классу опасности. К ним можно отнести такие отходы, как аккумуляторы свинцовые отработанные неразобранные, со слитым электролитом; Фильтры масляные и топливные и т.д.

В Воронежской области зарегистрировано более 1203,092 тысяч[3] автотранспортных средств. Увеличенное количество автомобильного транспорта ведут к росту объемов отходов, образующихся при его эксплуатации и обслуживании.

Проблемы в системе обращения с отходами автотранспорта:

- ✚ Недостаточная организация в процессе по обращению с отходами данного типа, а именно сбор и переработка.
- ✚ неправильная эксплуатации автотранспортных средств граждан. Неумышленный выброс отходов этой группы на полигоны ТБО.
- ✚ в приоритете у специализированных учреждений учет и контроль ведут в основном на крупных предприятиях, оставляя без внимания малый бизнес и

личный автотранспорт, в следствии чего это приводит незаконному размещению отходов на несанкционированных свалках[3].

#### *Сельскохозяйственные отходы*

Сельское хозяйство региона занимает первое место по темпу развития среди других отраслей. Отходы данной группы в основном относятся к отходам третьего класса опасности.

Отходами данной группы являются продукты жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птицы, а также биологические отходы.

Минус утилизации биологических отходов – образование незаконных скотомогильников, которые не соответствуют санитарным нормам, а также существующие скотомогильники, вышедших из учета скотомогильников региона. Для обеспечения биологической безопасности и защиты населения и животных от болезней, приказом департамента аграрной политики Воронежской области от 24.12.2013 №172 утверждена ВЦП «Предупреждение возникновения и распространения африканской чумы свиней на территории Воронежской области на 2014-2016 годы» [3].

#### *Строительные отходы*

Так как регион относится к быстро развивающемуся, то происходит увеличение строительных инфраструктур. Из этого следует и увеличение объемов строительных отходов. Эти отходы относятся к 4-5 классам опасности. Источником образования отходов служит производство строительных материалов, а также территории, где ведутся строительные работы.

Исходя из данных государственной статистической отчетности за 2016 год, количество строительного мусора составило 94309,818 тонн [3].

Основной проблемой при обращении с отходами строительства является:  
- отсутствие мероприятий по сортировке отходов на местах их временного накопления; материалы, относящиеся к вторичным ресурсам, вывозятся на

полигоны и свалки. Это происходит из-за общего складирования строительных отходов на территории строительных работ [3].

#### 2.3.4 Организация переработки отходов в Воронежской области.

Поиск решения проблем в системе обращения с отходами на территории Воронежской области является актуальным так как, деятельность в области обращения с отходами слабо развита. В первую очередь из-за нехватки специализированных производств по утилизации отходов. Во вторую очередь сопровождается значительными потерями ресурсов (малый процент применения повторного использования вторичных ресурсов), а также увеличением степени загрязнения окружающей среды (плохая организация по разделению отходов по видам, образование несанкционированных свалок).

##### *Система санитарной очистки в Воронежской области*

Санитарная очистка занимает одно из главных мест среди мероприятий, которые направлены на содержание населенных территорий в безопасном для человека санитарно-эпидемиологическом состоянии. При организации мероприятий по санитарной очистке и уборки территорий, выполняются требования в соответствии с документом - СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

Санитарная очистка территории состоит из следующих этапов:



Рисунок 6 – Схема системы санитарной очистки и уборки территорий [3].

На территории населённых мест Воронежской области санитарную очистку выполняют 107 специализированных предприятий. Специализированные предприятия имеют на «вооружении» - 942 единицы техники: мусоровозы; бункеравозы - 370 единиц; спецтранспорт для сбора, вывоза твердых коммунальных отходов и крупногабаритных отходов; вакуумные машины, ассенизационные машины - 92 единицы; спецтранспорт для вывоза жидких коммунальных отходов; комбинированные машины, поливомоечные машины, подметально-уборочные машины - 355 единиц; спецтранспорт для механизированной уборки дорожных покрытий; тракторы, бульдозеры, экскаваторы - 125 единиц - вспомогательная техника и оборудование [3].

По моему мнению, функционирование системы санитарной очистки населенных мест можно назвать несовершенным. Так можно утверждать, просмотрев Генеральные схемы и анализы некоторых населенных мест в районах, таких как: Россошанский муниципальный район[12]; Хохольский район [11].

Можно сказать, что на сегодняшний день вывоз ТБО специализированными предприятиями по санитарной очистке осуществляется, на недостаточном уровне так как:

- схема очистки населенных пунктов мало продумана, к примеру, в некоторых населенных пунктах вывоз ТБО осуществляется по заявкам населения и организаций,
- в ряде отдельных населенных пунктов организованная система санитарной очистки отсутствует,
- отходы вывозятся самими жителями на несанкционированные свалки или сжигаются [3].

