



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Экологическая оценка состояния природной среды в зоне  
размещения твердых бытовых отходов

Выпускная квалификационная работа  
по направлению 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность программы бакалавриата  
«Природопользование»

Проверка на объем заимствований:  
50,81 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«04» 06 2019 г.  
зав. кафедрой Химии, экологии  
и методики обучения химии  
С Сутягин А.А.

Выполнил:  
Студент группы ОФ-401/058-4-1  
Черепанов Александр Андреевич

С  
Научный руководитель:  
к. п. н., доцент  
А Агапов Алексей Иванович

Челябинск  
2019

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ	8
1.1 Характеристика свалок ТБО хранилищ как источников воздействия на окружающую среду.....	8
1.2 Воздействие ТБО на компоненты окружающей среды .....	21
1.3 Оценка флористического разнообразия в зоне размещения твердых бытовых отходов.....	35
Глава 2 МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	41
2.1 Методика исследования. Глазомерный метод учета обилия видов по шкале О. Друде.....	41
2.2 Анализ результатов исследования. ....	43
Вывод по второй главе.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	60

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России особую актуальность приобрела проблема загрязнения природной среды в зоне размещения твердых и бытовых отходов. Основной и наименее затратный путь утилизации твердых бытовых и промышленных отходов в нашей стране – их утилизация на специально отведенных полигонах. Однако для природы этот способ далеко не самый безвредный.

Полигоны ТБО (полигоны твердых бытовых отходов) представляют собой специализированные предприятия, предназначенные для изоляции и захоронения отходов. Полигоны должны препятствовать загрязнению почвы, атмосферы, болезнетворных микроорганизмов и т.д.

В ситуации отсутствия оборудованных санитарных полигонов, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям, ТБО городов депонируются на свалках, которые представляют серьезную опасность, так как существенно влияют на все компоненты окружающей среды и являются мощным загрязнителем атмосферного воздуха, почвы, растительности и грунтовых вод ввиду протекания в их теле непредсказуемых физико-химических и биохимических процессов.

Окружающая природная среда – это природные компоненты, существующие на Земле и вокруг нее (материальные природные тела – вода, воздух, животные, растения, почва, микроорганизмы, минералы, горные породы, космос) и соответствующие природные процессы (космические, геологические, климатические, биологические).

Экологическая оценка проводится не только по показателям загрязнённости почвы, воды и атмосферного воздуха, но и по состоянию и видовому разнообразию флоры.

При этом растительность – основной биотический компонент ландшафта – может служить интегральным биоиндикатором. В обстоятельствах городской среды защитные адаптационные механизмы растений обеспечивают не просто выживание организма, а направлены на реализацию индивидуальной программы при длительном воздействии негативных факторов. Индивидуальное состояние можно рассматривать как узловую точку развития растений, отличающийся особенностями формирования и определенными соотношениями новообразования и отмирания.

Антропогенное воздействие на флору приводит к тому, что адвентивные виды повсюду приходят на смену аборигенным, а сообщества синантропных растений сменяют естественные.

Почти все естественные системы в той или иной степени подвергаются негативному влиянию различных антропогенных условий, отрицательной изменению почвенного покрова и элементов его компонентов - фитоценозов.

Несоблюдение видового состава, текстуры, продукционных действий сообществ, сокращение их ценоотического многообразия в следствии неуправляемой работы лица приводят к утрате почвенным покровом его ключевых функций, итогом чего же считается деградирование экосистем в полном. В настоящее время вмешательство человека является фактором в первую очередь определяющим сложение растительных сообществ. Влияние естественных факторов, связанных со средой, занимает лишь второе место.

В последнее время все больше усиливается интерес к исследованию процессов синантропизации естественной растительности, формированию синантропных флор и закономерностям становления антропогенной растительности. Сейчас уже почти нет экосистем и растительных сообществ, не испытавших на себе антропогенных воздействий.

Проблема состоит в том, что работ, в которых бы рассматривались особенности физиологических процессов, на разных этапах индивидуального развития организма растений при воздействии антропогенных факторов городской среды, очень мало, хотя без физиологической оценки отдельных этапов индивидуального развития организма невозможно в полной мере представить себе общую картину протекания процессов роста и развития растений в целом и построения структуры популяции в урбофитоценозах. Проблеме сохранения биоразнообразия уделяется в мире все больше внимания.

Первым, кто поднял вопрос синантропизации на Урале был Горчаковский. Этому вопросу он посвятил значительную долю своих работ. Его последователями было проведено изучение таксономических и экологических особенностей синантропной флоры Урала.

Под синантропными растениями принято понимать виды, регулярно встречающиеся в фитоценозах, вследствие преднамеренного или непреднамеренного влияния человека (Горчаковский, 1984, 1998; Миркин, Наумова, 1998; Абрамова, Миркин, 2000 и др.).

Синантропные сообщества – «почти обязательный» компонент ландшафта населенных пунктов, разнообразие которых в первую очередь зависит от степени антропогенной нагрузки. Состав и структура синтаксонов которых имеют географические закономерности. Нынешняя степень антропогенного воздействия приводит к появлению синантропных растений в фитоценозах в различных географических районах.

Становление синантропной флоры и растительность-процесс, сопровождающий человеческое общество с самых ранних этапов его развития до наших дней. Одним из основных методов раскрывающих эти процессы, является классификация синантропных сообществ на основе их флористического состава.. (Астахова, 2007).

Последствиями процесса синантропизации является также замена коренных растительных сообществ производными и синантропными,

замещение эндемичных растений космополитными, стенотопных – эвритопными, а так же конвергенция растительных сообществ. Все это приводит, в конечном счете, к всеобщему обеднению и унификации растительного мира, уменьшению стабильности и продуктивности растительного покрова (Горчаковский П.Л., Коробейникова В.П., 1999).

Распределение и поведение сорняков в значительной степени связаны с деятельностью человека. В некоторых случаях по наличию отдельных их видов можно судить о плодородии и реакции почвы. Сорные растения приспособлены к самым разнообразным климатическим условиям. Одни из них растут почти в любых условиях, другие, наоборот, высоко требовательны к условиям роста. Отмечается связь и приуроченность сорняков к среде их обитания в зависимости от применяемых факторов интенсификации (Поспелов С.М., Берим Н.Г., Васильева Е. Д., Персов М. П. 1996).

Изучение воздействия антропогенных факторов на растительный покров показало, что происходит уничтожение части естественных растительных сообществ. Возрастающее воздействие человека на биосферу вызывает как изменение естественных сообществ, так и появление новых экосистем растений, которые стабильно увеличиваются.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что синантропизация флоры представляет собой важную проблему, стоящую перед специалистами в области генетики, цитологии, экологии и смежных наук. Возрастающая степень антропогенных воздействий обуславливает актуальность исследований процесса синантропизации растительных сообществ вблизи свалок.

**Проблема** – Заключается в том, что воздействие ТБО на окружающую среду не заканчивается после их захоронения даже на подготовленных полигонах. Окружающая среда будет подвергаться отравляющему влиянию мусора в течении сотен лет. Это, некая, «экологическая мина замедленного действия», с основными последствиями воздействия которой столкнутся наши потомки.

**Цель работы.** Изучить состояние природной среды в зоне размещения твердых бытовых отходов.

**Объект исследования.** Экологическая оценка состояния природной среды в зоне размещения твердых бытовых отходов.

**Предмет исследования.** Изучение обилия синантропных видов в зоне размещения твердых бытовых отходов.

**Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:**

1. Изучить теоретические аспекты процесса организации и управления обращением ТБО.
2. Выявить характер воздействия свалок ТБО на природную среду.
3. Изучить обилие синантропных видов в районах свалок ТБО.
4. Дать оценку экологического состояния природной среды в районах свалок ТБО по флористическому компоненту.

**Научная новизна** работы заключается в рассмотрении современного состояния сорно-растительной флоры вблизи полигонов твердых бытовых отходов (ТБО).

**Практическая значимость** работы заключается в том, что ее результаты исследования могут быть использованы в исследовании характера трансформации природной среды, выявление новых синантропных видов и характера их распространения.

## **Глава 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **1.1 Характеристика свалок ТБО хранилищ как источников воздействия на окружающую среду**

Полигон для твёрдых бытовых отходов – специальное сооружение, предназначенное для изоляции и обезвреживания твердых бытовых отходов.

Свалка – территории временного размещения твердых коммунальных отходов.

В настоящее время широко используется захоронение твердых бытовых отходов (ТБО) как один из основных видов утилизации отходов. Данный способ утилизации наиболее эффективен в тех случаях, когда переработка отходов для вторичного использования опасна или невозможна.

Захоронение отходов проводится на специально оборудованных полигонах, представляющих собой сложные объекты, которые являются природоохранными сооружениями, предназначенными для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения ТБО. На полигоне по захоронению отходов организуется бесперебойная разгрузка мусоровозов. При решении задач, связанных с размещением и эксплуатацией полигонов ТБО, возникает ряд экологических проблем, которые в большинстве своем пока не нашли решения.

Функционирующие полигоны и свалки твердых бытовых и промышленных отходов являются частью геологической среды и развиваются по законам геологического пространства. В природных экосистемах отходы не накапливаются, а разлагаются и поступают в круговорот веществ. Для снижения уровня воздействия полигонов захоронения отходов производства и потребления на окружающую среду необходимо управлять процессом захоронения отходов, вести непрерывный экологический мониторинг всех геосферных оболочек – литосферы,

биосферы, гидросферы и атмосферы, на которые оказывают воздействие существующие полигоны.

Образование отходов производство и потребления является важной экологической проблемой современного мира. С каждым годом количество отходов вырастает примерно на 3%. При этом отходы могут быть потенциально использованы в других отраслях деятельности человека.

В решении природоохранных задач одно из ведущих мест занимает проблема складирования и утилизации отходов. Наряду с развитием безотходных технологий, рециклинга отходов, сжиганием в специальных печах, основным способом обезвреживания отходов в большинстве регионов является их складирование на специально оборудованных полигонах. Полигоны твердых бытовых и промышленных отходов обладают широким спектром действия на природную среду. Чрезвычайно разнородные по составу отходы при контакте с геологической средой претерпевают сложные химические и биохимические изменения.

Бесконтрольное выделение метана может привести к взрыву. Сложившаяся ситуация очередной раз подтверждает, что технология уплотнения и пересыпки ТБО грунтом по выравнивающей схеме давно устарела и не соответствует современным экологическим требованиям. Химическое воздействие возможно за счет выделения вредных веществ с эмиссиями фильтрата газовых выбросов и при разносе твердых отходов.

Требования к современным полигонам включают требования к выбору площадки, конструкции, эксплуатации, мониторингу, выводу из эксплуатации, а на Западе, кроме того, к предоставлению финансовых гарантий (страховка на случай форс-мажорных ситуаций).

Полигоны ТБО располагаются за пределами городов. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границы полигона – 500 м, от аэропорта – 15 км.

Предпочтительным для размещения полигона является участок, сложенный глинами или тяжелыми суглинками (при глубине грунтовых вод

не менее 2 м). Запрещается использование под полигон болот глубиной более 1 м, а также участков, затопляемых паводковыми водами.

Проектируемый срок эксплуатации полигона – не менее 15-20 лет. Необходимая при этом площадь земельного участка для складирования ТБО зависит от численности обслуживаемого населения и высоты складирования ТБО. Например, для города с населением 0,5 млн. жителей требуется полигон площадью от 20 до 60 га при высоте складирования ТБО, соответственно, от 4,5 до 12 м. Полигоны ТБО, имеющие общую высоту более 20 м и нагрузку на площадь более  $10 \text{ т/м}^2$  (100 тыс. т/га), относят к категории высоконагружаемых.

Основные элементы полигона подъездная дорога (с двусторонним движением), участок складирования ТБО (занимает 95% площади полигона и ограничивается водоотводной канавой), хозяйственная зона (располагается на пересечении подъездной дороги с границей полигона и включает бытовые и производственные помещения), инженерные сооружения и коммуникации (водопровод, канализация, мачты электроосвещения).

Участок складирования разбивается на очереди эксплуатации (с учетом рельефа местности).