Отсутствие организованной санитарной очистки на мой взгляд вызвано следующими причинами: экономическая необоснованность затрат специализированных мусоровывозящих предприятий на санитарную очистку в населенных пунктах с маленькой плотностью населения, а также нежелание населения заключать со специализированным предприятием договоры на сбор и транспортирование отходов; недостаточным количеством контейнеров и ненадлежащим оборудованием контейнерных площадок; недостаточным контролем со стороны управляющих компаний за деятельностью обслуживающих организаций по вопросам содержания контейнерных площадок; отсутствием в частном секторе специально выделенных и закрепленных мест для размещения контейнеров.

В настоящее время происходит рост городского населения в основном за счет локальной миграции из сельской местности, а, как известно численность населения является одним из основных факторов, определяющих объем образования ТБО. Что в свою очередь влияет на улучшение систем, по обеспечению централизованного сбора и транспортировки ТБО, а в сельских населенных пунктах на оборот, это приводит к их отсутствию.

Воронежской области применяется два метода удаления отходов:

- контейнерная, предусматривающая накопление отходов в местах временного хранения, оснащенных контейнерами.
- бесконтейнерная, предусматривающая накопление отходов в таре потребителей и погрузку отходов в мусоровозы, в том числе самими

потребителями услуг по удалению отходов [3].



Рисунок 9 - Существующее состояние системы санитарной очистки [3].

#### *Сбор и накопление отходов*

В последнее время наблюдается положительная тенденция по улучшению системы сбора ТКО на территориях городов и районных центров Воронежской области. Проводятся мероприятия по увеличению контейнерного метода сбора ТБО в городах. В Воронежской области установлено 14308 контейнеров для сбора ТБО и 478 бункеров для сбора КГО (крупно-габаритные отходы). Параметры контейнеров и бункеров (вместимость) [3]:

Контейнер -  $0,75 \text{ м}^3$ ;

Бункер -  $8 \text{ м}^3$ .

Контейнерные площадки в свою очередь имеют конструкцию типа:

Модульные - с ограждающими железобетонными или кирпичными стенками;

С основанием – железобетонные плиты или бетон монолит.

Следует отметить, что большинство контейнерных площадок не соответствуют требованиям, таким как: соответствие подъездных путей к контейнерным площадкам для специализированной техники; не все

контейнерные площадки оборудованы водонепроницаемым покрытием, ограждением и достаточным освещением.

На территории многих муниципальных образований контейнерные площадки отсутствуют, контейнеры расположены на неподготовленной территории [3].

#### *Транспортировка.*

Транспортировка ТКО на территории городов «жилищных фондов» выполняется в основном контейнерным методом, для работы по сбору ТКО составляется график. Сроки сбора контейнеров, предусмотренные санитарными правилами. В холодное время года (при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и ниже) интервал вывоза должен быть не более трех суток, в теплое время (при плюсовой температуре свыше  $+5^{\circ}\text{C}$ ) - не более одних суток (ежедневный вывоз).

Необходимое количество контейнеров для каждого населенного пункта определяется исходя из численности проживающих жителей и нормы накопления. Как правило транспортирование отходов производится с помощью мусоровозов с боковой загрузкой.

Вывоз ТКО также осуществляется с помощью тракторов с прицепным оборудованием. В сельских населенных пунктах мероприятия по сбору и транспортировки осуществляет местная власть [3].

## *Санитарные требования к транспортировке отходов*

<p>Транспортировка отходов к местам размещения, утилизации, вторичного использования и переработки производится специализированным автотранспортом предприятия в соответствии с Санитарными правилами «Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов», утвержденными органом Санэпиднадзора от 29 декабря 1984 г.</p>	<p>Транспортировку отходов должны осуществлять в автотранспорте, исключая возможность потерь по пути следования и загрязнение окружающей среды, а также обеспечивающем удобство при перегрузке: - транспорт для перевозки полужидких (пастообразных) отходов должен быть снабжен шланговым приспособлением для слива; - при перевозке пылевидных отходов необходимо самосвальное устройство, оборудованное пологом.</p>
<p>Для вывоза с территории предприятия отходов для утилизации начальник цеха пишет служебную записку (в 3-х экз.) о вывозе с указанием наименования отхода, его количества и с Паспортом опасного отхода передает в отдел ООС.</p>	<p>Начальник отдела ООС визирует служебные записки и передает: первый экземпляр и Паспорт опасного отхода – начальнику отдела продаж, второй экземпляр - начальнику цеха, вывозящего отход, с целью учета в отчете по цеху; третий экземпляр - остается в ООС для составления годового статистического отчета 2 ТП- отходы.</p>
<p>Документы оформляются на каждый рейс автомашины или вагона для каждого вида отходов за подписью лиц, ответственных за отправку отходов из цеха. После отметки на свалке города или организации, принявшей отход на переработку, копия товарно-транспортной накладной возвращается в отдел по охране окружающей среды для подтверждения данных годового отчета 2-ТП – отходы.</p>	<p>При транспортировке отходов не допускается присутствие посторонних лиц, кроме водителя автотранспорта и сопровождающего груз персонала предприятия.</p>
<p>При несоблюдении правил транспортировки отходов начальник хоз.участка вправе отказать в выдаче пропуска на вывоз отходов до устранения замечаний.</p>	<p>Транспортировка отходов, подлежащих вывозу для размещения на городской свалке, допускается только при наличии товарно-транспортной накладной.</p>
<p>Все работы, связанные с загрузкой, транспортировкой, выгрузкой отходов должны быть максимально механизированы, герметизированы.</p>	<p>По окончании перевозки отходов транспорт, используемый для этого, при необходимости, должен быть очищен, вымыт и обезврежен на ППВ ЖДЦ или в АТЦ</p>