На участке складирования, в основании полигона предусматривается устройство котлована, из которого производится выемка грунта для последующей изоляции ТБО (промежуточной и окончательной). Глубина котлована зависит от уровня грунтовых вод (днище котлована должно быть на 1 м выше уровня грунтовых вод).

Учитывая рельеф местности и очередность складирования ТБО, участок разбивается на несколько котлованов; при уклоне участка более 0,5 м предусматривается каскад котлованов. Грунт, вынутый из котлована первой очереди, размещается в кавальерах по периметру полигона. Разность отметок оснований двух смежных котлованов – не более 1 м.

Основание котлована – глина толщиной не менее 0,5 м (коэффициент фильтрации воды не более 10-5 см/сек). Если грунт характеризуется

коэффициентом фильтрации более 10-5 см/сек, требуется устройство искусственных непроницаемых экранов. Цель создания противofiltrационного экрана – ограничение потока фильтрата к нижележащим грунтовым водам и предотвращение притока грунтовых вод на уровень выше основания полигона.

В качестве противofiltrационных экранов в РФ регламентируется использование следующих материалов:

- однослойный глиняный экран (толщина на менее 0,5 м), поверх которого укладывается защитный слой из местного грунта (толщина 0,2-0,3 м);
- грунтобитумный экран, обработанный органическими вяжущими материалами или отходами нефтепереработки (толщина 0,2-0,4 м);
- экран из латекса (двухслойный).

В США и странах ЕС для гидроизоляции основания полигона используют полиэтилен, отличающийся высокой химической, физической и биологической стойкостью, а также устойчивостью к механическим нагрузкам. Схема устройства противofiltrационного экрана, характерного для европейской практики.

Складируемый мусор на полигоне ТБО подвергаются уплотнению и изоляции.

Складируют ТБО на рабочей карте, отведенной на данные сутки. Размеры рабочей карты: длина 30-150 м, ширина 5 м. Мусоровозы разгружают ТБО у рабочей карты. Бульдозеры сдвигают ТБО на рабочую карту, создавая слой высотой 0,3-0,5 м.

По данным российской практики, уплотнение в 3-4 раза достигается четырехкратным проходом бульдозера (катка) по одному месту. Уплотненный слой ТБО высотой 2 м (12-20 слоев) изолируют грунтом, инертными материалами (отходы строительства, шлаки); вместо грунта возможно использование полученного из ТБО компоста. Слой промежуточной изоляции - 0,15-0,25 м.

На европейских полигонах практикуется ежедневное изоляционное покрытие складированных ТБО. Для покрытия используют слой грунта толщиной не менее 0,15 м, либо используют химическую пену или полимерные пленки. Ежедневная изоляция препятствует рассеянию отходов, улучшает внешний вид полигона, препятствует распространению запахов и возникновению пожаров.

Степень уплотнения отходов при их полигонном захоронении зависит, при прочих равных условиях, от массы уплотняющего оборудования (определяет величину давления) и от числа проходов уплотняющей техники. Как видно из рис. 3.5 и 3.6, для получения стабильной степени уплотнения отходов достаточно четырех – шести проходов тяжелой (массой 20-40 т) техники (бульдозеры, тракторы). Дальнейшее увеличение числа проходов техники и ее массы существенно не влияет на уплотнение ТБО. Уплотнение отходов продлевает срок службы полигона, приводит к выравниванию площадки захоронения, облегчает укрытие отходов и дальнейшую работу. По данным зарубежной практики, четырехкратное уплотнение каждого слоя обеспечивает плотность укладки до  $1,1 \text{ т/м}^3$  (в расчете на сухую массу).

В отличие от России, в ряде европейских стран на одном и том же полигоне, помимо ТБО, складировывают на специализированных участках промышленные отходы, отходы строительства, осадки сточных вод и пр. Кроме того, на полигонах проектируются участки компостирования растительных и других биоразлагаемых органических отходов, участки сортировки отходов и хранения вторичного сырья.

В российской практике на муниципальных полигонах допускается размещение лишь приравненных к ТБО отходов.

Промышленные отходы, допускаемые для совместного складирования с ТБО, не должны быть взрывоопасными и самовозгорающимися и не должны иметь влажность более 85%; токсичность смеси отходов не должна превышать токсичность ТБО (по данным анализа водной вытяжки). Промышленные отходы IV класса опасности, принимаемые без ограничений

полигонами ТБО, характеризуются содержанием в водной вытяжке (1л воды на 1 кг отходов) токсичных веществ на уровне фильтрата из ТБО и должны иметь крупность не более 250 мм.

*Характеристика полигонов и хранилищ отходов на территории Челябинской области (данные 2014-2017 гг.)*

В соответствии с пунктом 11 Порядка ведения регионального кадастра отходов Челябинской области, утвержденного постановлением Правительства Челябинской области от 18.06.2014 г. № 268-П, на основе информации органов местного самоуправления муниципальных районов и городских округов Челябинской области об объектах размещения отходов производства и потребления, сформирован региональный кадастр отходов Челябинской области.

По состоянию на 01.01.2017 г. по данным, представленным органами местного самоуправления, на территории Челябинской области размещено 142 объекта промышленных отходов в 22 муниципальных образованиях; количество действующих санкционированных мест размещения твердых бытовых отходов составляет 424.

Внесенными в федеральное законодательство, запрещается размещение отходов на объектах, не внесенных в государственный реестр объектов размещения отходов (статья 12 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016) «Об отходах производства и потребления»).

Объекты и места размещения отходов производства на территории Челябинской области по состоянию на 01.01.2017 г. В приложение 1 показано количество действующих мест и объектов размещения ТБО по городским округам и муниципальным районам.

На 01.01.2017 г. зарегистрированы санкционированные полигоны в количестве 570 из них самые крупные находятся Октябрьском районе.

Работа по организации селективного сбора и утилизации отходов потребления наиболее активно решается администрациями Копейского, Кыштымского и Озерского городских округов. В рамках экологической

концепции г. Челябинска до 2020 года в 2-х районах города выставлены контейнеры для раздельного сбора стеклянной, алюминиевой и пластиковой тары.

Как показывает опыт указанных муниципалитетов, система селективного сбора мусора вполне реальна, если создавать ее постепенно, предваряя широкой разъяснительной кампанией – вплоть до бесед в детсадах.

Система раздельного сбора и временного хранения отходов производства промышленными предприятиями и организациями области в достаточной степени отработана.

Организованы десятки специализированных предприятий, занимающихся переработкой и утилизацией отдельных видов промышленных отходов.

Сбором и переработкой ртутьсодержащих отходов, включая отработанные энергосберегающие лампы, занимаются ООО «Мериз», ИП Тазетдинов, ГУ Челябинской области «Щит», ЗАО ЭП «Экорес», ООО «ВОИР», ООО «ПромЭкоСервис», ООО «Электрик», ООО «Селена-Экология». Переработкой автопокрышек и отходов резинотехнических изделий – ООО «Бриос-плюс», ООО «Бриз», ООО «Подъемник».

Вопросами сбора и утилизации медицинских отходов на территории области заняты ООО «УралВторресурс», ЗАО ПКФ «Химпласт», ООО «ЮУЦУМО», ООО «ЭкоЛАЙФ», ООО «МедОтходы», ООО «Эко Стандарт».

Кроме указанных предприятий по сбору и переработке отходов на территории Челябинской области работают:

- ЗАО «Рострубпласт» г. Куса, ИП Лучевников А.В., ИП Барышников Е.П. – по переработке отходов полиэтилена;
- ООО «Сервис-Эко» и ООО «Эрстэлектриш» – по сбору отработавших автомобильных аккумуляторов;

- ООО «Эмульсия» г. Челябинск, ООО «Уралнефтересурс», ЗАО ИК «Профит» по переработке отработанных масел;
- ООО «Экологические корма и добавки» г. Троицк – по переработке отходов от убоя скота в мясокостную муку;
- ООО «Центр экологических технологий» по переработке отходов боен и колбасных цехов в мясокостную муку;
- цех по переработке отходов при забое птицы ООО «Чебаркульская птица» в п. Тимирязевский Чебаркульского района в мясокостную муку;
- цех по переработке куриного помета СПК ПФ «Челябинская» в органическое удобрение «БИОКС-1»;
- ООО «Энергосервис», ИП Макаров Д. В., ИП Курочкин Е. П. – сбор бумаги, стекла, ПЭТ-тары;
- ЛПДС «Ленинск» (г. Миасс) – осуществляет сбор нефтесодержащих отходов с дальнейшим обезвреживанием с использованием микробиологических культур.

Развитие эпидемической ситуации по природно-очаговым инфекциям зависит от погодных условий и объемов дератизационных и дезинсекционных обработок.

Физическая площадь, на которой проводились мероприятия по дератизации в 2014 году, увеличилась и составила 21,8 млн. кв.м (в 2013 году – 20,4 млн. кв.м).

Одним из негативных факторов среды обитания, влияющих на показатели состояния здоровья населения, можно считать загрязнение почвы и сельскохозяйственной продукции пестицидами и агрохимикатами при нарушении правил транспортировки, хранения и технологии внесения в почву.

На территории Челябинской области специализированных складов для хранения пришедших в негодность и запрещенных к применению пестицидов и агрохимикатов нет.

По оценке специалистов Управления Россельхознадзора по Челябинской области на 01.01.2011 г. и результатам контрольно-надзорной деятельности Управления в 83 складах на территории области хранится 310,870 тонн пестицидов и агрохимикатов, пришедших в негодность и запрещенных к применению.

В 32 складах, принадлежащих хозяйствам-банкротам, размещено на хранение 164,704 тонны пестицидов и агрохимикатов без последующего использования.

В 2014 г. работ по сбору и транспортировке к месту утилизации, пришедших в негодность и запрещенных к применению пестицидов и агрохимикатов, не производилось.

В 2014 г. острых и хронических профессиональных заболеваний, связанных с оборотом пестицидов и агрохимикатов на предприятиях сельского хозяйства Челябинской области, не зарегистрировано.

Объекты размещения ТБО, внесенные в ГРОРО по состоянию на 01.01.2017 г. (Государственный реестр объектов размещения отходов).

Годовое количество ТБО, размещаемых на этих объектах размещения отходов, составляет около 100 тыс. тонн. Остаточная емкость полигонов составляет около 1 200 тыс. тонн при годовом образовании ТБО Челябинской области 900 тыс. тонн.

Организация деятельности по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Челябинской области осуществляется в соответствии с территориальной схемой обращения с отходами, утвержденной приказом Министерства экологии Челябинской области от 22.09.2016 № 844.

В соответствии с утвержденной территориальной схемой в течение 2017 года должны быть включены в ГРОРО следующие полигоны:

- полигон ТБО в п.Полетаево Сосновского района;
- полигон ТБО в г.Копейске (п. Старокамьшинск);

- полигон ТБО в г.Карабаше;
- полигон ТБО в г.Сатка;
- полигон ТБО в г.Снежинске;
- полигон ТБО в г.Озерске.

После включения этих полигонов в ГРОРО общая суммарная емкость полигонов Челябинской области, включенных в ГРОРО, увеличится до 1 900 тыс. тонн.

Кроме объектов размещения отходов (полигонов), на территории Челябинской области действуют объекты по обработке (сортировке) твердых бытовых отходов – мусоросортировочные комплексы.

*Перечень действующих мусоросортировочных комплексов ТБО по состоянию на 01.01.2017 г.*

Также на территории Челябинской области (г. Челябинск, Свердловский тракт, 34) действует завод по утилизации твердых бытовых отходов АО «Втор-Ком». Предприятие осуществляет производство ватина из старой одежды, производство гофрокартона из макулатуры, производство дорнита и синтепона.

По состоянию на 01.01.2017 г. общая площадь земель, занятых промышленными отходами, составляет 9 219,64 га, что на 1 271,6 га меньше аналогичного показателя по состоянию на 01.01.2016 г. Уменьшение площади произошло за счет уточнения данных органами местного самоуправления Карабашского, Южноуральского городских округов и Ашинского муниципального района.

В соответствии с территориальной схемой количество ТБО, образуемых на территории Челябинской области, составляет 900 тыс. тонн/год. ТБО представлены в основном двумя видами отходов:

- отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные) – 587 224,37т/год (66,01 % от общего количества ТБО);

– отходы из жилищ крупногабаритные – 189 977,87 т/год (21,36 % от общего количества ТБО).

Суммарно данные отходы составляют 777 202,25 т/год (87,37 %). Таким образом, на остальные ТБО – от коммерческого, социального и культурно-бытового фондов – приходится менее 15 % суммарно.

#### *Компонентный состав ТБО в группах муниципальных образований Челябинской области*

Максимальное количество в составе ТБО занимают пищевые отходы, бумага и стекло. Больше всего пищевых отходов в группе №1 (23,5 %), бумаги - в группе № 2 (12,48 %), а стекла – в группе № 4 (18,61 %). Количество металла в группах колеблется от 4,17 до 5,49 %. Количество полимеров – 10,36-13,8 %.

Территориальная схема Челябинской области предусматривает кластерный подход – объединение территории небольших городов с крупными административными центрами. Челябинская область поделена на 6 кластеров: Челябинский, Магнитогорский, Кыштымский, Карабашский, Саткинский и Усть-Катавский кластеры. Кластерный подход представлен.

В каждом кластере предусмотрены объекты обращения с ТБО — мусороперегрузочные станции, мусоросортировочные комплексы и объекты конечного размещения ТБО, не подлежащих переработке (полигоны ТБО).

В соответствии с территориальной схемой на территории Челябинской области планируется создание новых объектов обращения с ТБО – мусороперегрузочных станций, мусоросортировочных комплексов, полигонов. Создание этих объектов планируется с привлечением частных инвестиций, путем заключения концессионных соглашений.

Концессионное соглашение о создании подобных объектов в Магнитогорском кластере заключено в декабре 2015 года. В соответствии с условиями соглашения на территории Магнитогорского кластера планируется создание сортировочного комплекса мощностью не менее 200

тыс. тонн/год и полигона ТБО мощностью не менее 175 тыс. тонн/год в непосредственной близости от г. Магнитогорска, а также создание 3-х мусороперегрузочных станций суммарной мощностью не менее 22 тыс. тонн/год на территории Кизильского, Агаповского и Верхнеуральского муниципальных районов. Срок создания этих объектов – 3 года с даты заключения соглашения. В настоящее время концессионером завершается проектирование полигона и мусоросортировочного комплекса. Начало строительства объектов намечено в ноябре 2017 года.

*Информация о существующих и перспективных объектах обращения с ТБО, кластерах Челябинской области*

Кроме мероприятий по созданию объектов обращения с отходами, территориальной схемой предусмотрены мероприятия по выводу из эксплуатации и рекультивации санкционированных и несанкционированных свалок. В настоящее время на территории Челябинской области действует более 400 свалок, требующих закрытия и рекультивации.

Первой (как наиболее значимой и проблемной) рекультивации подлежит Челябинская и Магнитогорская городские свалки.

Для проведения работ по рекультивации свалок требуется проведение следующих мероприятий:

- выполнение комплексных инженерных изысканий земельного участка, на котором расположена свалка, подлежащая рекультивации;
- разработка проекта рекультивации свалки;
- проведение рекультивации свалки в соответствии с проектом рекультивации.

Проведение работ по рекультивации Челябинской и Магнитогорской городских свалок запланировано на 2017-2021 гг.

По данным органов местного самоуправления Челябинской области, по состоянию на 01.01.2017 г., сформирован реестр мест несанкционированного размещения твердых бытовых отходов.

В целом, за период 2016 г. выявлено 505 мест несанкционированного размещения твердых бытовых отходов, из них ликвидировано 138.

### *Медицинские отходы*

По данным Управления Роспотребнадзора по Челябинской области на территории области в 2016 г. лечебно-профилактическими организациями накоплено 21 990,2 тонн медицинских отходов (2014 г. – 18 637,2 тонны, в 2015 г. – 19 217,9 тонн), что говорит о ежегодном увеличении количества образующихся медицинских отходов.

В текущем году продолжилась положительная тенденция к переходу лечебно-профилактическими организациями (далее именуется – ЛПО) от химического способа обеззараживания медицинских отходов к более перспективному термическому.

Так, на территории городской свалки г. Златоуста ООО «Златспецтранс» оборудовало мобильную установку для высокотемпературного уничтожения и обеззараживания биологических и медицинских отходов (Крематор КР-350).

На территории Красноармейского района Челябинской области введен в эксплуатацию участок по обработке, утилизации и обезвреживанию медицинских отходов предприятия ООО «Котельная № 3».

Сбором и утилизацией медицинских отходов на территории области заняты ООО «УралВторРесурс», ООО «ЮУЦУМО», ООО «ЭкоСтандарт», ООО «Котельная № 3», ООО «ЭкоЛАЙФ», ООО «Златспецтранс».

Кроме этого, на территории городской свалки г. Златоуста ООО «Златспецтранс» оборудовало мобильную установку для высокотемпературного уничтожения и обеззараживания биологических и медицинских отходов (Крематор КР-350).

В г. Южноуральске организовано централизованное обезвреживание отходов класса Б методом их сжигания на инсинераторной установке.

Эффективно эксплуатируется ООО «УралВторРесурс» установка ЭЧУТО-150 по утилизации твердых бытовых, промышленных и медицинских отходов.

В 2014 г. на установке методом высокотемпературного сжигания уничтожено более 95 тонн медицинских отходов класса Б (ЛПО г. Челябинска).

В 2014 г. ЛПО Челябинской области накоплено 18337,253 тонн медицинских отходов (2013 г. – 17905,660 тонн).

За нарушение требований СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» специалистами Управления составлено 22 протокола об административных правонарушениях. Сумма наложенных штрафов составила 139,0 тыс. рублей.

Большинство современных полигонов ТБО в России имеют только часть подобной структуры, чаще всего полигоны не имеют особых ограждений, емкости для сбора фильтрата, комплекс по сортировке мусора, отсутствуют мойки для колес грузовиков, так же автоматические системы взвешивания не в организованном виде.

## **1.2 Воздействие ТБО на компоненты окружающей среды**

В последние годы уделяется большое внимание решению проблем обращения с отходами и их воздействию на окружающую среду, которые в полной мере не решены ни в одной из стран мира. Объемы отходов растут из года в год и в значительной мере зависят от масштабов города, численности его населения, особенностей сосредоточенных в нем производств.

Отрицательное влияние в разнообразные элементы окружающей среды в районе месторасположения полигонов ТБО. Существенная часть данных влияний определена присутствием в теле полигона ядовитых элементов. В качестве примера отрицательного влияния полигонов ТБО в окружающую среду возможно отметить их негативное влияние в санитарно-гигиенические требования проживания людей в муниципальных зонах, близлежащих к

территории полигонов. Малоприятный аромат с полигонов (в том числе и ранее приостановленных) распространяется ветровыми потоками на несколько км, формируя негативные условия жизнедеятельности на местности городских застроек. Подобным способом, формирование, использование и ликвидирование полигонов ТБО на территории разных государств влечет за собою появление ряда экологических проблем, связанных с рассмотрением в отдаленной перспективе полигонов ТБО как вторичных источников загрязнения окружающей городской среды.

В теле свалки при взаимодействии отходов с инфильтрующимися атмосферными осадками формируется фильтрат и свалочный газ. Фильтрат содержит многочисленные компоненты распада органических и минеральных веществ. Загрязнению фильтратом особенно подвержены почвы, растительность и зоны активного водообмена, приуроченные к верхней части разреза. [27]

Численность загрязняющих элементов в фильтрате доходит до собственного предельного значения в первые 2 года деятельности полигона и затем со временем уменьшается в течении остального периода.

Содержание органических загрязнений и металлов в значительной мере находится в зависимости от возраста твердо коммунального отхода. В литературе зачастую классифицируют фильтрат как меняющийся со временем на «молодой», возникающий в кислотной среде, и «старый», возникающий в промежуток перехода процессов на свалке в метановую стадию.

Если сульфаты имеют тенденцию при переходе фильтрата в метановую фазу к снижению (переход в  $H_2S$ ), то концентрации хлоридов и аммонийного азота практически не изменяются. Пики максимального содержания органического углерода, летучих жирных кислот, протеинов и аминокислот совпадают и приходятся на первые 2-3 года эксплуатации исследованных полигонов.

Свалочный газ опасен не только сам по себе, но и как катализатор, вызывающий самовозгорания бытовых отходов. Так же, свалочный газ оказывает губительное воздействие на растительность.

Экологические проблемы, возникающие при размещении и эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов. К важнейшим из них относят негативное воздействие на различные компоненты окружающей среды в зоне расположения полигонов. Результатом такого воздействия является деградация существующей экосистемы. Поэтому полигоны твердых бытовых отходов следует рассматривать как вторичные источники загрязнения окружающей городской среды. Образование отходов производства и потребления является неотъемлемым сопутствующим процессом жизнедеятельности города как антропогенной экосистемы. Наибольшее воздействие на окружающую среду оказывает участок разгрузки, где разгружаются и уплотняются отходы. Это требует в дальнейших исследованиях разработки соответствующих инженерно-экологических мероприятий. [11]

Для решения такого рода экологических проблем предложены различные варианты «оздоровления», «ремедиации» и защитных мероприятий на территориях размещения полигонов ТБО, в т.ч. дорогостоящие технологии обработки фильтрата, системы мониторинга состояния полигонов ТБО и т.д. Места захоронения ТБО являются источниками распространения загрязняющих веществ в различных компонентах окружающей среды, оказывая негативное воздействие на нее в течение длительного периода времени. Экологический ущерб окружающей среде при эксплуатации полигонов ТБО обусловлен образованием в результате биохимических процессов фильтрата и биогаза в толще свалочного тела.

Саморазвитие почв на коренных породах, иногда токсичных, иногда нет, происходит чрезвычайно медленно. Ускорение почвообразования достигается в случае, если вскрышные породы содержат покровные лессовидные карбонатные суглинки. Они считаются потенциально

плодородными породами. Либо используются современные технологии активизации почвообразования, в основу которых положен многолетний опыт биорекультивации отходов и грунтов. К сожалению, сегодня не существует единой классификации городских почв. Не включены городские почвы, как и поверхностные техногенные образования, в «Единый государственный реестр почвенных ресурсов России» в нем прописаны основные понятия и термины для городских почв, а также их диагностические признаки. [15]

Отдельные элементы классификации городских почв уже изложены, учтены при составлении нормативных документов по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации. И хотя городские почвы пока еще не нашли своего достойного места в государственном перечне почв, нет никакого сомнения, что интерес к ним в ближайшее время возрастет. Надо понимать, что в пределах городских агломераций любого типа резерв зрелых почв, даже деградированных, будет постепенно сокращаться и исчезать из городского землепользования. Востребованными окажутся городские почвы и почвоподобные тела с низкой буферностью и продуктивностью корнеобитаемого слоя. [16]

Пригодность городских почв для произрастания зеленых насаждений, способность сорбировать загрязняющие вещества и удерживать последние от проникновения в почвенно-грунтовые воды, как и противостоять микробному заражению – важнейшие функции почв любой населенной агломерации.

Чтобы контролировать эти биосферно значимые функции, все категории земель, которые имеются в городе (или агломерации), необходимо рассматривать как часть единой целостной экологической системы, в которой взаимодействуют все природные и антропогенные компоненты (вода, почва, грунты, растительность, горные породы, воздух и человек). Необходим Экологический Стандарт Качества городских земель, как часть

Кадастра городских земель, который обеспечит биологическую безопасность в агломерациях любого типа. Он будет способствовать ослаблению разрушения функциональных связей, гибели «биологического населения» – совокупности растительных, животных организмов, микробов и человека, что чрезвычайно важно для благополучия любой урбоэкосистемы, особенно субурбоэкосистемы. [5]

Изучение флор, формирующихся под влиянием антропогенной деятельности – молодое направление в ботанике, и как любая молодая наука, оно проходит период становления терминологического и методологического аппарата. Оно выросло из сравнительной флористики, но фактически находится на стыке двух наук – географии растений как собственно флористика и экологии как направления, изучающего антропогенную трансформацию. Это определяет его методологическую специфику.