Рисунок 8 – Санитарные требования к транспортировке отходов[15].

Таблица 4. Общее количество объектов размещения отходов на территории Воронежской области [3].

№ п/п	Объекты размещения отходов	Количество, шт	Площадь, га
1	- полигон ТБО	16	144,68
2	- полигон ТБО (рекультивация)	1	38,82
3	- санкционированные свалки	489	645,55
4	- несанкционированные свалки	102	103,92

На всей территории области располагается 16 полигонов ТБО, площадь которых составляет 144,68 га и 489 санкционированные свалки общей площадью 645,55га [3]. Также, помимо санкционированных свалок существуют и несанкционированные места захоронения отходов, количество этих свалок на сегодняшний день составляет 102 свалки, общей площадью 103,92 га [3].

Существующие свалки характеризуются интенсивным негативным воздействием на окружающую среду, отсутствием правоустанавливающих документов на земельные участки, проектной документации, инженерной подготовки территории. Нормативные требования и стандарты по техническому обустройству и содержанию объектов обращения с отходами, технологический регламент работ при эксплуатации свалок не выдерживаются. Как правило это отсутствие достаточной информации о составе и объеме отходов, сроке эксплуатации свалок и особенностях складирования отходов. Эти свалки оказывают негативное воздействие на окружающую среду и население области. Сточные воды, образующиеся при воздействии природных осадков и физико-химических процессов, которые протекают в ТБО, и вытекают из свалок, содержат большой объем токсичных органических соединений. Неконтролируемые процессы в телах свалок приводят к формированию

болезнетворной микрофлоры, которая усугубляет опасность фильтрата. Помимо фильтрата, который выделяется из тел свалок, в атмосферу попадают газообразные продукты распада ТБО – аммиак, метан и другие. Эти продукты и являются главным источником систематических пожаров на свалках, которые, в свою очередь еще больше увеличивают опасное воздействие, загрязняя атмосферу.

Из-за существующей деятельности систем в области обращения с отходами, происходит большое количество потери ресурсов и значительное загрязнение окружающей среды. В настоящее время на территории муниципальных образований Воронежской области заготовку, переработку и реализацию ВМР осуществляют 31 предприятие. В структуре предприятий по приему ВМР преобладают пункты приема лома черных и цветных металлов, макулатуры, стеклотары и полиэтилена [3].

#### 2.4 Зарубежный опыт переработки отходов

Главной задачей всех государств в области обращения с отходами являются разработка новых технологий по управлению отходами; разработка стратегий и планов по предотвращению их образования и минимизации уровня загрязнения окружающей среды.

Основные принципы в управлении отходами в странах Европейского союза:

- снижения объёма образования отходов, является основным лозунгом в стратегии управления отходами. Эти страны стремятся уменьшить количество отходов и понизить их токсичность за счет уменьшения небезопасных материалов в конечном продукте, то утилизация отходов станет проще. Главным двигателем в улучшении технологического процесса и как следствие уменьшения образования отходов являются жители той или иной страны. Они требуют экологически безопасную продукцию с наименьшим количеством упаковки и экологически чистую и безопасную продукцию. Грамотность населения это лавры мероприятий «экологического информирования населения».

- переработка и вторичное использование: Примером может послужить повторное использование упаковки. Европейская Комиссия установила ряд отходов идущих во вторичное использования: упаковки, транспортные средства, которые вышли из строя, батарейки, электрические и электронные отходы. На данный момент Европейские страны принимают законодательные акты по сбору отходов, их повторному использованию, переработке и утилизации. В настоящее время ряд стран ЕС уже перерабатывают вторично до 50% отходов упаковки [14].

- усовершенствование технологий утилизации и наблюдения за полигонами: На данный момент на полигонах существует два основных способа утилизации отходов это сжигания, захоронение. Они должны использоваться на полигонах в последнюю очередь, как последняя из возможных альтернатив. Оба этих методов опасны для окружающей среды, поэтому подлежат тщательному организованно-техническому контролю. ЕС принял директиву, которая устанавливает строгие требования и правила к управлению полигонами. Она подразумевает запрет на захоронение некоторых видов отходов (например, использованных шин) и устанавливает целевые показатели по снижению объемов захораниваемых отходов, разлагающихся естественным путем.

Примером экологически направленной страны ЕС можно назвать Швецию. По данным шведского государственного объединения компаний, занимающихся переработкой, менее одного процента общего объема бытовых отходов в Швеции отвозилось на полигоны. Отходы служат сырьем для выработки теплоэнергии и электричества для городских сетей, а так же они используются как биологические удобрения и т.д. Метод переработке выбирается в зависимости от характера отходов, что дает возможность использования отходов в качестве разнообразного ресурса [14].

Мусор предварительно сортируют. Все то, что можно переработать, изымают из него, но даже после того, как произведутся эти действия, ежегодно остается более 300 тысяч тонн мусора. Здесь его не считают отходами, а

воспринимают его как источник энергии. Увеличения качества сортировки и переработки, на предприятиях, в том числе сокращение отходов населения, создали избыточные мощности на теплоэлектростанциях в Норвегии и Швеции. Для сохранения мощностей заводов мусор в настоящее время импортируется из Дании, Германии и Великобритании.

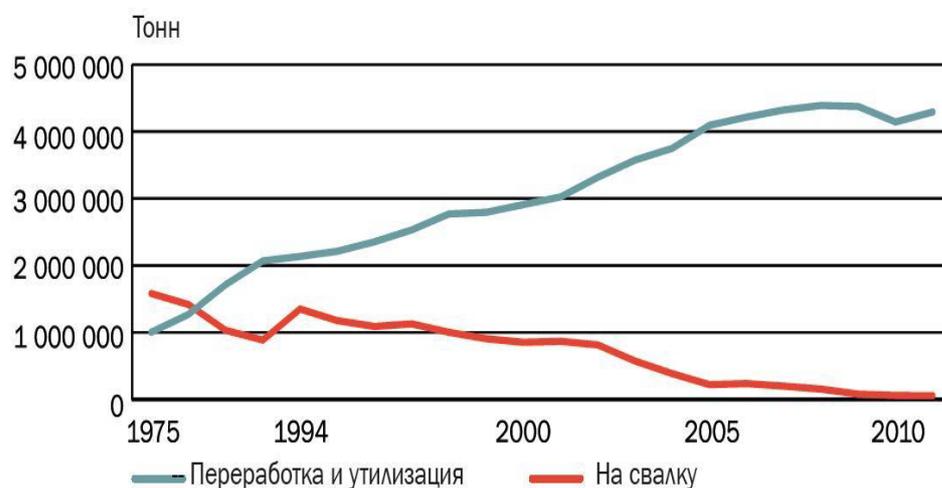


Рисунок 9 – Динамика переработки бытовых отходов в Швеции в 1975-2013гг [14].

Примером таких заводов может послужить один из крупнейших заводов Швеции - Мусороперерабатывающий завод в г. Упсала (135 тыс. жителей) владельцем которой является национальная компания VATTENFALL. Он служит как крупная ТЭЦ, обеспечивающая тепловой и электрической энергией промышленных и иных потребителей г. Упсала.

Общий годовой объем перерабатываемых отходов и сжигаемого топлива — 585 тыс. т, в том числе:

- торф — 270 тыс. т;
- твердые бытовые и промышленные отходы — 240 тыс. т;
- отходы древесины и деревообработки — 35тыю. т;
- уголь — 30 тыс. т;
- нефтепродукты (в основном печное дизельное топливо) — 10 тыс. т [14]

Глава 3. Анализ комплексной схемы обращения с отходами на территории Воронежской области на 2020 год.

3.1 Объемы образования и нормы накопления ТБО.

Для анализа комплексной системы мы рассмотрим два муниципальных района:

- городской округ – город Воронеж (объект №1)
- Борисоглебский городской округ (объект №2)

Таблица 5. Объемы образования ТБО [3].

Наименование муниципального образования	Численность населения, чел.	Численность населения, проживающего в благ.домах, чел	Численность населения, проживающего в неблаг. домах, чел.	Объем образования ТБО в благ.домах с учетом общественных зданий на 2020 год, м3/год	Объем образования ТБО в неблаг. домах с учетом общественных зданий на 2020 год, м3/год	Общий объем образования ТБО М3/год
Объект №1	1035300	1014594	20706	5069609	124154	5193763
Объект №2	83406	66500	16906	249579	68330	317909

Сравнивая Воронежский городской округ и Борисоглебский городской округ, можно сделать вывод, что объемы образования ТБО в объекте № 1 выше, чем в объекте № 2. Это связано, в первую очередь с тем, что численность населения в районах разная, там, где она больше, соответственно, увеличивается и количество образовавшихся отходов. В объекте № 1 преобладает благоустроенное

жильё с организацией сбора и вывоза ТБО. Это позволяет в какой-то мере снизить негативное воздействие на окружающую среду.