На сегодняшний день следует признать, что любая антропогенная деятельность является таким же неотъемлемым экологическим фактором, как рельеф, температура, влажность и т.д. Попытки рассматривать это воздействие в негативных оценках приводит к устойчивому противоречию между наукой и реальностью. Антропогенная трансформация – это свершившийся факт, и задача сравнительной флористики – выявить географические закономерности специфики этого процесса и найти механизмы прогнозирования и управления ими, а не пытаться сохранить нетронутым и неизменным биоразнообразие там, куда человек пришел, чтобы остаться жить. [3]

По степени антропогенной трансформации мы можем выделить четыре основные группы местообитаний (Бабкина, 2006):

- коренные (мало нарушенные, индигенные);
- синантропизированные (частично сохранившие черты коренных сообществ, но претерпевшие существенные изменения в своей структуре);
- антропогенные (полностью преобразованные человеком);

– вторичные (преобразованные человеком, но через сукцессионный ряд вновь приобретающие черты коренных сообществ).

Каждый из указанных типов местообитаний характеризуется особыми механизмами трансформации.

Исследование закономерностей процессов синантропизации естественной растительности, развития синантропных флор и развития антропогенных растительных сообществ, в отношении с возрастающим воздействием антропогенной нагрузки на природу, в том числе на её растительный компонент. Это обосновано, с одной стороны, масштабным воздействием на экосистему, с другой – обширным использованием растений (флору считают специфическим фильтром, удерживающими пылеобразование и вредные соединения; в последствии аварии на Чернобыльской атомной электростанции они стали ловушкой для радиационной пыли). В связи с данным появляется задача формирования насаждений, стабильных к стрессовым воздействиям, обусловленным действием загрязнителей различной природы.

Коренные сообщества характеризуются высокой насыщенностью. Чем компактнее упакованы экологические ниши в сообществе, тем специфичней станут разновидности, его компоненты, и тем выше станет противодействие посторонним видам. Большая часть синантропов – гелиофиты, умеренные ацидофиты (вплоть до нейтрофитов), мезотрофы. Среди них крайне редко встречаются гигро- и гидрофиты. Данные характеристики определяются особенностями антропогенных местообитаний. Места с стремительно имеющими отличия с их природоохранными чертами, к примеру, топкого места, темнохвойные леса, наиболее прикриты для распространения синантропных видов. Различные фитоценозы обладают различной стойкостью к антропогенным воздействиям, однако в любом случае для них свойственна значительная фито ценотическая сопротивляемость внешним влияниям. Антропогенная трансформация, как правило, носит здесь

«прямолинейный» характер и касается придорожные зоны либо тропинки. Состав сообщества в целом не меняется.

Для синантропизированных местообитаний характерно достаточно сильное изменение условий обитания. Основным условием, под воздействием которого как правило создаются синантропизированные местообитания, является восстановление. В этих обстоятельствах происходит трансформация структуры флоры, из которой вырываются наиболее стенотопные виды. В открытые пустотой прорехи угнетенного фитоценоза стремятся собственные фитоценотические эксплеренты и синантропные виды. Невзирая на изменение агропочвенных условий местообитание в целом сохраняет характерные качества. В почве сохраняется банк семян. Нарушенный агрофитоценоз сохраняет собственных доминантов и отчасти всё ещё способен сопротивляться потоку растений извне. В случае остановки влияния общество довольно короткий срок восстанавливается.

Вред, причиняемый синантропными растениями:

- участвуют в почвоутомлении (корневые выделения некоторых сорняков снижают всхожесть и отрицательно влияют на рост многих растений);
- вызывают аллергические реакции.
- развиваясь быстрее, чем культурные растения, они забирают у них питательные вещества, запасы влаги, затеняют культурные растения;
- при преобладающей большей численности снижают биоразнообразие;
- являются очагами распространения вредителей и болезней.

Синантропные растения – довольно неоднородная группа организмов. Под этим понятием подразумевают организмы, существование которых связано с деятельностью человека. С точки зрения биологии и экологии, синантропные растения – это неизбежное зло и от них избавиться невозможно, т.к. искусственные сообщества-агроценозы, сильно отличаются от естественных тем, что в них не сбалансированы биоценотические связи и

всегда имеются свободные экологические ниши которые и занимают сорняки.

Их разделяют следующим образом:

1. Сегетальные растения – поселяются на плантациях культурных растений и на полях. Основную массу составляют сорняки. У некоторых сегетальных растений имеется четкая привязанность к определенной культуре, без которой они не могут развиваться, размножаться и существовать в целом.

2. Рудеральные растения – редко встречаются среди посевов. Чаще всего расселяются на свалках отходов, пустырях, произрастают на улицах, у дорог, вблизи жилищ. В отличие от предыдущей категории синантропных растений, не наносят практического вреда человеку, а лишь портят общий вид ухоженных территорий.

3. Адвентивные растения – виды, что переносятся транспортными средствами дальнего следования между удаленными регионами планеты. По этой причине зачастую встречаются вблизи морских и речных доков, аэропортов, фабрик, железнодорожных станций. При наличии подходящих условий для произрастания и размножения в последующем могут переходить в категорию рудеральных либо сегетальных растений.

4. Инвазионный вид – распространившийся в результате деятельности человека биологический вид, распространение которого угрожает биологическому многообразию.

Все сорные растения можно разделить на две основные группы: сорно-сегетальные (полевые, или пашенные, сорняки) и сорно-рудеральные (мусорные). Естественно, что провести четкую границу между сегетальными и рудеральными растениями сложно, так как, с одной стороны, многие типичные агрофиты могут поселяться на свободных, пустующих землях, а с другой - многие рудеральные растения нередко произрастают по краям посевов полевых культур. В состав сегетальных и рудеральных сообществ могут входить одни и те же виды растений. [1]

Синантропизацию определяют, как процесс адаптации растительного мира к условиям среды, видоизмененным или созданным в результате деятельности человека, а также как изменение цитогенетических характеристик растений и закономерности этих изменений под действием различных экзогенных и эндогенных факторов. [20]

Биологические особенности синантропных растений, позволяющие им конкурировать с культурными растениями:

1. Очень быстрый рост и развитие.
2. Большая семенная продуктивность.
3. Семена неравноценные.
4. Большая энергия вегетативного размножения.
5. Биологические циклы сорняков четко совпадают с жизненным циклом засоряемого растения.

Однако степень влияния человека, степень изменения флоры под этим воздействием различны. По этому признаку можно различать следующие категории экосистем и растительных сообществ: естественные (натуральные), почти естественные (квазинатуральные), полунатуральные (семинатуральные) и культивированные. Также следует обратить внимание на то, что экосистемы, которые мы привыкли считать естественными, и предлагаем охранять в национальных парках, заповедниках и других резерватах фактически не являются таковыми (поскольку они затронуты влиянием человека); предлагается их назвать «естественными, сформировавшимися при участии человека экосистемами». [14]

Основные причины обеднения флоры и вымирания видов растений могут быть сведены к следующим группам:

- 1) Прямое воздействие. Сюда относится:
  - а) истребление отдельных видов путем заготовки лекарственного сырья, выкапывания и пересадки диких растений в сады, сбор букетов, коллекционирование растений;

б) воздействие человека на растительные сообщества или некоторые их компоненты путем полного разрушения растительного покрова при создании домов, дорог, вырубки леса и т.д.

2) Косвенное воздействие. Влияние человека на экосистемы и растительные сообщества путем преобразования местообитаний в связи с загрязнением воздуха, воды и почвы токсическими веществами, осушением болот, орошением, лесными пожарами, выпасом скота, сенокошением, внесением удобрений и т.д. Рядом исследователей отмечается, что косвенное влияние в настоящее время наиболее разрушительный фактор в связи с его интенсивностью, продолжительностью действия и территориальной протяженностью его влияния. [23]

Антропогенные местообитания целиком преобразованы. В следствии антропогенной деятельности исходный флористический и почвенный покров полностью уничтожен. На начальных стадиях изучения местности «заселенцы» никак не чувствуют противодействия фитоценоза в принципе из за отсутствия такового. В последующем, согласно мере зарастания места, сопротивление возникает, однако упаковка экологических ниш остается неплотной. По сути все без исключения растения, вне зависимости коренные они, либо адвентики, согласно методу попадания на антропогенные места считаются заносными видами. Формирующаяся растительность характеризуется высокой подвижностью из-за стабильных нарушений, большой мозаичности условий, непрекращающегося потока диаспор из наиболее разных источников. Наилучший метод характеристики флоры аналогичных местообитаний – условное динамическое равновесие. Вплоть до тех пор пока сберегается провоцирующее трансформацию действия, в антропогенных местообитаниях немислимо развитие устойчивых сообществ. Восстановительные сукцессии затруднены либо неосуществимы.

Управление взаимодействием общества и природы на основе познанных закономерностей антропогенной трансформации природной среды должно позволить предотвращать существенные отрицательные

изменения, использовать благоприятные улучшения гигиенических условий жизни человека. Существование человечества невозможно без взаимодействия между ним и окружающим живым, косным и биокосным веществами. Это взаимодействие, как и сама жизнь всех организмов, представляет собой сложный биогеохимический процесс перераспределения, миграции и концентрации химических элементов. Сообщества организмов и окружающая их среда развиваются как единое целое. [7]

Геохимический состав среды Земли резко отличается от условий на других планетах Солнечной системы, указывает на то, что биота вместе со средой, образует сложную систему регуляции, поддерживающую условия, обеспечивающие жизнь. Человек интенсивнее и экстенсивнее, чем другие организмы, пытается изменять физические, химические и биологические условия среды для удовлетворения своих разнообразных потребностей. Разрушается среда обитания растений, животных, грибов, физиологически необходимая для нашего существования, нарушаются геохимические круговороты веществ. Соответственно, стремясь всеми средствами снизить уровень загрязнения, человек должен также сохранять целостность биосферы и природной среды как системы жизнеобеспечения.

Существует объективное противоречие: чем больше расширяется и благоустроеннее становится среда, тем больше ресурсов требуется от природной среды и тем больше угроз того, что природная среда будет разрушена как система жизнеобеспечения. На данный момент в науке и практике существуют различные способы очистки, один из таких биологический способ, который заключается в использовании способности растений к аккумуляции загрязняющих веществ. Эффективность использования тех или иных видов растений определяется в искусственных условиях лабораторий, что может и не обеспечивать их реальную действенность для очистки. В качестве фундамента для решения проблем сельского хозяйственной жизнедеятельности представляется разработка

вопросов оптимального сочетания сохранения, восстановления и использования природной среды.

Энергия, сукцессии местных экосистем выступают как неисчерпаемые и возобновимые ресурсы для благоприятной аграрной среды. Изучение техногенной трансформация природной среды под влиянием промышленности наиболее обеспечено прикладными научными исследованиями. Здесь развиваются подходы, основанные на изучении экосистем, ландшафтах, природно-техногенных процессов, природно-технических систем антропогенная трансформация наземных экосистем как изменение биотопических условий, реакция биоты (автотрофы, гетеротрофы и сапротрофы) малоизучена, что не позволяет решать важные хозяйственные задачи оптимальным образом.

Флора, произрастающая на урбанизированных территориях, испытывают на себе постоянное влияние техногенного загрязнения. Поэтому одним из факторов, определяющих жизнеспособность растений в городских условиях, является их устойчивость к действию фитотоксичных соединений, загрязняющих почву и воздух. Почвы и растительность загрязняются на расстоянии до 1,5 км от свалок. Вблизи городских свалок в почве и грунтовых водах обнаружены соединения мышьяка, кадмия, хрома, свинца, ртути, никеля.

Накопление металлов растениями, несомненно, определяет их средостабилизирующую и биосферную функции. Однако основы устойчивости и адаптивного потенциала растений в условиях техногенеза во многом остаются неизученными. Полученные данные о морфофизиологических изменениях в древесных растениях в техногенных условиях позволяли сделать заключение об отсутствии специфических реакций растений на различных уровнях организации – молекулярном, физиологическом, клеточном и тканевом.

Челябинск расположен в лесостепной природной зоне. Почвы характерные для города Челябинск – серые лесные в сочетании с осолоделыми и черноземы, выщелоченные и оподзоленные. [4]

Почва в черте города, те вблизи городской свалки тёмно-серая лесная пестроцветная среднесуглинистая загрязнённая почва.

Почва в восточной части города, те вблизи копейской свалки лугово-чернозёмная почва с развитым гумусовым составом.

За 2015 год, в почвах Челябинска обнаружено превышение нормативов по цинку (18,2%), мышьяку (11%), свинцу (4,1%), кадмию (2,4%), марганцу (2%) и меди (1,1%) (Тяж. Металлы). По степени загрязнения почвенного покрова всеми ингредиентами градостроительные зоны Челябинска распределяются следующим образом: 20% – удовлетворительное состояние, 26% – критическое, 50% – экологическое бедствие. В ряде почв наблюдается превышение ПДК по цинку в 15–25 раз, по свинцу в 12–78 раз. [17]

Химический состав растений отражает элементный состав почв. Поэтому избыточное накопление тяжёлых металлов флорой обусловлено их высокими концентрациями в почвах (в данном случае – в прилегающих территориях свалки).

Взаимодействие растений с металлами, которые пребывают в атмосфере и почве, с одной стороны, обеспечивает миграцию компонентов в пищевых цепях, при том, что данные компоненты считаются нужными составными элементами растений; с иной стороны – происходит перераспределение излишков некоторых компонентов, в основном техногенного происхождения, в биосфере. Умение растений сосредоточивать в собственных органах и тканях долю индустриальных компонентов используется людьми уже долгое время.

Отличительные черты перераспределения металлов в концепции «почва-растения» дают возможность сделать умозаключение, то что накапливающее умение древесных растений значительно зависит от

обстоятельств произрастания и возможности растений мешать попаданию металлов внутрь организма.

Растения – главный источник снабжения почвы органическими веществами. Без органических веществ было бы невозможным формирование плодородного слоя почвенного горизонта – биогумуса, а это, в свою очередь, сделало бы невозможным существование как земной флоры, так и фауны.

Растения считаются источником еды для большого количества живых организмов. В следствии переработки их организмами растительной еды совершается удобрение грунта. Жизненный процесс большого количества находящийся под землей организмов обеспечивает почву воздухом и влагой, данная деятельность вероятно только при наличии растительной еды.

Остатки растений служат превосходным укрытием не только лишь для различных живых организмов, но и формируют особенный покрывающий слой для почвы. Кроме того растения необходимы огромному числу почвенных микроорганизмов и грибов, в отсутствии которых никак не имели возможность б реализоваться многочисленные экологические и естественные процессы.

Растения оказывают огромное влияние на объем влаги, солей, минеральных компонентов в почве, оказывают большое влияние на температуру и затененность, и на многочисленные прочие факторы. В большинстве своем растительные организмы берут из грунта минеральные компоненты и снабжают органическими.

Уральский регион относится к высоким антропогенным нагрузкам, почти все его природные экологические системы подвержены отрицательному воздействию разнообразных антропогенных факторов.

### **1.3 Оценка флористического разнообразия в зоне размещения твердых бытовых отходов**

Разработке и осуществлению системы мероприятий по охране природы должно предшествовать изучение закономерностей антропогенной трансформации природных экосистем. Антропогенная динамика экосистем в настоящее время является одной из первоочередных проблем экологии, рассматриваемых в работах многих исследователей.

Первым, кто поднял вопрос синантропизации на Урале был П. Л. Горчаковский. Данной проблеме он посвятил существенную часть собственных трудов. Его последователями было проведено исследование таксономических и экологических особенностей синантропной флоры Урала. Объектом данного изучения стала растительность техногенных субстратов, железных и шоссейных дорог, а также сорная растительность. Было представлено, что синантропная растительность Урала отличается невысоким таксономическим разнообразием, значительным содержанием однотипных родов. Основные составные части синантропной флоры – рудеральная и сегетальная – резко отличаются по большинству характеристик: по степени видового богатства, по составу видов и по биоморфологической структуре. Проведена оценка фитоценотической активности синантропных видов. Большинство синантропных растений Урала относятся к апофитам, а антропофиты в большинстве своем происходят из средиземноморской, ирано-туранской и североамериканской областей.

Методы ботаники и смежных наук используемых для изучения флоры практически неисчерпаемы, поэтому разработка и применение их зависит от инициативы исследователя.

В связи с тем, что ботаническая систематика сорняков не отвечает производственным целям, их классифицируют по важнейшим биологическим признакам: способу питания растений, продолжительности жизни и способу размножения. По способу питания сорняки делятся на две группы: не

паразитные и паразитные и полупаразитные. Не паразитные сорные растения. Это обычные высокоорганизованные автотрофные растения. Их делят по продолжительности жизни на две большие группы: малолетние и многолетние. Малолетние в зависимости от биологических особенностей и продолжительности жизни делят на эфемеры, яровые ранние, яровые поздние, зимующие, озимые и двулетники. Многолетние сорные растения произрастают несколько лет на одном и том же месте и неоднократно плодоносят в течение жизненного цикла, размножаются семенами и вегетативными органами. По способности размножаться вегетативно их делят на две группы: не размножающиеся или слабо размножающиеся вегетативно; с сильно выраженным вегетативным размножением. Паразитные и полупаразитные сорняки. К паразитным сорнякам относятся растения, утратившие полностью способность к фотосинтезу. Они питаются за счет растения – хозяина. К полупаразитным относятся растения, обладающие способностью к фотосинтезу. Они могут жить самостоятельно. Однако чаще такие сорняки лучше развиваются, если используют воду и растворимые в ней минеральные соли из корней растения - хозяина. В таких случаях корневая система их развита слабо. [8]

Многообразные формы размножения сорняков необходимо знать для успешной борьбы с ними.

Центральное место, занимает негативная трансформация растительного покрова и составляющих его элементов - фитоценозов. Сопоставление флор крупных городских агломераций показывает, что между ними существуют лишь небольшие различия, вызываемые исключительно крупномасштабными климатическими отклонениями, эти различия увеличиваются по мере удаления городских агломераций одна от другой, хотя и остаются в сущности незначительными даже между далеко отстоящими друг от друга городами. [21]

Рудеральные сообщества, возникающие, как правило, в результате интенсивного влияния на природу антропогенного пресса, в последние годы

становятся объектом пристального внимания фитоценологов. Интерес к рудеральным сообществам связан с увеличением их площадей и той немалой роли, которую они играют в процессах восстановления нарушенных человеком экосистем. Классификация растительности является центральной частью современной фитоценологии.

Экология растений изучает взаимоотношения растений со средой их обитания. Распределение и поведение сорняков в значительной степени связаны с деятельностью человека. В некоторых случаях по наличию отдельных их видов можно судить о плодородии и реакции почвы. Сорные растения приспособлены к самым разнообразным климатическим условиям. Одни из них растут почти в любых условиях, другие, наоборот, высоко требовательны к условиям роста. К числу сорных растений, встречающихся почти повсеместно, относятся марь белая, щирица, щетинники, мокрица, пастушья сумка, подорожник и множество других сорняков. Отмечается связь и приуроченность сорняков к среде их обитания в зависимости от применяемых факторов интенсификации. В зависимости от севооборота, обработки почвы, состава удобрений и т. д. Изменяется видовой состав сорняков. Они имеют неодинаковую реакцию на различные сочетания элементов питания. [10]

Трансформация экосистемы состоит в изменении во времени и пространстве биотопа, биотических компонентов и биоценотических процессов. Если изменения вызываются в основном внутренними взаимодействиями, то происходит так называемая эндогенная трансформация (восстановление). Если изменения регулярно определяются внешними силами среды на входе, то такие изменения называются экзогенными (деградация). Проведенные полевые и экспериментальные исследования позволили определить структурно-функциональные и ландшафтно-биогеографические закономерности антропогенной трансформации наземных экосистем региона.

Воздействие антропогенных факторов обуславливает смену состояний наземных экосистем деградиционного и восстановительного направления, зонального и аazonального характера. Свойства биотопа с увеличением воздействия изменяются от зональной нормы к экстремальным (азональным) параметрам. Трансформация экосистемы происходит по зональному ряду (относительно обратимое состояние) и аazonальному (необратимое состояние), при этом вероятность перехода в аazonальный тренд восстановления возрастает с величиной техногенного фактора. С увеличением антропогенной нагрузки, определяющей соответствующие изменения биотопа, биотический компонент последовательно достигает состояния минимального оптимума, равновесного оптимума, максимального оптимума, пессимального состояния и репрессии.

Антропогенные факторы изменяют состояние биотопа и биотических компонентов в результате формируются упрощенные автотрофные, гетеротрофные и сапротрофные экосистемы. Возможность образования канцерогенных веществ в биотопе под влиянием поступления органики увеличивается. Вероятность формирования аazonальных биотопов под влиянием механического воздействия уменьшается. Толерантность биоты к антропогенному воздействию увеличивается. [25]

Антропогенная трансформация биогеоценозов изучена на территории полигонов ТБО.

С экологических позиций для оптимизации условий сосуществования хозяйственной деятельности и окружающей среды, обеспечения благоприятных условий жизни человека, восстановления исходной или более продуктивной природной среды наибольшую опасность представляют аккумуляционные сапротрофные аazonальные наземные экосистемы. Продукты метаболизма, образовавшиеся в результате процессов ассимиляции избыточной техногенной органики, отличаются высокой канцерогенностью и токсичностью по отношению к окружающим наземным экосистемам. Высока вероятность в первом случае загрязнения

бенз(а)пиреном и токсичными мигрантами грунтовых вод, во втором также поверхностных вод, пойменных экосистем [26]

Техногенное воздействие ведет к формированию а зональных экосистем, обладающих специфическими характеристиками, которые свидетельствуют энергетических потоков, круговорота веществ, биоразнообразия. Эти последствия гораздо существеннее изменений воздушной и водной среды от превышения санитарно-гигиенических нормативов. Развитие городской среды активизирует надлежащую трансформацию её природной основы. Появляется и расширяется процесс деградации в ходе которой происходит повышение доли элементарных экосистем с экстремальными свойствами биотопов и упрощения биотической составляющей преобразованных наземных экосистем. Среди субъектов РФ Челябинская область по качеству охраны природы пока в I – II десятке регионов.

Согласно данным, полученным в ходе анализа, на территории нашей страны встречаются около 2 тыс. видов синантропных видов растений. В Челябинской области произрастает 690 видов сосудистых растений, среди которых 122 видов относятся к синантропным. В Челябинске произрастают 245 видов сосудистых растений. Из них 36.33% являются дикими растениями, а 40.00% (98) – синантропные виды.

О разнообразии флоры можно судить после проведения сравнения ее с данными о флорах прилегающих флористических районов. Растительность очень разнообразна в связи с неоднородностью погодных условий. Неотъемлемым компонентом окультуренного ландшафта юга Челябинской области является сорно-рудеральная растительность. С северо-запада на юго-восток наблюдаем изменения видового состава сорных растений, обусловленные соответственно изменением влажности, теплообмена и засоленности почв.

Лес в основном представлен хвойными деревьями. Встречаются сосновые леса и сосново-лиственные. Травяной покров является одним из богатейших, что дает ученым огромное поле для исследования.

Разнообразная флора включает в себя лекарственные, кормовые, медоносы и пищевые растения.

Синантропные виды довольно легко внедряются в естественные сообщества. На мусорных свалках и полигонах ТБО также накапливаются адвентивные виды, чаще всего эти виды, уходящие из культуры. Так, (лат. *Echinocystis lobata*) в Южного Урала встречается только на свалках, тогда как в Европейской части они произрастают в естественных сообществах пойменных ивовых зарослей.

## Глава 2 МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Методика исследования. Глазомерный метод учета обилия видов по шкале О. Друде

В последнее время все больше усиливается интерес к исследованию процессов синантропизации естественной растительности, формированию синантропных флор и закономерностям становления антропогенной растительности.

Шкала Друде даёт лишь приблизительные оценки обилия видов, поэтому она применяется при маршрутных исследованиях, когда более точные, но трудоемкие методы невозможно применить. В настоящее время шкала Друде применяется в разных интерпретациях с учетом сопряженности ступеней этой шкалы со шкалами проективного покрытия, среднего наименьшего расстояния, численности особей на единицу площади.