В то же время при меньшей численности населения в объекте № 2, мы видим, что преобладают дома в с неблагоприятными условиями проживания. В этих районах наблюдается большое скопление несанкционированных свалок, что негативно влияет на окружающую среду и здоровье населения. Именно на этом объекте невозможно организовать сбор ТБО, а тем более систему очистки и транспортировки.

В целом объём образования ТБО в объекте № 1 в 16.3 раза больше, чем в объекте № 2 (табл. 5).

Таблица 6. Нормы накопления ТБО [3].

Категория населенного пункта, тыс. чел.	Норма накопления для благоустроенных домов с учетом общественных зданий, м3/год	Норма накопления неблагоустроенных домов с учетом общественных зданий, м3/год	Норма накопления для благоустроенных домов с учетом общественных зданий на 2020 год, м3/год	Норма накопления неблагоустроенных домов с учетом общественных зданий на 2020 год, м3/год
Объект №1	3,54	4,25	5,00	6,00
Объект №2	2,66	2,87	3,75	4,04

Нормы накопления в объекте №2 будут ниже, так как это район относится к категории населенного пункта «средние(свыше 50 до 100 тыс. чел) [3].

### 3.2 Межмуниципальные экологические отходоперерабатывающие комплексы (МЭОК)

Следующим этапом формирования схемы межмуниципального зонирования размещения объектов обращения с отходами на территории Воронежской области является инновационный. Суть этого этапа заключается в том, чтобы произвести зонирование территории области. Т.е. все районы и

городские округа будут отнесены к одному отходоперерабатывающему комплексу (МЭОК).

В данном этапе было предложено создание 8-ми межмуниципальных экологических отходоперерабатывающих комплексов:

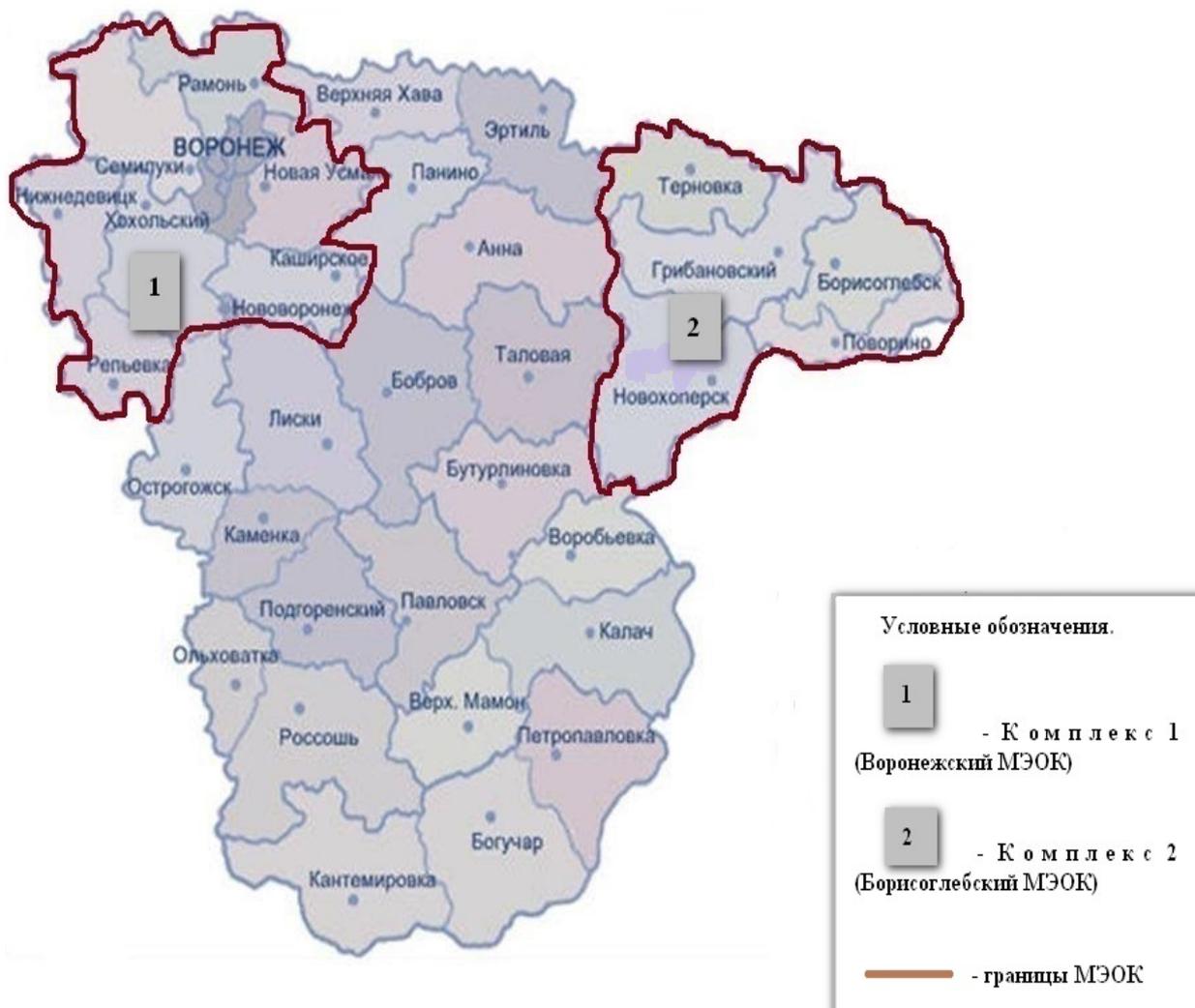
Таблица 7. Наименование и перечень муниципальных образований, входящих в состав МЭОК [3].

Воронежский МЭОК	г. Воронеж, г.Нововоронеж, Семилукский район, Рамонский район, Нижнедевицкий район, Хохольский район, Репьевский район, Новоусманский район, Каширский район.
Панинский МЭОК	Панинский район, Верхнехавский район, Эртильский район, Аннинский район.
Бутурлиновский МЭОК	Бутурлиновский район Павловский район Таловский район
Калачеевский МЭОК	Калачеевский район Воробьевский район Петропавловский район
Россошанский МЭОК	Россошанский район Ольховатский район Подгоренский район
Богучарский МЭОК	Богучарский район Верхнемамонский район Кантемировский район
Лискинский МЭОК	Лискинский район Каменский район Острогожский район Бобровский район
Борисоглебский МЭОК	г. Борисоглебск Поворинский район Новохопёрский район Терновский

район Грибановский район

В состав данных комплексов будут входить такие объекты:

- Участок сортировки ТБО.
- Участок компостирования органической части ТБО.
- Участок захоронения неutilьной части ТБО (современный полигон ТБО)
- Участок обезвреживания опасных отходов, конфискатов и т.п., содержащихся в привезенных ТБО [3].



Комплекс 1 – Воронежский МЭОК. В него будет входить ранее рассмотренный объект №1.

Комплекс 2 – Борисоглебский МЭОК

Рисунок 10 – Карта-схема расположения межмуниципальных экологических отходоперерабатывающих комплексов (МЭОК) [3].

Вариант с межмуниципальным зонированием обеспечит концентрацию ресурсов для создания современных, отвечающих всем санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям объектов по переработке отходов и захоронению отходов.

Также создание таких комплексов позволит создать на территории каждого муниципального образования Воронежской области комплекса объектов по сбору, транспортировке (вывозу), переработке материальных ресурсов и захоронению твердых бытовых отходов. Создание этой системы позволит унифицировать действия по улучшению ситуации с ТБО, а именно на территории каждого комплекса как и Воронежского так и Борисоглебского предполагается создание следующих объектов:

- ❖ мусоросортировочного комплекса, рассчитанного на сортировку всего объема твердых бытовых отходов, образующихся на территории населенных пунктов муниципального образования;
- ❖ полигона для захоронения неутильной части отходов;
- ❖ сети передвижных и стационарных пунктов по приему вторичного сырья;
- ❖ оснащения специализированных предприятий современной техникой;
- ❖ обеспечения населенных пунктов необходимым количеством контейнеров, обустройства контейнерных площадок [3].

Целями данного варианта зонирования являются:

- строительство достаточного количества современных полигонов, естественно, ликвидация свалок и, как следствие высвобождение значительного количества земельных участков;

- максимального использования отходов в качестве вторсырья и создание отрасли отходопереработки;
- объединение бюджетов всех уровней области и привлечения средств федерального бюджета на реализацию мероприятий по созданию комплексной схемы обращения с отходами и ВМР;
- также, это даст возможность приобретению новой, многофункциональной техники.
- на территории области будет построено оптимальное количество современных межмуниципальных полигонов, что даст возможность высвободить достаточное количество площади земель для строительства и сельского хозяйства области;
- даст возможность создания на территории области современных отходоперерабатывающих предприятий;
- формирование новой отрасли экономики Воронежской области – отходопереработки.

### 3.3 Краткая характеристика МСК, стоимость проведения мероприятий по строительству полигонов.

Рассмотрим краткую характеристику мусоросортировочных комплексов и стоимость проведения строительства.

Таблица 8. Краткая характеристика мусоросортировочных комплексов (МСК) и стоимость проведения мероприятий по строительству [3].

Наименование муниципального образования	Необходимая площадь земельного участка для МСК, га	Стоимость МСК*, тыс. руб.
Комплекс 1		
Участок №1 в Новоусманском муниципальном районе	0,74	105577

Участок №2 (ООО «Воронеж- ТБО», ООО «Каскад»)	3,384	308254
Комплекс 2		
Участок №1 в Борисоглебском городском округе	0,406	53024
Участок №2 в Новохоперском муниципальном	0,088	14972

Сравнивая комплекс 1 и 2 мы приходим к выводу, что строительство мусоросортировочных комплексов выгодней создавать в комплексе 2, так как финансовые затраты невелики и площадь земельного участка меньше. На наш взгляд правительство скорее выделит деньги туда, где это выгодно и где это будет рентабельно.