В основу шкалы Друде в интерпретации Уранова А.А. положено представление о том, что чем больше особей на единицу площади, тем расстояние между ними меньше. Расстояние между особями при оценке численности вида можно использовать только в виде среднего расстояния между двумя особями (между центрами оснований особей). Расстояние измеряют от данной особи до ближайшей, т.е. наименьшее расстояние между двумя особями. Иногда оценивают численность промежуточными баллами:  $cop_1-sp$ ,  $sp-sol$ .

В состав многих ассоциаций входят виды непостоянные, встречающиеся только на немногих площадках; среднее обилие таких видов можно характеризовать знаком «+», что значит: вид в ассоциации есть, но обилие его очень мало.

Проективное покрытие – площадь занятая проекциями наземных частей растения, ярусом или сообществом в целом. При определении

проективного покрытия учитываются отношения проекции наземных частей растений (за вычетом просветов между листьями и ветвями, а также проекцией цветков и плодов) к общей площади, на которой определялось проективное покрытие. Полное покрытие почвы между частями растений принимается за 100%.

Например, если голая поверхность почвы составляет 1/10 всей поверхности пробной площадки (площадью 100 м<sup>2</sup>), то общее проективное покрытие растительности будет 90%. При практическом определении проективного покрытия в воображении разбивают исследуемую зону на доли и, взяв за основу одну из них, наблюдают, какую долю площадки покрыли б особи данного типа, в случае если их абсолютно всех передвинуть в один угол. Соответственно так дают оценку покрытие вида в процентах.

Сомкнутость – площадь проекции, ограничения внешними контурами крон (листвы) растений без учета просветов, имеющих внутри крон; выражается в процентах от общей площади.

*Глазомерный* метод учета обилия – результаты учета выражаются в условных баллах, которыми оценивают обилие данного вида. Для оценки численности видов применяют различные шкалы. Широко распространена шкала О. Друде (табл. 1)

Таблица 1

### Шкала Друде

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %
1	sol (solitariae)	Единично	Не более 150	Менее 10
2	sp (sparsae)	Рассеянно	100 – 150	30 – 10
3	cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно	40 – 100	50 – 30
4	cop 2 (copiosae 2)	Обильно	20 – 40	70 – 50
5	cop 3 (copiosae 3)	Очень обильно	Не более 20	90 – 70

Un – один экземпляр

[ ] – растения одного вида встречаются в виде пятна (пятен).

Номенклатура видов приводится в соответствии со сводкой Черепанова С.К., за исключением некоторых таксонов.

При обозначении обилия по способу Друде, в дополнение к приведенным значкам, употребляют еще значок gr. (*gregariae*), указывающий, что растения встречаются не разбросанными экземплярами, а группами, при чем значок gr. нужно комбинировать с другими обозначениями, напр., сор.-gr., т.е. растение встречается обильно, но группами; sp.-gr. – группы встречаются рассеянно; sol.-gr. – группы попадаются лишь единично и т. д. Однако, понятие gr. уже не относится к признаку, «обилие», а касается другого признака, именно способности различных видов произрастать не отдельными особями, а группами особей, при чем эти группы могут быть больших или меньших размеров.

## 2.2 Анализ результатов исследования.

Исследования были проведены в местах лесостепной природной зоны в пределах:

1. Городской свалки.
2. Полигон ТБО «Южный».

Из всего перечня растений было выделено 44 синантропных видов из 14 семейств растений:

1. Амарантовые (лат. <i>Amaranthaceae</i> ) –	1
2. Астровые (лат. <i>Asteraceae</i> ) –	15
3. Бальзаминовые (лат. <i>Balsaminaceae</i> ) –	1
4. Бурачниковые (лат. <i> Boraginaceae</i> ) –	2
5. Злаки (лат. <i>Poaceae</i> ) –	6
6. Капустные (лат. <i>Brassicaceae</i> ) –	4
7. Крапивные (лат. <i>Urticaceae</i> ) –	1
8. Маковые (лат. <i>Papaveraceae</i> ) –	1
9. Мареновые (лат. <i>Rubiaceae</i> ) –	1

10. Молочайные (лат. Euphorbiaceae) –	1
11. Паслёновые (лат. Solanaceae) –	3
12. Подорожниковые (лат. Plantaginaceae) –	4
13. Тыквенные (лат. Cucurbitaceae) –	2
14. Яснотковые (лат. Lamiaceae) –	2

Были обнаружены виды:

1. Беленá чёрная (лат. Hyoscýamus níger) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Паслёновые (Solanaceae).

2. Бодя́к полево́й (лат. Cirsium arvense) – сорное.  
Семейство: Астровые (Asteraceae).

3. Вейник назёмный (лат. Calamagróstis epigéjos) — сорно-сегетальное.  
Семейство: Злаки (Poaceae).

4. Веро́ника колоси́стая (лат. Verónica spicáta) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Подорожниковые (Plantaginaceae).

5. Гулявник высокий (лат. Sisymbrium altissimum) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Капустные (Brassicaceae).

6. Дурма́н обыкнове́нный (лат. Datúra stramónium) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Паслёновые (Solanaceae).

7. Змееголо́вник тимьяноцветко́вый (лат. Dracoscephalum thymiflorum) –  
рудеральное.  
Семейство: Яснотковые (Lamiaceae).

8. Зо́пник клубнео́сный (лат. Phlómis tuberósa) – сорное.  
Семейство: Яснотковые (Lamiaceae).

9. Клопо́вник му́сорный (лат. Lepídium ruderále) — рудеральное.  
Семейство: Капустные (Brassicaceae).

10. Ковы́ль (лат. Stipa) — сорное.  
Семейство: Злаки (Poaceae).

11. Костёр полевой (лат. *Bromus arvensis* L.) – сорно-сегетальное.  
Семейство: Злаки (Poaceae).
12. Крапива двудомная (лат. *Urtica dioica*) – рудеральное.  
Семейство: Крапивные (Urticaceae).
13. Лапчатка прямостоячая (лат. *Potentilla erecta*) — сорное.  
Семейство: Розовые (Rosaceae).
14. Лебеда раскидистая (лат. *Atriplex patula*) — рудеральное.  
Семейство: Амарантовые (Amaranthaceae).
15. Липучка оттопыренная (лат. *Lappula squarrosa*) – рудеральное.  
Семейство: Бурачниковые (Boraginaceae).
16. Лопух большой (лат. *Arctium lappa* L.) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Астровые (Asteraceae).
17. Лёнجانка обыкновенная (лат. *Linaria vulgaris*) — сорное.  
Семейство: Подорожниковые (Plantaginaceae).
18. Лютик ёдкий (лат. *Ranunculus acris*) — сорное.  
Семейство: Лютиковые (Ranunculaceae).
19. Люцёрна посевная (лат. *Medicago sativa*) – адвентивное.  
Семейства: Бобовые (Fabaceae).
20. Марь белая (лат. *Chenopodium album*) – рудеральное.  
Семейство: Астровые (Asteraceae).
21. Мать-и-мачеха (лат. *Tussilago*) – сорное.  
Семейство: Астровые (Asteraceae).
22. Молочай (лат. *Euphorbia*) — сорное.  
Семейство: Молочайные (Euphorbiaceae).
23. Недотрога желёзконосная (лат. *Impatiens glandulifera*) – сорное.  
Семейство: Бальзаминовые (Balsaminaceae).
24. Одуванчик обыкновенный (лат. *Taraxacum officinale*) – сорное.

Семейство: Астровые (Asteraceae).

25. Паслён сладко-го́рький (лат. *Solánium dulcamára*) — сорное.

Семейство: Паслёновые (Solanaceae).

26. Пасту́шья сумка обыкновенная (лат. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) – сорно-рудеральное.

Семейство: Капустные (Brassicaceae).

27. Подма́рэнник се́верный (лат. *Galium boreale*) — сорное.

Семейство: Мареновые (Rubiaceae).

28. Подоро́жник ланцетоли́стный (лат. *Plantágo lanceoláta*) — рудеральное.

Семейство: Подорожниковые (Plantaginaceae).

29. Подоро́жник (лат. *Plantágo*) — сорно-рудеральное.

Семейство: Подорожниковые (Plantaginaceae).

30. По́льнь горькая (лат. *Artemisia absinthium* L.) - сорно-рудеральное.

Семейство: Астровые (Asteraceae).

31. По́льнь обыкнове́нная (лат. *Artemisia vulgáris*) – сорное.

Семейство: Астровые (Asteraceae).

32. Пыре́й ползу́чий (лат. *Elytrigia répens*) — сорно-сегетальное.

Семейство: Злаки (Poaceae).

33. Ромашка непахучая (лат. *Tripleurospermm inodórum*) — сорное.

Семейство: Астровые (Asteraceae).

34. Рома́шка пахучая (лат. *Matricária discoídea*) – адвентивное.

Семейство: Астровые (Asteraceae).

35. Си́няк обыкнове́нный (лат. *Échium vulgáre*) – сорно-рудеральное.

Семейство: Бурачниковые (Boraginaceae).

36. Суре́пка обыкнове́нная (лат. *Barbaréa vulgáris*) — сорное.

Семейство: Капустные (Brassicaceae).

37. Тысячели́стник благо́дный (лат. *Achilléa nóbilis*) – рудеральное.  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*).
38. Тысячели́стник обы́кновенный (лат. *Achilléa millefólium*) — сорно-рудеральное.  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*).
39. Цикори́й обы́кновенный или ко́рневой (лат. *Cichorium intybus* L.) – сорное.  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*).
40. Черноко́рень лека́рственный (лат. *Cynoglóssum officinále*) — сорное.  
Семейство: Бурачниковые (*Boraginaceae*).
41. Чертополо́х курча́вый (лат. *Carduus crispus* L.) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*).
42. Чистоте́л большо́й (лат. *Chelidónium május*) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Маковые (*Papaveraceae*).
43. Эхиноце́стис ло́пастный (лат. *Echinocýstis lobáta*) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Тыквенные (лат. *Cucurbitáceae*).
44. Ячмень гривистый (лат. *Hordeum jubatum* L.) – сорно-рудеральное.  
Семейство: Злаки (*Poaceae*).

В процессе исследования выявлено 44 видов синантропных растений, из которых 8 рудеральных, 15 сорно-рудеральных, 3 сорно-сегетальных, 16 сорных, 2 адвентивных (таблица 2).

Соотношение семейств и видов синантропной флоры в пределах свалки  
и полигона ТБО.

	Крупные 10 и более	Средние 5-9	Малые с числом видов:	
			1 и 2	3 и 4
Количество семейств	1	1	8	4
% от моего количества семейств	7.14%	7.14%	57.14%	28.57%
Количество видов	15	6	10	13
% от моего количества видов (от 45)	33.33%	13.33%	22.22%	31.11%

Исследованы синантропные растения в составе 44 из 98 видов, составляющих 45.92% синантропной флоры в пределах Челябинских свалок и полигонов ТБО. Крупные семейства, насчитывающих от 10 и более видов флоры – 1 (7.14%). В их состав входит 15 видов, составляющих 33.33% от исследованной синантропной флоры.

Средние семейства, насчитывающих от 5 до 9 видов флоры – 1 (7.14%). В их состав входит 6 видов, составляющих 13.33% от исследованной синантропной флоры.

Малые семейства, насчитывающих от 1 до 2 и от 3 до 4 видов флоры – 8 (57.14%) и 4 (28.57%). В их состав входит по 10 и по 13 видам, составляющих 22.22% и 31.11% от исследованной синантропной флоры.

Ведущим семейством из исследованной синантропной флоры в зоне свалок является Астровые (Asteraceae), представленного 15 (33.33%) видами.

Редкими семействами из исследованных синантропной флоры в зоне свалок являются Амарантовые (лат. Amaranthaceae), Бальзаминовые (лат. Balsaminaceae), Крапивные (лат. Urticaceae), Маковые (лат. Papaveraceae),

Мареновые (лат. Rubiaceae), Молочайные (лат. Euphorbiaceae) представлены по 1 (2.22%) виду, а в общем этих видов представленной флоры 6 (13.33%).