Реализация данного варианта обеспечит эффективную транспортировку с использованием современной техники, с территориальных населенных пунктов до образования МЭОК.

Один из таких комплексов должен иметь статус «Технопарка» и обеспечивать логистику движения потоков и полную переработку ВМР, собираемых на всей территории Воронежской области. В состав «Технопарка», кроме перечисленных объектов, входящих в состав МЭОК, должны входить производственные участки по переработке ВМР, учебно-сертификационный центр, площадки для практической демонстрации современных технологий и оборудования по переработке отходов, информационно - аналитический центр.

Аналогичный статус должны иметь строящиеся мусороперегрузочные станции. В свою очередь их строительство зависит от конкретных условий обслуживаемого образования:

- объемы отходов
- расстояние маршрута
- территориальная удаленность населенных пунктов
- время на сбор, вывоз, погрузка и разгрузка с учетом 12-часового рабочего дня.

Если учитывать суточный объем ТБО в населенных пунктах муниципальных образований и учитывать возможное расстояние транспортировки ТБО до пункта размещения отходов в области, строительство мусоросортировочных комплексов и строительство полигонов экономически, по нашему мнению нецелесообразно.

Инновационный вариант развития системы обращения с отходами будет обеспечивать реализацию ряда мероприятий, которые в свою очередь будут направлены на обеспечение безопасного и эффективного обращения с ТБО:

- Введение запрета на захоронение отходов потребления;
- Установленные правила к организации сбора ТБО;
- Развитие такой инфраструктуры как: отдельный сбор, утилизация, использование, обезвреживание и накопление ТБО и т.д.
- Обеспечение экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при сборе, обезвреживании и захоронении ТБО [3].

## Заключение

При подготовке выпускной квалификационной работы была поставлена цель - рассмотреть характеристику системы обращения с отходами, а также проанализировать комплексную схему обращения с отходами на территории Воронежской области, на примере двух регионов (Воронежского округа и Борисоглебского городского округа).

Реализации цели исследования способствовало решение следующих задач:

1. Ознакомление с общей характеристикой Воронежской области.
2. Изучение законодательной базы в области обращения с отходами.
3. Рассмотрение организации системы переработки отходов.
4. Анализ пути усовершенствования в области обращения с отходами, определённого в комплексной схеме обращения с отходами на 2020 год.

При решении поставленных задач, были сделаны следующие выводы:

- Выгодное физико - географическое положение и богатый природно-ресурсный потенциал в большей степени способствует развитию хозяйственных отраслей таких как электроэнергетика, сельское хозяйство, машиностроение и химическая промышленность.

- Рост населения и потребительского спроса, а также рост производства является основными причинами роста образования отходов. При организации системы обращения с отходами должна обеспечиваться экологическая безопасность. Для ее реализации Правительством Воронежской области была утверждена законодательная база в области управления с отходами. В свою очередь законодательство Воронежской области основывается на Конституции Российской Федерации, Федеральном законе "Об охране окружающей среды", Федеральном законе "Об отходах производства и потребления". Законодательство области для классификации отходов использует Федеральные Законы и другие нормативно-правовые акты.

- В настоящее время деятельность в области обращения с отходами на территории Воронежской области сопровождается значительными потерями

ресурсов, а также увеличением степени загрязнения окружающей среды.

Главными причинами этого является слабая организация централизованной системы обращения с отходами (сбора, обезвреживание, транспортировки отходов), высокие материальные затраты на организацию, несоблюдение требований по разделению ТБО и размещению их на полигонах. Остается надеяться, что в области будут созданы перспективные направления в системе обращения с отходами на примере зарубежных стран.

- Для решения организационных проблем обращения с отходами Правительство Воронежской области и Департамент природных ресурсов и экологии принимают ряд программ по улучшению системы обращения с отходами, например таких как: разработка Комплексной схемы межмуниципального зонирования размещения объектов обращения с отходами на территории Воронежской области на 2020 год.

Сравнивая объемы отходов в настоящее время и расчетов на 2020 год, можно сделать вывод, что количество отходов будет увеличиваться, не смотря на появление новые технологии, таких как комплексная схема, которая создается для улучшения очистки территорий.

Также планируется создание 8-ми межмуниципальных отходоперерабатывающих комплексов, создание которых обеспечит территорию Воронежской области собственными комплексами объектов по сбору, транспортировке (вывозу), переработке материальных ресурсов и захоронению твердых бытовых отходов.

Вариант с межмуниципальным зонированием обеспечит концентрацию ресурсов для создания современных, отвечающих всем санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям объектов по переработке отходов и захоронению отходов.

Создание таких комплексов позволит создать на территории каждого муниципального образования Воронежской области комплекса объектов по сбору, транспортировке (вывозу), переработке материальных ресурсов и

захоронению твердых бытовых отходов. Создание этой системы позволит унифицировать действия по улучшению ситуации с ТБО.

Целями подобного нововведения являются:

- строительство достаточного количества современных полигонов.
- максимальное использование отходов в качестве вторсырья и создание отрасли отходопереработки.
- объединение бюджетов всех уровней области.
- также, это даст возможность приобретению новой, многофункциональной техники.
- строительство оптимального количества современных межмуниципальных полигонов даст возможность высвободить достаточное количество площади земель для строительства и сельского хозяйства области;
- создание на территории области современных отходоперерабатывающих предприятий;
- формирование новой отрасли экономики Воронежской области – отходопереработки.

## Список литературы.

1. Бережной А.В.[текст]:учебник / Склоновая микроразнообразие ландшафтов среднерусской лесостепи. Воронеж: Издательство ВГУ, 2009. – С. 140.
2. География Воронежской области [Текст] /Под ред. В.В. Подколзина. - Воронеж: Типография ВИПКРО, 2002. – С. 111.
3. Комплексная система обращения с отходами на территории Воронежской области [Текст]: /Департамент природных ресурсов и экологии воронежской области, приказ от 20 февраля 2014года. Воронеж 20.02.14.
4. Минприроды России от 15 июня 2001. № 511 «Критерий отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» [Текст]/ г.Москва 15.06.2001 №511.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование [Текст]: / Словарь-справочник. – Москва: Мысль, 1990. – С. 637.
6. Закон Воронежской области от 03.11.2015 N 147-ОЗ «Об отходах производства и потребления на территории Воронежской области и о признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Воронежской области в сфере обращения с отходами производства и потребления»[Текст]/ принят областной Думой 29 октября 2015 года – г. Воронеж 03.11.2015.
7. Приказ Минприроды России от 04.12.2014 N 536, Критерии отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду[Текст]/ - приказ - зарегистрировано в Минюсте России 29 декабря 2015 г.
8. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016) "Об отходах производства и потребления [Текст]/ принят Государственной Думой 22 мая 1998 года – одобрен Советом Федерации 10 июня 1998 года. Москва, Кремль 24.06.98.

Электронные ресурсы.

9. Водные ресурсы Воронежской области - <http://svyato.info/5725-vodnye-resursy-voronezhskoj-oblasti.html>
10. Воронежский Гид. Машиностроение и химическая промышленность Воронежской области - <https://vrnguide.ru/generalinformation/economy/geomvo.html>
11. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области 2014 год – [http://www.greenpatrol.ru/sites/default/files/doklad\\_o\\_sostoyanii\\_okruzhabshchey\\_sredy\\_voronezhskoy\\_oblasti\\_2014.pdf](http://www.greenpatrol.ru/sites/default/files/doklad_o_sostoyanii_okruzhabshchey_sredy_voronezhskoy_oblasti_2014.pdf)
12. Генеральная схема Россошанского района - <http://www.rossadm.ru/shemy/generalsh.html>
13. ГОСТ 30772-2001. Межгосударственный стандарт. Ресурсообережение. Обращение с отходами. Термины и определения. ГОСТ 30772-2001 – <http://docs.cntd.ru/document/1200028831>
14. Зарубежный опыт переработки отходов - <http://www.avfallsverige.se/>
15. Инструкция о порядке временного накопления, хранения, учета и утилизации отходов производства и потребления - <http://eco-profi.info/index.php/othod/instr/589-instr-00000000000000-2.html>
16. Конституция РФ, Статья 42 <http://az-libr.ru/Law/Constn/ru/KRF93/krf042.shtml>
17. Классификация отходов - <http://msd.com.ua/pererabotka-otxodov-proizvodstva/klassifikaciya-otxodov-2>
18. Минерально-сырьевая база Воронежской области - [http://www.zahoper.ru/Docs/MSB\\_Voronezh%20obl.pdf](http://www.zahoper.ru/Docs/MSB_Voronezh%20obl.pdf)
19. Население Воронежской области - <http://www.novrosen.ru/Russia/regions/voron.htm>
20. Основы государственной политики в области экологического развития российской федерации на период до 2030 года - [http://ecopalata.ru/wpcontent/uploads/2015/02/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B\\_2030.pdf](http://ecopalata.ru/wpcontent/uploads/2015/02/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B_2030.pdf)

21. Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами. Правительство РФ. Постановление от 16 марта 2016 года №197 - <http://docs.cntd.ru/document/420342224>
22. Социально-экономическое положение Воронежской области 2015 год - [http://voronezhstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/voronezhstat/resources/pdf](http://voronezhstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/voronezhstat/resources/pdf)
24. Федеральное статистическое наблюдения о образовании отходов производства и потребления в Воронежской области 2016 год - <http://dprvrn.ru>
25. Федеральный закон от 29.12.2014 N 458-ФЗ (ред. от 29.12.2015) - <http://base.garant.ru/70831116/>