К приведенным исследованиям произвели расчет видового состава и обилия синантропной растительности в пределах свалки и полигона ТБО данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Видовой состав и обилие синантропных растений в пределах свалки и полигона ТБО

Растение	Балл		Обозначение обилия по Друде	
	№1	№2	№1	№2
1	2	3	4	5
Белена черная	---	1	---	Sol.
Бодяк полевой	---	1	---	Sol.
Вейник наземный	---	1	---	Sol.
Вероника колосистая	---	1	---	Sol.
Гулявник высокий	Un.	1	Un.	Sol.
Дурман обыкновенный	Un.	---	Un.	---
Змееголовник тимьяноцветковый	1	---	Sol.	---
Зопник клубненосный	---	1	---	Sol.
Клоповник мусорный	2	---	Sp.	---
Ковыль	---	1	---	Sol.
Костёр полевой	1	2	Sol.	Sp.
Крапива двудомная	1	1	Sol.	Sol.
Лапчатка прямостоячая	1	---	Sol.	---
Лебеда раскидная	Un.	Un.	Un.	Un.
Липучка оттопыренная	1	1	Sol.	Sol.
Лопух большой	2	2	Sp.	Sp.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Льнянка обыкновенная	---	1	---	Sol.
Лютик едкий	1	1	Sol.	Sol.
Люцерна посевная	---	1	---	Sol.
Марь бѣлая	1	---	Sol.	---
Мать-и-мачеха	Un.	Un.	Un.	Un.
Молочай	---	2	---	Sp.
Недотрога железконосная	---	1	---	Sol.
Одуванчик обыкновенный	1	3	Sol.	Cop.1
Паслѣн сладко- горький	Un.	Un.	Un.	Un.
Пастушья сумка обыкновенная	1	2	Sol.	Sp.
Подмаренник северный	1	1	Sol.	Sol.
Подорожник ланцетолистный	1	1	Sol.	Sol.
Подорожник обыкновенный	1	2	Sol.	Sp.
Полынь горькая	1	1	Sol.	Sol.
Полынь обыкновенная	1	1	Sol.	Sol.
Пырей ползучий	1	2	Sol.	Sp.
Ромашка непахучая	2	---	Sp.	---
Ромашка пахучая	1	---	Sol.	---
Синяк обыкновенный	---	1	---	Sol.
Сурепка обыкновенная	1	1	Sol.	Sol.
Тысячелистник обыкновенный	1	2	Sol.	Sp.
Цикорий обыкновенный	---	Un.	---	Un.
Чернокорень лекарственный	Un.	---	Un.	---
Чертополох курчавый	1	2	Sol.	Sp.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Чистотел большой	1	Un.	Sol.	Un.
Эхиноцýстис лóпастный	Un.	---	Un.	---
Ячмень гривистый	---	2	---	Sp.

Итог по баллам:

1. Городская свалка №1 26 (7-Un.);
2. Полигон ТБО «Южный» №2 42 (5-Un.);

По полученным данным исследования по шкале О.Друде видно, что на полигоне ТБО представлено больше распространённости синантропных видов растений, чем на свалке. Предполагаю вызвано это тем, что рядом с данный полигон серьезно влияет на природную среду находящуюся вблизи, которая и привела к такому разнообразию синантропной флоры. На городской свалке распространённости представленных синантропных видов растений вдвое меньше, считаю это из за того что городская свалка находится довольно долго под антропогенной нагрузкой, что вызвало обеднению не только синантропных видов растений, а всей флоры вблизи свалки.

Представленные на свалке и полигоне ТБО в схожем обилие синантропных видов растений это Крапíва двудóмная (лат. *Urtica dióica*), Липúчка оттопы́ренная (лат. *Láppula squarrósa*), Лопух большой (лат. *Arctium lappa L.*), Мать-и-мáчеха (лат. *Tussilágo*), Подорóжник ланцетолíстный (лат. *Plantágo lanceoláta*), Полынь горькая (лат. *Artemisia absinthium L.*), Полынь обыкновéнная (лат. *Artemisia vulgáris*), Сурéпка обыкновéнная (лат. *Barbaréa vulgáris*).

Самые распространённые виды синотропных растений на Челябинской свалке и полигоне ТБО это Костёр полевой (лат. *Bromus arvensis L.*), Лопух большой (лат. *Arctium lappa L.*), Одуванчик обыкновенный (лат. *Taráxacum officinále*), Пастушья сумка обыкновенная (лат. *Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.*), Подорóжник (лат. *Plantágo*),

Чертополох курчавый (лат. *Carduus crispus* L.). Обилие данных видов в зоне свалок находится в пределах Sp.– Cop. 1.

Самые редкие виды синотропных растений на Челябинской свалке или на полигоне ТБО это Дурман обыкновенный (лат. *Datura stramonium*), Чернокорень лекарственный (лат. *Cynoglossum officinale*), Эхиноцистис лопастный (лат. *Echinocystis lobata*). Обилие данных видов в пределах свалок находится Un.

В процессе исследования определено 44 вида синантропных растений, из которых 8 рудеральных, 15 сорно-рудеральных, 3 сорно-сегетальных, 16 сорных, 2 адвентивных. Большинство исследованной синантропной флоры относится к апофитам (сорным) и рудефитам (рудеральным) в большинстве своем происходят из ирано-туранской, средиземноморской и североамериканской областей.

Оценка степени синантропизации флоры вблизи Челябинских свалок и полигонов ТБО по моим исследованиям составляет 4 балла (обильно) по шкале обилия Друде – содержание синантропов на площадках до ~60%. На территориях вблизи Челябинских свалки и полигона ТБО практически не осталось растительных сообществ, не затронутых процессом синантропизации, строение фитоценозов сильно нарушено и в их состав обязательно входят синантропные компоненты.

Анализируя полученные результаты необходимо отметить, что ответной реакцией стал процесс синантропизации, то есть флористическое разнообразие начало приспосабливаться к антропогенному воздействию. Значительных отличий по синантропным видам растений не замечено, считаю это из за того что антропогенная нагрузка на представленных территориях схожа, из за почти одинаковых условий загрязнения окружающей среды. Процесс синантропизации флоры вблизи Челябинской свалки и полигона ТБО идет активно и нарастающими темпами и, скорее всего, процесс антропогенной трансформации флоры в ближайшем

будущем, а, следовательно, и процесс синантропизации будет активно развиваться.

### **Вывод по второй главе**

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что происходит увеличение числа синантропных видов растений вблизи Челябинской свалки, те подвержено изменению экологического состояния растительного покрова. Значительных отличий по синантропным видам растений не замечено, считаю это из за того что антропогенная нагрузка на представленных территориях схожа, так как они находятся в похожих условиях загрязнения окружающей среды.

Уровень синантропизации практически одинаково высок, а описываемое небольшое число синантропных видов для некоторых пробных площадок связано с обеднением флористического состава исследованных зон в результате активной неконтролируемой и нерегулируемой рекреационной нагрузки. Основной проблемой подхода захоронения мусора на специализированных полигонах является то, что эти полигоны далеко не совершенны и окружающая среда будет продолжать подвергаться отравляющему влиянию ещё в течении многих лет.

Таким образом, процесс синантропизации флоры вблизи свалок идет активно и нарастающими темпами и, скорее всего, процесс антропогенной трансформации флоры в ближайшем будущем, а, следовательно, и процесс синантропизации будет активно развиваться. Основные последствия этого влияния на себе почувствуют наши потомки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрен процесс синантропизации, ее причины и последствия, а также изучены различные подходы в классификации синантропных видов и определения синантропизации. В условиях возрастающего антропогенного воздействия, связанные с процессом загрязнения окружающей среды в зоне размещения твердых бытовых отходов.

Для оценки масштабов и последствий синантропизации и составления прогноза дальнейших изменений необходим мониторинг этого процесса и оценка возможностей управления им с целью усиления его положительных сторон и ослабления отрицательных.

Большинство современных полигонов ТБО в России имеют только часть подобной структуры, которой должны соответствовать.

В работе использовались классические геоботанические методы изучения растительности и флоры на основе анализа физико-географических особенностей территории и описания растительности на пробных площадках. Описания выполнялись согласно общепринятым геоботаническим методикам с использованием классических бланков описания растительности. Выделение синантропных видов и оценка синантропизации производились по методике, предложенной шкалы О.Друде. В процессе исследования определено 44 вида синантропных растений, из которых 8 рудеральных, 15 сорно-рудеральных, 3 сорно-сегетальных, 16 сорных, 2 адвентивных. Большинство исследованной синантропной флоры относится к апофитам (сорным) и рудефитам (рудеральным) в большинстве своем происходят из ирано-туранской, средиземноморской и североамериканской областей.

Не стоит забывать и то что на флоре придерживается все экосистема в целом, флора считается фундаментом экосистем. Синантропизация считается сильным фактором, оказывающим большое влияние на всю экологию в целом. В случае если в ближайшие года не будет снижено растущее

воздействие антропогенных факторов, в таком случае многочисленные исконные фитоценозы придется отнести к группе сообществ, уменьшающих собственные территории и пребывающих на грани пропадания под воздействием хозяйственной деятельности человека.

По полученным данным исследования по шкале О.Друде видно, что на полигоне ТБО представлено больше распространённости синантропных видов растений, чем на свалке. Предполагаю вызвано это тем, что рядом с данным полигон серьезно влияет на природную среду находящуюся вблизи, которая и привела к такому разнообразию синантропной флоры. На городской свалке распространённости представленных синантропных видов растений вдвое меньше, считаю это из за того что городская свалка находится довольно долго под антропогенной нагрузкой, что вызвало обеднению не только синантропных видов растений, а всей флоры вблизи свалки.

Синантропизация Челябинских свалок в основном возникает из-за антропогенной нагрузки, созданная условиями утилизации твердых бытовых отходов. Поэтому для уменьшения процесса синантропизации, нужны специальная установка заборов, посадка лесополос (показано, что насаждения березы бородавчатой и лиственницы Сукачева по сравнению с насаждениями сосны обыкновенной обладают наибольшей способностью к аккумуляции техногенных металлов) и фитоценотические меры борьбы (прямое или контактное влияние). Основными факторами загрязненности природной среды вблизи полигонов ТБО являются: визуальное, почвенное и атмосферное загрязнения.

Хотя полигоны ТБО и являются специализированными сооружениями призванными останавливать загрязнение окружающей среды, технологии, предназначенные для этого, остаются несовершенными. Проблема в том что появление разного мусора неизбежно так как в процессе использования любого товара так или иначе становится отходом и для которого требуется особый метод утилизации, а для твердых бытовых отходов полигоны ТБО

считается более экономичный, удобный и малотрудозатратный способ захоронения бытовых отходов.

Для сохранения и восстановления территорий рядом с зонами утилизации твердых бытовых отходов необходимы организационные, экологопросветительские и иные мероприятия.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Александрова, В.Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах [Текст] / В.Д. Александрова. – Л.: Наука, 1969. – 275 с.
2. Алексеенко, В.А. Жизнедеятельность и биосфера [Текст] / В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2005. – 240 с.
3. Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры [Текст] / В.В. Алехин // М., 1938. 206с.
4. Андреева М.А. Природа Челябинской области [Текст] / М.А. Андреева // ЧГПУ, 2010. – 259с.
5. Артамонова, В.С. Городские агломерации и их роль в деградации почв [Текст] / В.С. Артамонова – М.: Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 2014. – с.16
6. Березуцкий М.А. Антропогенная трансформация флоры [Текст] / М.А. Березуцкий // Ботан. журн. – 1999. –Т. 84, №6. –С. 8-19.
7. Бузмаков, С.А. Проблемы изучения антропогенной трансформации природной среды [Текст] / С.А. Бузмаков – М.: Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – с. 23-26.
8. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры [Текст] / Р.И. Бурда // Киев. 1991. -168с.
9. Бурдин, К.С. Основы биологического мониторинга [Текст] / Бурдин К.С. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 158 с.
10. Ванаев, Г.В. О понятии «флора» и задачах науки о флоре [Текст] / Г.В. Ванаев // Теоретические и методические проблемы современной флористики. –1987 – № 6. – С. 28 – 30.
11. Векслер, Н.П. Комплекс сортировки и утилизации твердых бытовых отходов [Текст] / Н.П. Векслер, М.А. Федяшин, С.А. Кучеренков. // – 2011. № 10. – С. 60-61.

12. Виноградов, Б.В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов [Текст] / Б.В. Виноградов. – М.: Высшая школа, 1964. – 328 с.
13. Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование [Текст] //Экология, 1984. – №5. – М.: Наука, 1984. – С. 3-16.
14. Горчаковский П. Л. Растительность [Текст] / П. Л. Горчаковский // В кн.: Урал и Приуралье. – М.: Наука, 1968. – С. 261;
15. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство [Текст]/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 469 с.
16. Иванова, Р.Р. Оценка состояния окружающей среды по содержанию тяжелых металлов в почве и растительности города [Текст] / Р.Р. Иванова // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 81(07). – С. 1-10.
17. Копылова, Л.В. Содержание тяжелых металлов в почвах и растениях урбанизированных территорий (Восточное Забайкалье) [Текст] / Л.В. Копылова. – Чита : ЗабГУ, 2013. – 153с.
18. Колесников Б. П. Растительность Челябинской области [Текст] / Б. П. Колесников //В кн.: Природа Челябинской области. – Челябинск: Южно-Урал. кн. изд-во, 1994. –С.258.
19. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) [Текст] / П.В. Куликов– Екатеринбург- Миасс: Геотур, 2005. – 537 с;
20. Никаноров, А.М. Экология для студентов вузов и специалистов экологов [Текст] /А.М. Никаноров, Т.А. Хоружая. – М.: издательство ПРИОР», 1999. – 304 с.
21. Новиков, А.В. Исследование воздействия антропогенного загрязнения среды с помощью растительных тест-объектов [Текст] / А.В. Новиков, М.Ф. Козак, Ю.С. Чуйков, Е.В. Щепетова, Ю. Дубровин, Г. Екимова, А. Матвеева. // Астраханский вестник экологического образования. – 2008. – №1-2. – С.24.
22. Третьякова А.С., Мухин В.А. Синантропная флора Среднего Урала [Текст] / А.С. Третьякова, В.А. Мухин. – Екатеринбург: Издательство «Екатеринбург», 2001. – С.148.

23. Бабкина С.В. Механизмы антропогенной трансформации флор и подходы к ее анализу [Электронный ресурс] / С.В. Бабкина, Е.В. Сафонова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=23697> (дата обращения: 04.04.2019), свободный.
24. Воздействие полигонов ТБО на окружающую среду [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://vuzlit.ru/1267565/vozdeystvie\\_poligonov\\_okruzhayuschuyu\\_sredu](https://vuzlit.ru/1267565/vozdeystvie_poligonov_okruzhayuschuyu_sredu) (дата обращения 20.03.2019), свободный.
25. Рудеральная растительность городов. [Электронный ресурс]. Режим доступа -<http://earthpapers.net/ruderalnaya-rastitelnost-gorodov> (дата обращения 04.04.2019), свободный.
26. Сайт Министерства экологии Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mineco174.ru/>, свободный. – (дата обращения: 18.03.2019), свободный.
27. Устройство полигона и складирование отходов (ТБО). [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://ztbo.ru/o-tbo/lit/texnologii-otxodov/ustrojstvo-poligona-i-skladirovanie-otxodov-tbo> (дата обращения 17.03.2019), свободный.

# **ПРИЛОЖЕНИЕ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4

Количество действующих мест и объектов размещения ТБО в Челябинской области

№ п/п	Наименование муниципального образования	Количество действующих мест и объектов размещения ТБО, единиц			
		Всего	Санкционированные места и объекты размещения ТБО		
			Всего	Полигоны	Места размещения ТБО, отвечающие санитарным требованиям
1	2	3	4	5	6
1	Челябинский городской округ	1	1	0	0
2	Магнитогорский городской округ	1	1	0	1
3	Локомотивный городской округ	1	1	1	0
4	Озерский городской округ	2	2	1	0
5	Снежинский городской округ	1	1	1	0
6	Трехгорный городской округ	1	1	1	0
7	Верхнеуфалейский городской округ	3	1	0	0
8	Златоустовский городской округ	1	1	0	0
9	Карабашский городской округ	1	1	1	0
10	Копейский городской округ	1	1	1	0
11	Кыштымский городской округ	1	1	1	0
12	Миасский городской округ	2	2	0	1
13	Троицкий городской округ	1	1	0	1
14	Усть-Катавский городской округ	2	1	0	0
15	Чебаркульский городской округ	0	0	0	0
16	Южноуральский городской округ	1	1	1	0

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
17	Агаповский муниципальный район	16	16	0	0
18	Аргаяшский муниципальный район	53	11	0	0
19	Ашинский муниципальный район	4	4	0	0
20	Брединский муниципальный район	13	8	0	0
21	Варненский муниципальный район	36	13	0	0
22	Верхнеуральский муниципальный район	11	11	0	0
23	Еманжелинский муниципальный район	1	1	0	0
24	Еткульский муниципальный район	12	11	0	0
25	Карталинский муниципальный район	31	30	0	0
26	Каслинский муниципальный район	3	3	0	0
27	Катав-Ивановский муниципальный район	2	2	0	0
28	Кизильский муниципальный район	50	14	0	0
29	Коркинский муниципальный район	2	2	0	0
30	Красноармейский муниципальный район	17	15	0	0
31	Кунашакский муниципальный район	57	57	0	0
32	Кусинский муниципальный район	5	1	0	0
33	Нагайбакский муниципальный район	10	3	0	0
34	Нязепетровский муниципальный район	25	14	0	0
35	Октябрьский муниципальный район	46	46	0	0
36	Пластовский муниципальный район	20	20	0	1
37	Сосновский муниципальный район	16	16	1	0
38	Троицкий муниципальный район	38	38	0	0
39	Увельский муниципальный район	15	15	0	0
40	Уйский муниципальный район	41	0	0	0
41	Чебаркульский муниципальный район	10	10	0	0
	Итого:	586	410	10	4

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Видовой состав и обилие синантропных растений в пределах свалки и полигона ТБО.



Рис.1 Беленá чёрная (лат. *Hyoscyamus niger*) – сорно-рудеральное  
Семейство: Паслёновые (*Solanaceae*)



Рис. 2 Бодя́к полево́й (лат. *Cirsium arvense*) – сорное  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*)



Рис. 3 Вейник наземный (лат. *Calamagrostis epigaeos*) — сорно-сегетальное  
Семейство: Злаки (Poaceae)



Рис. 4 Вероника колосистая (лат. *Veronica spicata*) – сорно-рудеральное  
Семейство: Подорожниковые (Plantaginaceae)



Рис. 5 Гулявник высокий (лат. *Sisymbrium altissimum*) – сорно-рудеральное  
Семейство: Капустные (Brassicaceae)



Рис. 6 Дурман обыкновенный (лат. *Datúra stramonium*) – сорно-рудеральное  
Семейство: Паслёновые (Solanaceae)



Рис. 7 Змееголовник тимьяноцветковый (лат. *Dracoscephalum thymiflorum*) –  
рудеральное  
Семейство: Яснотковые (Lamiaceae)



Рис. 8 Зопник клубненосный (лат. *Phlomis tuberosa*) – сорное  
Семейство: Яснотковые (*Lamiaceae*)



Рис. 9 Клоповник мусорный (лат. *Lepidium ruderale*) — рудеральное  
Семейство: Капустные (*Brassicaceae*)



Рис. 10 Ковыль (лат. *Stipa*) — сорное  
Семейство: Злаки (*Poaceae*)



Рис. 11 Костёр полевой (лат. *Bromus arvensis* L.) – сорно-сеgetальное  
Семейство: Злаки (Poaceae)



Рис. 12 Крапива двудомная (лат. *Urtica dioica*) – рудеральное  
Семейство: Крапивные (Urticaceae)



Рис. 13 Лапчатка прямостоячая (лат. *Potentilla erecta*) — сорное  
Семейство: Розовые (Rosaceae)



Рис. 14 Лебеда раскидистая (лат. *Atriplex patula*) — рудеральное  
Семейство: Амарантовые (Amaranthaceae)



Рис. 15 Липúчка оттопыренная (лат. *Láppula squarrosa*) – рудеральное  
Семейство: Бурачниковые (Boraginaceae)



Рис. 16 Лопух большой (лат. *Arctium lappa* L.) – сорно-рудеральное  
Семейство: Астровые (Asteraceae)



Рис. 17 Лынянка обыкновенная (лат. *Linaria vulgaris*) — сорное  
Семейство: Подорожниковые (*Plantaginaceae*)



Рис. 18 Лютик едкий (лат. *Ranunculus acris*) — сорное  
Семейство: Лютиковые (*Ranunculaceae*)



Рис. 19 Люцерна посевная (лат. *Medicago sativa*) - адвентивное  
Семейства: Бобовые (*Fabaceae*)



Рис. 20 Марь бѣлая (лат. *Chenopodium album*) – рудеральное  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*)



Рис. 21 Мать-и-мачеха (лат. *Tussilago*) - сорное  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*)



Рис. 22 Молочай (лат. *Euphorbia*) — сорное  
Семейство: Молочайные (*Euphorbiaceae*)



Рис. 23 Недотрога железконосная (лат. *Impatiens glandulifera*) – сорное  
Семейство: Бальзаминовые (Balsaminaceae)



Рис. 24 Одуванчик обыкновенный (лат. *Taraxacum officinale*) – сорное  
Семейство: Астровые (Asteraceae)



Рис. 25 Паслён сладко-горький (лат. *Solánium dulcamára*) — сорное  
Семейство: Паслёновые (Solanaceae)



Рис. 26 Пастернак дикий (лат. *Pastinaca sylvestris* Mill.) – сорное  
Семейство: Зонтичные (лат. *Apiaceae*)



Рис. 27 Пастушья сумка обыкновенная (лат. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) –  
сорно-рудеральное  
Семейство: Капустные (*Brassicaceae*)



Рис. 28 Подмарённый северный (лат. *Galium boreale*) — сорное  
Семейство: Мареновые (*Rubiaceae*)



Рис. 29 Подорожник ланцетолистный (лат. *Plantago lanceolata*) — рудеральное  
Семейство: Подорожниковые (*Plantaginaceae*)



Рис. 30 Подорожник (лат. *Plantago*) — сорно-рудеральное  
Семейство: Подорожниковые (*Plantaginaceae*)



Рис. 31 Полынь горькая (лат. *Artemisia absinthium* L.) - сорно-рудеральное  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*)



Рис. 32 Полынь обыкновенная (лат. *Artemisia vulgaris*) – сорное  
Семейство: Астровые (Asteraceae)



Рис. 33 Пырей ползучий (лат. *Elytrigia repens*) — сорно-сегетальное  
Семейство: Злаки (Poaceae)



Рис. 34 Ромашка непахучая (лат. *Tripleurospermum inodorum*) — сорное  
Семейство: Астровые (Asteraceae)



Рис. 35 Ромашка пахучая (лат. *Matricaria discoidea*) – адвентивное  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*)



Рис. 36 Синяк обыкновенный (лат. *Echium vulgare*) – сорно-рудеральное Семейство:  
Бурачниковые (*Boraginaceae*)



Рис. 37 Сурепка обыкновенная (лат. *Barbarea vulgaris*) — сорное  
Семейство: Капустные (*Brassicaceae*)



Рис. 38 Тысячелистник благородный (лат. *Achillea nobilis*) – рудеральное  
Семейство: Астровые (Asteraceae)



Рис. 39 Тысячелистник обыкновенный (лат. *Achillea millefolium*) — сорно-  
рудеральное  
Семейство: Астровые (Asteraceae)



Рис. 40 Цикорий обыкновенный или корневой (лат. *Cichorium intybus* L.) – сорное  
Семейство: Астровые (Asteraceae)



Рис. 41 Черноко́рень лекарственный (лат. *Synoglóssum officinále*) — сорное  
Семейство: Бурачниковые (*Boraginaceae*)



Рис. 42 Чертополох курчавый (лат. *Carduus crispus* L.) – сорно-рудеральное  
Семейство: Астровые (*Asteraceae*)



Рис. 43 Эхиноци́стис лóпастный (лат. *Echinocýstis lobáta*) – сорно-рудеральное  
Семейство: Тыквенные (лат. *Cucurbitáceae*)



Рис. 44 Ячмень гривистый (лат. *Hordeum jubatum* L.) – сорно-рудеральное  
Семейство: Злаки (Poaceae)